

## Das Magazin für Funk Elektronik · Computer

Sommer-Sonder-Aktion  
für FUNKAMATEUR-Leser  
**Electronics  
Workbench 5.0**  
FA-Spezial-Version  
Seite 900

■ Kenwood TM-G707E:  
Nun ein gelbes Wunder

■ SWR-Meter-Berechnung

■ Von Alpha bis Omega:  
Neues für den VLF-DXer

■ Afu-Sat-Antennenanlage

■ Highspeed-FSK-Modem





Herausgeber: Knut Theurich, DG0ZB (-66)

**Redaktion:** Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO  
 (stellv. Chefredakteur, Amateurfunk, -56)  
 Wolfgang Bedrich, DL1UU (Amateurfunkpraxis)  
 Dr.-Ing. Reinhard Hennig, DD6AE (Elektr./Comp., -57)  
 Hannelore Spielmann (Gestaltung, -55)

**Ständige freie Mitarbeiter:** Jürgen Engelhardt, DL9QH, Packet-QTC;  
 Rudolf Hein, DK7NP; Gerhard Jäger, DF2RG, DX-Informationen; Dipl.-  
 Ing. František Janda, OK1HH, Ausbreitung; Dipl.-Ing. Peter John,  
 DL7YS, UKW-QTC; Franz Langner, DJ9ZB, DX-Informationen; René  
 Meyer, Computer; Hans-Dieter Naumann, Satellitenfunk; Rosemarie  
 Perner, DL7ULO, Diplome; Dipl.-Ing. Heinz W. Prange, DK8GH,  
 Technik; Thomas M. Rösner, DL8AAM, IOTA-QTC; Dr.-Ing. Klaus  
 Sander, Elektronik; Dr. Ullrich Schneider, DL9WVM, QSL-Telegramm;  
 Dr. Hans Schwarz, DK5JI, Amateurfunk; Frank Sperber, DL6DBN,  
 Sat-QTC; Ing. Claus Stehlik, OE6CLD, OE-QTC; Dipl.-Ing. Rolf Thieme,  
 DL7VEE, DX-QTC; Andreas Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; Peter  
 Zenker, DL2FI, QRP-QTC

**Klubstation:** DF0FA, PR DF0FA @ DB0GR.DEU.EU; DOK „FA“

**Internet:** http://www.funkamateure.de  
**Telefon-Mailbox:** (0 30) 44 66 94 49  
**e-Mail:** funkamateure@compuserve.com  
**CompuServe:** funkamateure

**Redaktionsbüro:** Berliner Straße 69, 13189 Berlin-Pankow  
 Tel.: (0 30) 44 66 94 + App.-Nr. (s. Redaktion)  
 Fax: (0 30) 44 66 94 69

**Postanschrift:** Redaktion FUNKAMATEUR  
 Berliner Straße 69, 13189 Berlin-Pankow

**Verlag:** Theuberger Verlag GmbH  
 Berliner Straße 69, 13189 Berlin-Pankow  
 Tel.: (0 30) 44 66 94 60, Fax: (0 30) 44 66 94 69

**Abo-Verwaltung:** Angela Burkert, Tel.: (0 30) 44 66 94 60

**Anzeigenleitung:** n. n. Telefon: (0 30) 44 66 94 60

**Satz und Repro:** Ralf Hasselhorst, Andreas Reim,  
 Wolfgang Burkert, Sabine Zenker, DL3KWS

**Druck:** Möller Druck und Verlag GmbH, Berlin

**Vertrieb:** ASV Vertriebs GmbH, Hamburg  
 Tel.: (0 40) 34 72 27 12

**Manuskripte:** Für unverlangt eingehende Manuskripte, Zeichnungen, Vor-  
 lagen u. a. schließen wir jede Haftung aus.

 Wir bitten vor der Erarbeitung umfangreicher Beiträge um Rücksprache  
 mit der Redaktion – am besten telefonisch. Wenn Sie Ihren Text mit  
 einem IBM-kompatiblen PC oder Macintosh erstellen, senden Sie uns  
 bitte neben einem Kontrollausdruck den Text auf einer Diskette  
 (ASCII-Dateteil sowie als Datei im jeweils verwendeten Textverarbeitungs-  
 system).

**Nachdruck:** Auch auszusweise nur mit schriftlicher Genehmigung des  
 Verlages und mit genauer Quellenangabe.

**Haftung:** Alle Beiträge, Zeichnungen, Platinen, Schaltungen sind urheber-  
 rechtlich geschützt. Außerdem können Patent- oder andere Schutzrechte  
 vorliegen. Die gewerbliche Herstellung von in der Zeitschrift veröffentlichten  
 Leiterplatten und das gewerbliche Programmieren von EPROMs darf nur  
 durch vom Verlag autorisierte Firmen erfolgen.

 Die Redaktion haftet nicht für die Richtigkeit und Funktion der ver-  
 öffentlichten Schaltungen sowie technische Beschreibungen.  
 Beim Herstellen, Veräußern, Erwerben und Betreiben von Funksende- und  
 -empfangseinrichtungen sind die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten.  
 Bei Nichtlieferung ohne Verschulden des Verlages oder infolge von Stö-  
 rungen des Arbeitsfriedens bestehen keine Ansprüche gegen den Verlag.

**Erscheinungsweise:** Der FUNKAMATEUR erscheint monatlich, jeweils am  
 letzten Mittwoch des Vormonats.

**Preis des Einzelhefts:** 5,80 DM

**Jahresabonnement:** 59,40 DM für 12 Ausgaben (monatlich 4,95 DM)

 Schüler und Studenten gegen Nachweis 49,80 DM. Schüler-Kollektiv-Abon-  
 nements auf Anfrage. Jahresabonnement für das europäische Ausland:  
 59,40 DM, zahlbar nach Rechnungserhalt per EC-Scheck. Gern akzeptieren  
 wir auch Ihre VISA-Karte und Eurocard, wenn Sie uns die Karten-Nr. sowie  
 die Gültigkeitsdauer mitteilen und den Auftrag unterschreiben. Bei Versen-  
 dung per Luftpost zuzüglich Portokosten. Preisänderungen vorbehalten.

**Abonnement mit Kündigungsmöglichkeit** für jeweils übernächsten Ausgabe  
 63,60 DM für 12 Ausgaben (monatlich 5,30 DM).

 In den Abonnementpreisen sind sämtliche Versandkosten enthalten.  
**Abonnementbestellungen** bitte an den Theuberger Verlag GmbH. Kündi-  
 gung des Jahresabonnements 6 Wochen vor Ende des Bestellzeitraumes  
 schriftlich nur an Theuberger Verlag GmbH.

**Bankverbindung:** Theuberger Verlag GmbH, Konto 13048287, Berliner  
 Sparkasse, BLZ 10050000

**Anzeigen** laufen außerhalb des redaktionellen Teils. Zur Zeit gilt Preisliste  
 Nr. 8 vom 1.1.1996. Für den Inhalt sind allein die Inserenten verantwortlich.

**Private Kleinanzeigen:** Pauschalpreis für Kleinanzeigen bis zu einer  
 maximalen Länge von 10 Zeilen zu je 35 Anschlägen bei Vorkasse  
 (Scheck, Bargeld oder Angabe der Kontodaten zum Bankeinzug) 10 DM.  
 Jede weitere Zeile kostet 2 DM zusätzlich.

**Gewerbliche Anzeigen:** Mediadaten, Preislisten und Terminpläne können  
 beim Verlag angefordert werden.

**Vertriebs-Nr. A 1591 · ISSN 0016-2833**
**Druckauflage:** 45.900 Exemplare (Ø IV. Quartal 97 lt. IVW)

**Redaktionsschluß:** 20. Juli 1998

**Erscheinungstag:** 29. Juli 1998

 Die Zeitschrift FUNKAMATEUR  
 wird auf chlorfrei gebleichtem Papier  
 aus 100 % Altpapier gedruckt.

 FUNKAMATEUR ist Mitglied  
 der IVW (Bonn).


## Wird der Äther vogelfrei?

„ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) heißt das Zauberwort, das dem Internet Flügel verleihen und die Benutzer von ihren Leiden befreien soll. Das Übertragungsverfahren macht sich einen Umstand zunutze, dem bisher wenig Beachtung geschenkt wurde: Von der eigentlichen Kapazität der Kupferkabel der Telekom wird nicht einmal 1 % für die Sprachübertragung genutzt, mehr als 99 % liegen brach.“

Und weiter: „Der große Vorteil von ADSL: Es ist überall einsetzbar. Zu beinahe jedem Haushalt und zu jedem Unternehmen führt eine Telefonleitung der Post. Die hohen Übertragungsraten und der geringe Investitionsaufwand ... machen ADSL für die Telekom-Gesellschaften zu einer wichtigen Zukunftstechnologie.“ So euphorisch das Industriemagazin. Mit dem (abgeschirmten) TV-Kabelnetz hätte man außerdem nur einen Teil der Bevölkerung erreichen können, mit ADSL praktisch die gesamte.

Asymmetrisch bezieht sich hier auf die verfügbaren Datenraten; sie sind in Richtung zum Kunden (bis 8 MBit/s) bedarfsgerecht um ein Mehrfaches größer als umgekehrt (bis 640 Bit/s).

Das Pendant ist die Datenübertragung über Energieversorgungsleitungen. Nach der Europeanorm 50065 können dafür z.Z. Frequenzen bis 148 kHz verwendet werden, in Nordamerika und Japan bis 500 kHz. Die Energieversorgungsunternehmen wollen aber zur Überwindung der letzten Meile zum Kunden gern auch weit höhere Frequenzen nutzen. Zupasse dürfte ihnen dabei kommen, daß es dafür (noch) keine Norm gibt. In englischen Pilotversuchen mit HFCPN (high frequency conditioned power network) favorisiert man wegen der leichteren Trennung von Energie und Information Frequenzen über 1 MHz!

Na, prima. In der Begeisterung über wirtschaftliche Expansionsmöglichkeiten unterschlägt man dabei ganz einfach, daß eine x-beliebige Leitung mit steigender Frequenz zunehmend Energie abstrahlt und aufnimmt. Deshalb schirmte man ja bisher in der Regel jede HF-führende oder -anfällige Leitung ab, sogar die für die Computer-Peripherie. Die ja eigentlich nur für „NF“ gedachten Telefon- oder Energieleitungen sind dagegen offene Scheunentore. Also gedenkt man, den gerade auf Energieleitungen unausweichlichen Störungen durch ausgeklügelte Übertragungsverfahren oder Spreizspektrum ein Schnippchen zu schlagen. Andererseits dürfte man zu selbigem Behufe auch einen nicht zu knappen Pegel brauchen.

Wird also der gesamte KW-Bereich zukünftig mit einem Schrapps-Teppich überdeckt, der kaum noch den Empfang der dicksten Rundfunkstationen erlaubt? Der Äther ein digitaler Sumpf?

Erprobt wird ADSL gegenwärtig in Nürnberg und in einem Feldversuch von Telekom und Siemens mit 100 Studentinnen an der Universität Münster.

Außerdem will die Telekom noch in diesem Jahr die ersten Anschlüsse in Berlin, Bonn, Dortmund, Düsseldorf, Frankfurt/M., Hamburg, Hannover, Köln, München und Stuttgart schalten, 1999 sollten bereits 40 Ortsnetze beteiligt sein, und als Ziel peilt man 80 % aller Haushalte an.

In Leverkusen wollte die RWE-Tochter TelLev mit Powerline die Netzleitungen nutzen. Etwa 25 % der Verbraucher wären so für RWE und Veba erreichbar.

Wenn Sie also im Bereich eines solchen Versuchs wohnen und unzumutbare Störungen auftreten, senden Sie unbedingt eine Störungsmeldung an die Regulierungsbehörde! Außerdem finden sich im Internet diverse Quellen, teils mit Telefonnummern und e-Mail-Adressen. Fragen Sie dort nach dem aktiven und passiven Störverhalten und tragen Sie ggf. ebenfalls auftretende Störungsfälle vor!

Mit besten 73!

Bernd Petermann, DJ1TO

Bernd Petermann, DJ1TO



## Amateurfunk

23. Ham Radio (1):  
Amateurfunk im Wandel **879**



Als die Umbrina II in Port Louis beladen wurde, dachte noch niemand an die Strapazen der Überfahrt. Foto: HB9RF

Riesen-Pile-Ups nach 3B7RF, St. Brandon (2) **884**

### Für den Praktiker:

Kenwoods Dualbander TM-G707E Economy-Version: Das gelbe Wunder **888**



Klein & fein: VHF/UHF-Mikrohandy DJ-C5E von Alinco **891**

Die neuen HSM-Grenzwerte im Datenblatt 5/2 der Vfg. 306/97 **927**

SWR-Meter-Berechnung – nicht nur für Langwelle **928**



In der Anschlußdose erfolgt die Verschaltung für zirkulare Polarisation. Foto: DK7ZB

Einfache Antennenanlage für Satellitenbetrieb **952**

Hochgeschwindigkeits-FSK-Modem für den EPP-Adapter **954**



Ansicht des fertigen Konverters im Gehäuse Foto: TO

Empfangskonverter 50 MHz/28 MHz **958**

Ausbreitung August 1998 **968**



Beginnend mit dieser Ausgabe ist der FUNKAMATEUR auch in den Niederlanden und in Polen im Zeitschriftenhandel erhältlich!

## Aktuell

Editorial **871**

Postbox **874**

Markt **876**

Bezugsquellenverzeichnis **930**

Inserentenverzeichnis **974**

## QTCs

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V. **960**

SWL-QTC **961**

Sat-QTC **961**

UKW-QTC **962**

IOTA-QTC **964**

Packet-QTC **964**

DX-QTC **966**

QRP-QTC **967**

Diplome **969**

QSL-Telegramm **970**

Termine August 1998, DL-QTC **972**

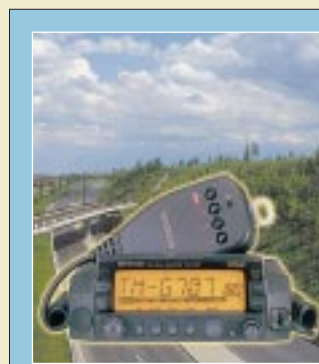
OE-QTC **974**

## Bauelemente

TDA 8136: Dualer 12-V-Spannungsregler **919**

TDA 8137: Dualer 5,1-V-Spannungsregler **920**

TEA 2025A, TEA 2025D: Stereoverstärker kleiner Leistung **925**



### Unser Titelbild

Der Dualbander TM-G707E stellt die abgespeckte Variante des „blauen Wunders“ TM-V7E dar. Bis auf die Bezeichnung und die Tatsache, daß das Display gelb statt blau leuchtet und es sich nicht mehr um eine Punktmatrix handelt, findet man äußerlich kaum Unterschiede. Daß die Differenzen in der Leistungsfähigkeit auch nicht so gravierend sind, finden Sie ab S. 888 bestätigt. Foto: Kenwood/Interest-Verlag; EBV-Kollage: A. Reim

## BC-DX



Diese QSL-Karte von Radio Minsk zeigt das Hauptquartier der GUS-Staaten in Minsk.  
QSL via DG1EA

BC-DX-Informationen **896**

Ausbreitungsvorhersage August 1998 **897**

## Computer

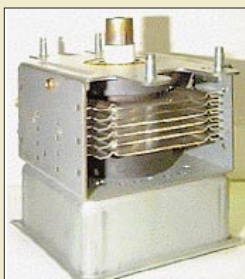
Computermarkt **877**



Auf der Website <http://www.patents.ibm.com/> findet sich der IBM-Patent-Server. Hier wird Online-Patentrecherche in den USA angeboten – kostenlos.

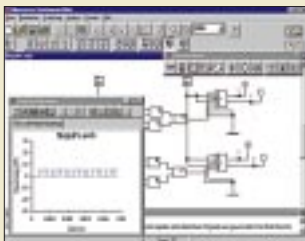
Online-Tips **878**

## Elektronik



Das Magnetron ist das Herzstück von Mikrowellenherden.

Wie funktioniert:  
... ein Mikrowellenherd? **898**



Die neue Version 5.0 von Electronics Workbench zeigt sich gegenüber der Vorgängerversion neu gestylt und bietet jede Menge vordefinierter Bauelemente und Analyseverfahren zur Schaltungssimulation an.

Electronics Workbench V 5.0 **900**

DART: Aus alt mach neu **902**

AVR-AT90S1200-Programmierkurs (8) **905**

EQUINOX-AVR – „Der Brenner“ (1) **908**

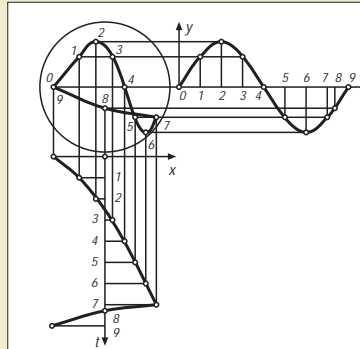


$\mu$ C-gesteuertes Temperaturmeßmodul **910**

Experimente mit Avalanche-Fotodioden und Laserdioden (2) **914**

## Einsteiger

Meßgeräte, Meßverfahren (4):  
Oszillogramme periodischer Funktionen **917**



Für eine unverzerrte Darstellung des Meßspannungsverlaufs am Bildschirm des Oszilloskops ist die exakte Linearität der Ablenkspannung von entscheidender Wichtigkeit.

## Funk

Von Alpha bis Omega:  
Neues für den Längstwellen-DXer **892**

Künstliche Störquellen  
beim Satellitenempfang **894**

CB-Funk:  
CB-Funk ohne Rauschen **899**

### In der nächsten Ausgabe:

Einmann-Expedition  
nach Temoto: H40AB

Diese Expedition stand etwas im Schatten der Multi-OP-Aktion H40AA, hatte aber dasselbe nach den veränderten DXCC-Regeln mit größter Wahrscheinlichkeit neue Land zu offerieren.



Foto: VK9NS



BABY, MARS und UHU

Wie heutige CB-Funk-Rufnamen klingen die Rufzeichen der ersten Telefonie-Versuchsfunkstationen ab etwa 1924. Man funkte „unlis“, denn offizielle deutsche Genehmigungen für Amateure, wenn überhaupt, gab es nur für Telegrafie.

QSL via DH4IAB

Optoelektronischer Drehzahlmesser

Der Drehzahlmesser ist für mobile Anwendung ausgelegt und eignet sich besonders zur Drehzahlmessung an Motoren, Werkzeugmaschinen oder im Modellbau.



Foto: Fritz Hueber

... und außerdem:

- Das erste CW-QSO: nur Mut!
- Spannungsmessung über die serielle Schnittstelle
- NF-Messungen am PC mit SpectraPlus
- KW-Erweiterung zum VHF-Wobbler
- Spulen-Berechnungsprogramme – eine Übersicht
- Linearitätsprüfungen mit dem Zweitongenerator

Die Ausgabe 9/98 erscheint am 26. August 1998



Redaktion  
FUNKAMATEUR  
Postfach 73  
10122 Berlin

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

Hi, guten Tag, my name is Eric Mildebrath and my Funkamateure call is W00BF. I happened to find your address in QST. Nice page. Auf Wiederhören, Eric



## Pessimist

Thomas A. Edison: Das Entwickeln elektrischer Schaltungen ist eine Wissenschaft mit verschwommenen Annahmen, die sich auf umstrittene Grundlagen stützt, gewonnen aus ergebnislosen Experimenten, ausgeführt mit Geräten problematischer Genauigkeit, bedient von Personen zweifelhafter Zuverlässigkeit und fragwürdiger Denkart.  
gelesen in einer Box; via DJ5XO



Doppelt hält besser: zweimal rot und gleich zwei „Afu-Kennzeichen“ – diesmal von Karsten, DL3HWG, und seiner XYL Sylke  
Foto: Günther Knesebeck, DL3HWF

## Barry Goldwater, K7UGA, verstorben

Barry M. Goldwater, K7UGA, einer der weltweit bekanntesten Funkamateure, verstarb am 29.5.98 im hohen Alter von 89 Jahren. 1952 wurde er zum Senator von Arizona gewählt, ein Amt, das er zunächst bis 1964 und dann noch einmal von 1969 bis 1986 innehatte. „Mr. Conservative“, wie er auch genannt wurde, ist nicht unumstritten. Seine Leitgedanken wie strikter Antikommunismus und militärische Aufrüstung machten ihn zum Führer des rechten Flügels im Senat.



Barry Goldwaters Station in Scottsdale, Arizona

1964 kandidierte er bei den Präsidentschaftswahlen. Obwohl seine Kandidatur gegen den Demokraten Lyndon B. Johnson zum Desaster geriet, war er ein entschiedener Wegbereiter der „Konservativen Revolution“, die Reagan in den 80er Jahren zum Einzug in das Weiße Haus verhalf.

Barry M. Goldwater war als K7UGA seit Jahrzehnten Funkamateure und setzte sich in seinem Amt immer engagiert und erfolgreich für die Belange des Amateurfunks ein. Seine Station in Scottsdale/Arizona übergab er Anfang der 60er Jahre der US Air Force, die sie im Rahmen des MARS-Programms (Military Affiliate Radio System) für Phone Patches mit den Basen im Pazifik nutzte.

Peter Sinke

## Murphy's und andere Gesetze

Murphy's Neunzig-neunzig-Regel für Projekt-abläufe: Die ersten 90 % einer Aufgabe nehmen 90 % der Zeit in Anspruch, die anderen 10 % der Aufgabe erfordern die anderen 90 % der Zeit.

Ginsberg's Theorem: Du kannst nicht gewinnen.  
Du kannst nie ohne Verlust aufhören.  
Du kannst nie mit dem Spiel aufhören.

Ehrmann's Kommentar zu Ginsberg's Theorem: Dinge entwickeln sich immer zum Schlechteren hin, bevor sie sich zum Besseren wenden. Wer hat gesagt, daß sich Dinge zum Besseren wenden?

## Stern-Radio: Fernsehprojektor „Panke“ dringend gesucht

Wer hatte in der DDR nicht Rundfunk mit einem Radio des VEB Kombinat Stern-Radio Berlin gehört? Mit dem Mauerfall wurde auch die Produktion eingestellt. Um Stern-Radio, das 40 Jahre Radiogeschichte schrieb, nicht in Vergessenheit geraten zu lassen, arbeiten derzeit elf (ehemalige) Mitarbeiter in der Weißenseer Liebermannstr. 75 daran, die bereits vorhandene Gerätesammlung und die umfangreiche Dokumentation der Firmengeschichte aufzuarbeiten und eine große Museumsausstellung „Rundfunk- und Fernsehgeräte von Stern-Radio“ zu vervollständigen. Gesucht werden der Fernsehprojektor „Panke“ (Baujahr 1958), das Heimgerät „Nauen“ mit Plattenspieler (1962), der Reiseempfänger „Vagant Orient/Tropic“ (60er Jahre) und noch weitere Geräte, wie der 8 U 71, Kolibri, Zaunkönig, Stern 1, Mikki und HMK 200.

Darüber hinaus werden für die Ausstellung Geräte aus dem gesamten Kombinat Stern-Radio, technische Dokumentationen, Zeitzeugen, Werbeschriften, Auszeichnungen, Fotos und Baugruppen sowie Gehäuse Teile aller Geräte gesucht. Wer eines dieser Geräte bzw. Dokumente hat, bitte den Info- und Abholservice, Tel. (0 30) 9 25 29 63, anrufen.

Nächste Gelegenheit die guten alten Stern-Produkte zu erleben ist das Weißenseer Blumenfest in Berlin am letzten Wochenende im August!

Andreas Otto

## Long distance QSL

QSLs legen oftmals lange Wege zurück, diese Karte den wohl bisher längsten. Am 5.8.97 startete sie mit allen guten Wünschen für die Bordbesatzung, insbesondere für die anwesenden OMs an Bord, zur russischen Mir-Station, umflog die Erde in 198 Tagen genau 3088 mal und kehrte nach 131 Mio. zurückgelegten Kilometern am 19.2.98 wieder zur Erde zurück. Die Kosmonauten und Funkamateure Anatoly Solovov und Pavel Vinogradov landeten (mit dieser QSL-Karte) trotz Schneesturm wohlbehalten im Zielgebiet in Kasachstan. Der rote Mir-Bordstempel ist in der Mitte der Karte zu sehen.

Dieter Heins, DJ6ZC

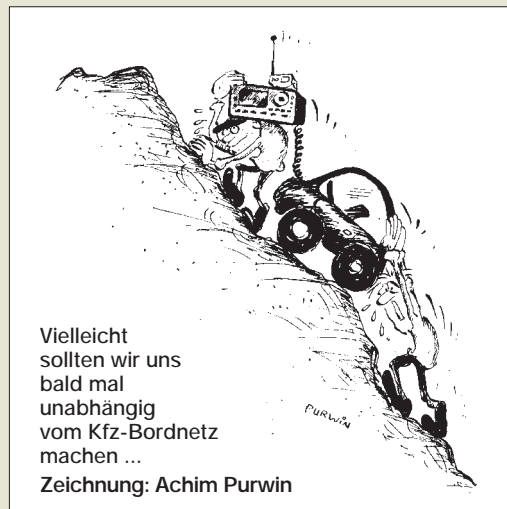


## Glosse – nur für Eingeweihte

Sie müssen doch gar nicht mehr bei Taste sein, solchen Sch... auf S. 733 (Ein ganz normaler Fall von TVI) zu drucken. Bleibt zu hoffen, daß nur wenige den FUNK-AMATEUR lesen, damit sich der Schaden für den Amateurfunk in Grenzen hält.

Winfried Wimmer, DL1JAB

Ja, da wurde schon mit Entsetzen Scherz getrieben. Aber wir gehen davon aus, daß insbesondere die QTC-Seiten des FA hauptsächlich von Funkamateuren und technisch bewanderten Sympathisanten gelesen werden, die die Geschichte richtig einordnen.



Vielleicht sollten wir uns bald mal unabhängig vom Kfz-Bordnetz machen ...

Zeichnung: Achim Purwin



**50-MHz-Quad**

**2- bis 8-Element-Quad**

- Frequenzbereich: 50...52 MHz
- Preis: auf Anfrage
- Bezug und Informationen: GB HF Antennes & Towers Vorstraat 47 NL-3231 BE Brielle Niederlande T. (0031181) 410523 Fax 416170 eMail: gbanttow@wsx.nl Internet: www.gbanttow.nl
- Gesamtkatalog: 10 DM



**4-Element-Quad für 6 m**

Die niederländische Firma *GB HF Antennes & Towers* hat ein ganzes Sortiment von *50-MHz-Quads* aufgelegt, deren Elementstützen aus Glasfibernmaterial bestehen. Die kürzeste lieferbare 6-m-Quad hat zwei Elemente, die längste acht.

**AR-5000 DX ausgezeichnet**

Der von *Bogerfunk* vertriebene Empfänger *AR-5000 DX* (Version mit automatischer Frequenznachstimmung, Störaustaster und Synchrondetektoren) erhielt auf der Ham Radio 98 das »Goldene Mikrofon« als bester KW-Empfänger des Jahres 1997.

**Conrad Electronic: Internet-Computer-Service**

Wenn Anfang August der neue Hauptkatalog »*Conrad Electronic 99*« erscheint, startet Europas größtes Elektronik-Versandhaus auch einen maßgeschneiderten Konfigurations- und Installations-service für seine Privatkunden.

Unter [www.wunsch-pc.conrad.de](http://www.wunsch-pc.conrad.de) erfährt man nicht nur die aktuellen Tagespreise, sondern kann auch einen individuellen PC aus den verfügbaren Komponenten zusammenstellen. Diesen liefert Conrad dann innerhalb von drei Werktagen nach Hause, wo ihn ein Techniker für eine Pauschale von 199 DM installiert, konfiguriert und an die mitgelieferte oder bereits vorhandene Peripherie anschließt. Außerdem spielt der Conrad-Kundendienst im Rahmen dieser Pauschale bis zu drei Programme auf den Rechner und führt eine Kurzeinweisung in Hardware und Betriebssystem durch.

**Ultraschall-Transducer**

Preisgünstige piezokeramische Ultraschall-Transducer aus taiwanesischer Produktion vertreibt *Unitronic* exklusiv in Deutschland. Die Produktpalette umfaßt eine Vielzahl von Wandlern, die u.a. für Abstandsmessungen, Näherungsschalter oder zur Ermittlung von Geschwindigkeiten eingesetzt werden können. Es gibt getrennte Transmitter und Receiver, aber auch kombinierte Ausführungen. Je nach Einsatzbedingungen stehen offene und hermetisch gekapselte Typen für unterschiedliche Frequenzen zur Verfügung.

**US-Transducer**

**Transmitter und Receiver**

- Frequenzen: 25, 32,8 und 40 kHz
- Preise: ab 9,70 DM / Paar netto zuz. MwSt. und Versand
- Bezug und Informationen: Unitronic GmbH Mundelheimer Weg 9 40472 Düsseldorf Tel. (0211) 9511-0, Fax - 111 Internet: www.unitronic.de

**Virtuelle Oszilloskope**

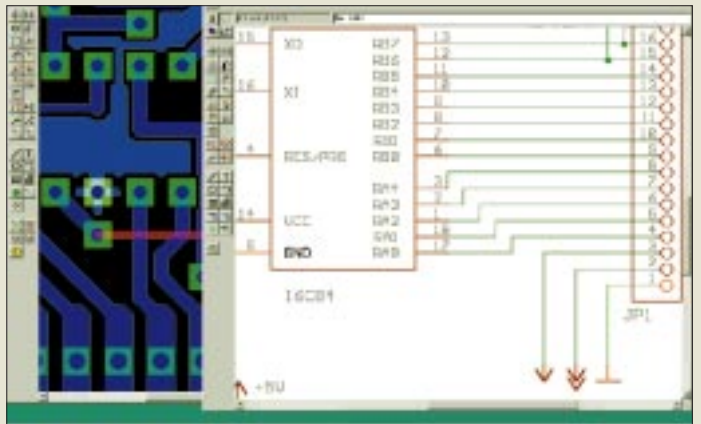
Zum Anschluß an die Parallelschnittstelle des PCs sind die zwei Typen von *Präzisions-Oszilloskopen* vorgesehen, die *Priggen Spezial Electronic* in Deutschland vertreibt. Bei einer Auflösung von 16 (12) Bit, 1250 (312) kS/s ist der *PICO ADC-216* (ADC-212 in Klammern) ideal für Kalibrierung, Audiotechnik und Schwingungsanalyse geeignet. Den ADCs liegen neben allen Kabeln und der Stromversorgung auch zwei Programme für DOS und Win 3.1/95/NT bei. *PicoScope* macht die ADCs zum Oszilloskop, Spektrumanalysator und Vielfach-Meßgerät. Mit *PicoLog* lassen sich hochauflösende Datenlogger realisieren. Da die Geräte an die Parallelschnittstelle angeschlossen werden, sind sie problemlos zu installieren und arbeiten ohne Störbeeinflussung durch den PC.



**Pico ADC-212/216**

**PC-Präzisions-Oszilloskope**

- AD-Wandler mit 12 und 16 bit Auflösung und 3 Kanälen
- Software: *PicoScope*, *PicoLog*
- Preise: ab 927 DM + MwSt.
- Bezug: PSE - Priggen Special Electronic, Pf 1466, 48544 Steinfurt Tel. (02551) 5770, Fax 82422 eMail: Priggen@t-online.de



**EAGLE Light 3.5 jetzt als Freeware**

*CadSoft* stellt die Light-Version der erfolgreichen Software für den Schaltungs- und Leiterplattenentwurf *EAGLE 3.5* ab sofort als Freeware zur Verfügung. Das Programm enthält alle Module, also Schaltplan- und Layout-Editor sowie den Autorouter. Die Freeware darf für nicht-kommerzielle Anwendungen oder zu Tests verwendet werden. Sie steht zum kostenlosen Download im Internet bereit ([www.cadsoft.de](http://www.cadsoft.de)). Wer das Programm kommerziell nutzen will, bezahlt 98 DM (inkl. MwSt.) und bekommt zusätzlich ein Trainings- und ein Referenzhandbuch.

Eine *EAGLE*-Demo kann auch weiterhin für 29,90 DM bei *CadSoft* bestellt werden. Sie enthält eine CD mit der Software und das gedruckte Trainingshandbuch, das beim Download vom Internet nur als Textdatei vorhanden ist. Gegenüber *EAGLE Professional* gelten für die Freeware-Version folgende Einschränkungen: Bauelemente können nur auf einer Fläche von 100 mm x 80 mm platziert werden; Es können nur zwei Signallayer (Top und Bottom) verwendet werden. Mit dem Schaltplan-Editor können nur Schaltpläne mit einem Blatt (beliebiger Größe) angelegt werden. Telefonischer Support ist nicht erhältlich. Alle anderen Eigenschaften sind mit denen der Profi-Version identisch, die mit allen Modulen 2784 DM kostet. Eine Beschränkung auf eine bestimmte Anzahl an Elementen oder Netzen gibt es nicht. Größere Platinen können geladen und auch über den CAM-Prozessor ausgegeben werden.

Wer testen will, wie sich *EAGLE* mit größeren Platinen verhält, kann das wie bisher mit der Demo tun, die im Gegensatz zur Freeware-Version das Abspeichern von Dateien und die Ausführung von User-Language-Programmen nicht zuläßt.

*CadSoft Computer GmbH*  
Hofmark 2, D-84568 Pleiskirchen  
Tel. (08635) 69 89 10, Fax 69 89 40

E-Mail: [Info@CadSoft.de](mailto:Info@CadSoft.de) Web: <http://www.CadSoft.de>

Die *EAGLE*-Demo finden Sie auch auf der *FA*-Jahrgangs-CD 1997





### Neue Intel-CPU

Intel hat eine neue Ausführung des Pentium II für Workstations und Server vorgestellt. Der Xeon wird mit (zunächst) 400 MHz getaktet und besitzt einen L2-Cache mit 512 oder 1024 KB, der ebenfalls mit 400 MHz getaktet wird. Acht oder mehr Prozessoren können parallel eingesetzt werden. Der Xeon unterstützt bis zu 64 GB RAM.

### Topware

#### Taschengeld-Serie

● Informationen:  
Tel. (06 21) 48 05-0  
Fax (06 21) 48 05-2 00  
www.topware.de

### Network Associates

#### Nuts & Bolts 98

● Informationen:  
Tel. (089) 89 43 56-0  
Fax (089) 89 43 56-99  
www.nai.com

### Strato AG

#### Internet-Paket 2

enthält:  
NIC-Gebühren (.DE)  
7 MB Webspace  
Transferkosten  
Aktualisierung über FTP  
CGI  
Unterstützung von  
Real Audio und Video  
10 E-Mail-Adressen (POP3)  
unendliche Anzahl von  
Mail-Aliases  
Besucher-Statistik  
Preis: 19,95 DM/Monat  
● Informationen:  
Tel. (01 80) 5-055 055  
www.strato.de

### Mehr Service

Conrad weitet **kostenpflichtige Dienstleistungen**, die bisher Geschäftskunden vorbehalten waren, auf **Privatkäufer** aus. Dazu zählen Aufbau und Installation von PCs (200 DM), Satellitenschüsseln (300 DM) und TK-Anlagen (290 bis 330 DM). Nähere Angaben finden sich im neuen **Hauptkatalog**, der Anfang August erscheint.



### Taschengeldpreis

In der Taschengeld-Serie von Topware sind „D-Sat 1.0“, der „Designer 4.0“ und der „Picture Publisher“ von Micrografx erschienen. Jede CD kostet 10 DM; die Serie umfaßt derzeit mehr als 50 Titel.

### Nuts & Bolts

Ende August will Network Associates die 98er Version von Nuts & Bolts auf den Markt bringen. Das Softwarepaket umfaßt Werkzeuge zum Aufräumen und Optimieren des Rechners sowie zur Verhütung und Beseitigung von Fehlern. Ein schneller Defragmentierer der Festplatte ist genauso dabei wie ein Manager für Zip-Dateien. Die Software läuft unter Windows 95/98.

### www.MeinName.de

Eine preiswerte Möglichkeit, unter einer wohlklingenden DE-Domain im Internet aufzutreten, bietet die Strato AG. In einem monatlichen Betrag von 19,95 DM (24,95 DM) sind die Gebühren für den DE-Namen und 7 MB (15 MB) Speicherplatz auf einem „extrem schnellen“ Server enthalten. Dieser Platz reicht für ca. 7000 Seiten Text oder rund 200 Abbildungen. Für monatliche 14,95 DM wird ein DE-Name auf eine bestehende Homepage (zum Beispiel bei AOL oder T-Online) umgeleitet. Hinzu kommen für beide Pakete 49,95 DM einmalige Gebühren. Bei gleichzeitiger Anmeldung für AOL oder einem Online-Konto der Advance-Bank gibt es einen Preisnachlaß von 100 DM für das erste Jahr.



### 17-Zoll-Monitor

Für 819 DM verkauft LG Electronics seinen neuen Siebzehnzöller 795SC mit 100 kHz, die 120 Hz bei 1024 x 768 ermöglichen. Der Monitor besitzt eine Beschichtung, die vor Spiegelung und elektromagnetische Störungen schützt. Wie bei allen anderen Geräten der Studioworks-Reihe ab 17" bietet das Unternehmen neuerdings vier Jahre Garantie. Ist das Gerät kaputt, genügt ein Anruf an die Hotline (0 21 54) 4 92-1 54, und innerhalb von 24 Stunden wird ein gleichwertiger Bildschirm zugeschickt. Der defekte Monitor wird später abgeholt.



### Eurorechner

Ein neuer Taschenrechner von Texas Instruments wandelt per Tastendruck zwischen DM und Euro um. Der Umrechnungskurs kann geändert werden. Das 12 DM (6 Euro) teure und 8 mm dicke Gerät besitzt eine 10stellige Anzeige und trägt den passenden Namen **E2000**. Mitte August erscheint mit dem E2002 eine 29 DM teure Ausführung, die ein 12stelliges Display bietet und z.B. die Umwandlung mit der Vorsteuerberechnung kombiniert werden kann.

### Scrollmaus

Zu Logitechs unwiderstehlicher Scrollmaus PilotPilot+, deren mittlere Taste zugleich ein Rädchen ist, mit dem man in den meisten Windows-Programmen vor- und zurückschrollt, sind Ausführungen für den USB-Bus sowie für Notebooks gekommen. Die „USB Wheel Mouse“ und die „Wheel Mouse für Notebooks“ kosten je 70 DM.

### LG Electronics

#### Studioworks 795SC

17" Bildschirmdiagonale  
Lochmaske: 0,26 mm  
100 kHz Zeilenfrequenz  
max. 120 Hz bei 1024 x 768  
max. 155 Hz bei 800 x 600  
Bildschirmmenu  
TCO'95, Energy Star  
4 Jahre Vor-Ort-  
Austausch-Garantie  
Preis: 819 DMM

● Informationen:  
Tel. (0 21 54) 4 92-0  
Fax (0 21 54) 42 87 99  
www.lge.de

### Diebstahlschutz

Das Sicherheitssystem Lap-Jack der R. Brücker EDV-Beratung Datentechnik GmbH schützt vor unerwünschtem Benutzen eines PCs: Der Rechner kann nur gestartet werden, wenn an der parallelen Schnittstelle ein als Schlüsselanhänger gestalteter **Dongle** steckt. Eine Festplatte, die durch das 200-DM-Verfahren geschützt wird, soll sich auch nicht in einem anderen PC lesen lassen.



### LapJack

#### Sicherheitssystem

● Informationen:  
R. Brücker  
Tel. (0 57 03) 92 14-0  
www.buecker-edv.de  
www.lapjack.com



### Umbenennung

Um weltweit einheitlich aufzutreten, tragen die Spieledistributoren Bomico und Laguna nun den Namen ihrer Mutterfirma: Infogrames. Die Umbenennung traf unter anderem auch Ocean in Großbritannien und in den USA.

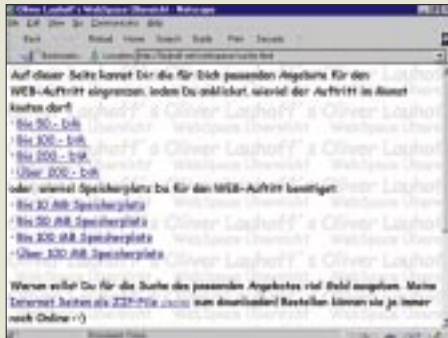


# Online-Tips

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

## ■ Homepages

Eine Preisübersicht von Anbietern, die Speicherplatz für Homepages anbieten, ist unter <http://lauhoff.net/webSPACE/suche.html> zu finden.



## ■ Wetter

Das Wetter für Deutschland und die Bundesländer im Kurzformat: <http://www.wetterfrosch.org>. Oder schön bunt hier: <http://www.donnerwetter.de>.



## ■ Wecker

Ein origineller Gag: Wecken per Internet. Auf <http://www.weckruf.de> tragen Sie die Telefonnummer und die gewünschte Uhrzeit ein – und zur angegebenen Zeit werden Sie telefonisch geweckt. Kostenlos.



## ■ Bibliothek

Eine Fundgrube für alles, was mit Sprache zu tun hat, ist die virtuelle Ausgabe der Uni- und Landesbibliothek Düsseldorf: <http://www.uni-duesseldorf.de/WWW/ulb/ger.html>.



## ■ Dell

Der PC-Direktanbieter Dell hat seine Website <http://www.dell.de> umgestaltet – Auskünfte sollen sich schneller und zielgerichteter abrufen lassen. Bis zum Jahr 2000 will Dell mehr als 50 Prozent des Gesamtumsatzes durch Onlinebestellungen erzielen; schon heute macht Dell allein in Deutschland wöchentlich eine Million DM Umsatz.



## ■ Canon

Auch Canon, <http://www.canon.de>, hat seine WWW-Präsenz überarbeitet. Die „Canon-Plaza“ lädt zu einem virtuellen Rundgang durch die einzelnen Unternehmensbereiche ein.



## ■ CeBIT-Spiel

Vom 26. bis 30. August findet in Hannover die CeBIT Home statt, die kleine Schwester der großen CeBIT mit Schwerpunkt Computer-Entertainment. Als Lockmittel wartet auf <http://www.thinkfuture.de>

mit Think Future das „erste und einzige offizielle Internet-Spiel der Messe“ (Hand aufs Herz; es wird das einzige bleiben :) im Adventure-Look. Als Gewinne winken Software, Eintrittskarten und Zeitschriftenabos.

## ■ Telefon

Wieder mal zwei Seiten rund um die Telefongebühren: Mehr als 100 Links zum Thema „Billiger telefonieren“ warten auf <http://members.tripod.com/~sparen/t-link.html>; eine Zusammenstellung günstiger Anbieter ist auf <http://www.teleinfos.com> zu finden.



## ■ CityLine

Die Lufthansa Cityline, die Regionalflüge in Maschinen bis zu 100 Plätzen anbietet, zeigt auf <http://www.lhcityline.com> neben einer Unternehmensdarstellung einen Plan der CityLine-Flüge.



## ■ Hardware

Auf <http://www.computer-hardware.de> ist, sagen die Macher, die größte deutschsprachige Hardwaresite zu finden – mit mehr als 100 Tests, zahlreichen Beiträgen, Einbauhilfen und einem Lexikon.



## 23. Ham Radio (1): Amateurfunk im Wandel

BERND PETERMANN – DJ1TO

*Drei Dinge waren bei der diesjährigen Ham Radio anders: Der Termin wurde um einen Tag in die Arbeitswoche hineingeschoben, es gab die klarere Abgrenzung eines Messeteils als Hamtronic und schließlich eine andere Belegung der Messehallen. Trotzdem hat sich das Konzept nicht grundsätzlich geändert. Gleichzeitig fand das inzwischen 49. Bodenseetreffen des DARC statt, das eine Fülle von Informationen bot, die wir im ersten Teil unseres Messeberichts behandeln. Mit den technischen Neuigkeiten der Ham Radio 1998 machen wir Sie in der nächsten Ausgabe bekannt.*

Mit einiger Spannung erwarteten nicht nur die Aussteller das Echo auf die Verlegung des Messezeitraums von Freitag bis Sonntag auf Donnerstag bis Samstag. Damit sollte der geringen Resonanz am Sonntag entgegengewirkt werden, wo die Hallen bereits um 16 Uhr schlossen und ab 12 Uhr zunehmend Ruhe einkehrte. Außerdem verlängerte sich die Gesamt-Veranstaltungsdauer um zwei Stunden, weil an allen drei Tagen um 18 Uhr Schluß war. Im Vorfeld gab es allerdings erhebliche Zweifel am Erfolg dieses Schrittes und Unmut über diese für die Besucher freizeunfreundliche Maßnahme.



Der Intendant der Deutschen Welle, Dieter Weirich, eröffnete die 1998er Ham Radio.



Die Halle 10 beherbergte diesmal das Gros aller Amateurfunkanbieter.

Am Donnerstag zeigte sich dann aber, daß der Besucherstrom etwa das Niveau des sonstigen Eröffnungstages Freitag erreichte. Dafür leerten sich am Samstag die Hallen, ähnlich wie sonst am Sonntag, schon vor der Schlußfanfare – wenn vielleicht auch nicht im selben Maße. Unterm Strich sank die Besucherzahl von 20 000 (Abschlußbericht 1997: 21 219) im Vorjahr um reichlich 5 % auf etwa 18 900 in diesem, und auch die Ausstellierzahl verringerte sich von 334 um reichlich 10 % auf 300. Nun kann man darüber streiten, ob das am veränderten Termin oder doch eher an der weiter sinkenden Kaufkraft liegt, doch war es für die Messeleitung offenbar Anlaß, die Rückkehr zum alten Modus zu erwägen. Der Abschlußbericht jedenfalls nannte als Termin für 1999 lediglich Ende Juni...

Die Umfrage der Messeleitung förderte aber auch noch zwei andere Tatsachen zutage, die wohl ebenfalls dem veränderten Termin zuzuschreiben sind. Es waren nur noch 65 % der Besucher aus mehr als 100 km Entfernung im Vergleich zu 80 % im Vorjahr zu verzeichnen, dagegen kamen andererseits 80 % gegenüber 70 % mit konkretem Kaufinteresse: Als Weitgereister muß man eben wohl doch schon stärker motiviert sein, um noch einen Extra-Urlaubstag für die Ham Radio zu investieren.

Auch die nun offizielle Etablierung des Nicht- oder Wenig-Amateurfunkteils der Messe als Schwester Hamtronic konnte diesen Verlust offenbar nicht ausgleichen. Sie folgte lt. Veranstalter dem Trend des Marktes und wollte die Messe regional mehr auf den Bereich der PC-Anwendung und der

PC-Kommunikation abstellen. Überdies ist ja inzwischen in fast jedem Ham-Shack wenigstens ein Computer in die Ausrüstung integriert. Unter dem Strich hatte sich dabei jedoch hinsichtlich der Angebotsbalance gegenüber den Vorjahren nicht viel verändert, wenn man auch die Profilierung wohl-tuend an einer klareren Abgrenzung der Anbieter in den verschiedenen Hallen erkannte. Außerdem waren die paar ganz offensichtlich unseriösen Anbieter, die zuvor für Protest gesorgt hatten, in diesem Jahr nicht mehr auszumachen.

Apropos Hallen. Erstmals wurde diesmal die große „gläserne“ Halle 10 in das Geschehen einbezogen. Dort tummelten sich (fast) alle Funkanbieter inklusive jener, die früher ihre Antennen auf dem Freigelände zur Schau stellten, und die Verlage. Breitere Gänge ließen auch zu Spitzenzeiten noch ein gutes Durchkommen zu. Der Flohmarkt wanderte von Halle 9 in die bisher bei der Ham Radio ungenutzte Halle 6, die Verbände und Organisationen besetzten dafür Halle 9, so daß Halle 7 nun voll und ganz den Elektronik- und Computeranbietern zur Verfügung stand. Die kleine „Straßenübergangshalle“ 8 bot wie bisher Gemischtes. Dafür verwaisten die Hallen 1 und 2, so daß die Vortragsäle im Bereich der Halle 2 nun von störendem Lärm verschont blieben. Alles in allem ein Fortschritt, wenn auch etliche Besucher den langen Weg von Halle 10 zum Flohmarkt mit seinen 2000 m Tischlänge, der wieder einen riesigen Ansturm zu bewältigen hatte, beklagten. Im Vergleich zu den Vorjahren sprachen viele Aussteller, die in Anbetracht der allgemeinen Kaufzurückhaltung eher mit gedämpften Erwartungen gekommen waren, von deutlich höheren Umsätzen.

### ■ 49. Bodenseetreffen des DARC

Obwohl das Erscheinungsbild durch den Hallentausch ein wenig vom Gewohnten abwich, zeichnete sich das 49. Bodenseetreffen des DARC, gleichzeitig ideeller Träger der Ham Radio, wieder durch seine markante Internationalität aus. Besonders hoch war in diesem Jahr der Anteil der Besucher aus dem Ausland, insbesondere Italien. Aber auch ganze Reisegruppen aus West- und Osteuropa, darunter Rußland, der Ukraine, Litauen, Estland und Bulgarien waren nach Friedrichshafen gereist.

Außerdem gab es kaum einen IARU-Mitgliedsverband Europas oder der südlichen Anrainerstaaten, der nicht mit einem der etwa 40 Stände vertreten gewesen wäre. Einen besonderen Platz nahmen selbstverständlich die DARC-Zentrale und die Referate des Klubs, nicht zuletzt mit einem EMV-Beratungsstand, ein. Weiter hatten sich in Halle 9 diverse Interessengruppen eingefunden.

Am Stand des Ausbildungsreferats waren Handreichungen für die Amateurfunkzeugnisklasse 3 und den Ausbildungsfunkbetrieb erhältlich, wobei erstere, die sicher bereits im Packet-Netz eingespielt worden sind, auch Tips enthalten, wie man eine Multiple-Choice-Prüfung taktisch-systematisch richtig angeht. Übrigens fiel mir eine werbende Bezugnahme auf die neue Klasse 3 im sonstigen Messegeschehen kaum auf. Anscheinend hat die erste Version des Fragenkatalogs dämpfende Wirkung gehabt.

## Tagungs- und Aktionsprogramm

Untrennbar verbunden mit dem Bodensee-treffen zeigte sich wiederum das inklusive Hamfest aus 42 Punkten bestehende Tagungs- und Aktionsprogramm, für das nun vier anstelle von drei Sälen zur Verfügung standen. Interessanterweise ist es inzwischen kein Vortragsprogramm mehr, weil Vorträge noch etwa ein Viertel des Umfangs ausmachen und nur einer oder zwei noch etwas nähere Beziehung zum Lötten zeigten. Der Donnerstag orientierte sich vorwiegend an regionalen Aktivitäten, während der Frei-



Im Rahmen der Eröffnungsveranstaltung wurde der Horkheimer-Preis 1998 an das Factor II-Team für seine weltweit anerkannte Leistung, das innovative störsichere und noch unterhalb des Rauschens funktionierende Übertragungsverfahren verliehen. Im Bild Prof. Dr. Hans-Hellmuth Cuno, DL2CH, Referat Zukunftstechnologien (l.), Tom Ringk, DL2FAK, und Hans-Peter Helfert, DL6MAA. Zum Team gehören weiter Martin Clas, DL1ZAM, und Peter Mack, DL3FCJ.

kungen auferlegt. Wenn die Zielrichtung auch voll zu unterstützen sei, kuriere man damit nur an den Symptomen, aber nicht an den Ursachen. Diese Grenzwerte seien nicht geeignet, das erstrebte Ziel zu erreichen. Es dürften nur Herzschrittmacher hergestellt und implantiert werden, die heutigen Anforderungen entsprechen; alles andere sei unverantwortlich, zumal das seit Jahren mit aktuellen Technologien ohne weiteres möglich sei. Auch wären noch die spezifischen Frequenzen und Modulationsarten im Amateurfunk zu berücksichtigen. Genauso wichtig sei die positive und zukunftsorientierte Entwicklung des Klubs. Hinsichtlich Mitgliederschwund und Überalterung stehe der DARC gegenüber anderen Verbänden noch ganz gut da. Das Konzept für die Verjüngung heiße mehr Attraktivität durch die neue Zeugnisklasse 3 für Einsteiger, vor allem jugendliche, und richtiges Funken bereits während der Ausbildung. Wir hätten ein neues Amateurfunkgesetz erstritten und eine neue Amateurfunkverordnung mit vielen für uns vorteilhaften Regelungen durchgesetzt. Es gälte, die Chance in Gesetz und Verordnung zu nutzen. Deutschland braucht Ingenieure, und die Entscheidung fiele oft genug in der Schulzeit durch ein Schlüsselerlebnis. Dieses Schlüsselerlebnis müsse Amateurfunk heißen.



Der FUNKAMATEUR-Leserservice war mit wiederum erweitertem Sortiment präsent. Zu Gast hatten wir die OPs von 3B7RF.

tag den Schwerpunkt bildete und der Samstag, der Tag der internationalen Begegnung, von Treffen und Foren bestimmt wurde. Ein besonderer Rang gebührt dabei traditionsgemäß dem Meeting der anwesenden IARU-Mitgliedsverbände, das zwischen den offiziellen Region-1-Tagungen einen zwanglosen direkten Meinungsaustausch erlaubt. Von zunehmender Bedeutung, weil die Interessen der Funkamateure nicht mehr nur als nationale Angelegenheit zu begreifen sind, sondern eingebettet in die zumindest europäische technische und rechtliche Umgebung. Auch die IARU insgesamt bemüht sich ja um eine einheitliche Meinungsbildung zur WARC 2001, bei der es auch um eine neue Begriffsbestimmung des Amateurfunkdienstes geht.

## ■ Eröffnung

Wie stets bot die Ham Radio Gelegenheit, den aktuellen Entwicklungen im Amateurfunk nachzuspüren. Von der Wertschätzung



Blick in die „Verbandshalle“ 9

des Amateurfunks spricht zunächst, daß der nun für uns zuständige Bundesminister für Wirtschaft, Günter Rexrodt, die Schirmherrschaft über die Ham Radio übernommen hatte. Der Vorsitzende des Deutschen Amateur Radio Clubs, Karl Erhard Vögele, DK9HU, hob in seiner Eröffnungsrede hervor, daß die Ham Radio nach wie vor zu den drei weltweit bedeutendsten Messen ihrer Art zählt. Im Jahre 1 nach dem neuen Amateurfunkgesetz seien wir in einem Punkt, der Vfg. 306/97, sehr enttäuscht. Sie bringe eine nicht nachvollziehbare Regelung und Überregulierung in einem Teilbereich, der vielen Funkamateuren schwerwiegende Einschränk-

Die Liste noch zu lösender Aufgaben sei lang, begänne mit der Störfallregelung oder dem Frequenznutzungsplan, setze sich u.a. in der Vorbereitung auf die WARC 2001 fort und ende im ständigen Bemühen um neue oder den Erhalt unserer Frequenzen. Wir seien gefordert, zur Sicherung des Amateurfunks weiterhin innovativ tätig zu sein und neue Konzepte zu entwickeln. Dabei müsse man sich darauf besinnen, was den Amateurfunk ausmacht. Er sei aber letztlich immer das, was man gemeinsam gestalte. Ein Beispiel für eine technische Innovation, die sich im Amateurfunk bewährt hat und auch von kommerziellen Funkdiensten ge-



Durch den Einsatz des DAFK konnte sogar eine irakische Delegation teilnehmen.

In bewährter Tradition waren auch in diesem Jahr Lötplätze aufgebaut, an denen der Nachwuchs unter erfahrener Anleitung kleine Projekte zusammenbauen konnte. ▼

nutzt wird, ist das fehlerfreie Datenübermittlungsverfahren Factor, für das in diesem Jahr der Horkheimer-Preis an das Entwicklerteam verliehen wurde.

Amateurfunk heißt Experimentalfunk und das bedeutet innovativ sein. Nur dann könne man auch die Forderung an unsere Gesellschaft stellen, den Amateurfunk zu unterstützen und zu fördern – wenn auch künftig gelte: Amateurfunk nützt uns allen.

Der Intendant der Deutschen Welle, Dieter Weirich, der auch die Messe eröffnete, berichtete über das aktuelle Konzept der DW und äußerte in diesem Zusammenhang Gedanken zu Gemeinsamkeiten zwischen Rundfunk und Amateurfunk. Funkamateure suchen die länderübergreifende Kommunikation, schaffen Brücken zur Welt und können auch dann noch Kontakte herstellen, wenn sämtliche herkömmlichen Nachrichtenverbindungen unterbrochen sind.

Sie sind gleichzeitig der Techniker, der seine Geräte sogar selbst bauen darf, Redakteur, Sprecher, Texteschreiber, Programmgestalter, Kameramann und Sendedirektor – was ja zumindest für Rundspruchsendungen in etwa zutrifft.

### ■ Aus der RegTP

Bei einem gut besuchten Forum, das der Leiter der Arbeitsgruppe Amateurfunk in der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, Norbert Gabriel, DJ7ZY, leitete, ging er Amateurfunkgesetz sowie -ordnung durch und kommentierte dabei strittige Punkte.

### Zeugnisse, Zulassungen, Prüfungen

Wie es so geht, hat sich die Terminologie wieder einmal geändert. Das Amateurfunkzeugnis (als extra ausgehändigtes Papier) ist ein reiner Kenntnissnachweis, wie er bisher auch schon als harmonisierte Prüfungsbescheinigung (HAREC) üblich war. Außerdem gibt es eine Zulassungsurkunde und einen Zulassungsinhaber. Die Zulassung zur Teilnahme am Amateurfunk ist mit der Zuteilung eines individuellen Rufzeichens verbunden; Rufzeichen und Urkunde bilden dabei eine Einheit. Insofern müßte es auch im § 5 (6) bis (8) AFuV eigentlich richtig



Amateurfunkzulassung heißen, hi. Der Antrag zu Prüfung werde jedoch gleich für beide Papiere gelten. Außerdem können nach § 16 AFuV weitere Rufzeichen, etwa für eine Klubstation, erteilt werden.

Die nun nur noch zwei Prüfer müssen ein Amateurfunkzeugnis der Klasse 1 besitzen; auch der von der RegTP bestellte (!). Wenn Minderjährige Funkamateure werden wollen, was ja jetzt erfreulicherweise möglich ist, brauchen sie dazu die Einwilligung aller (!) Erziehungsberechtigten. Es sind beliebige viele Prüfungsteilwiederholungen möglich, wenn auch nicht ganz billig. Statt einer knapp verfehlten Klasse 2 die Klasse 3 zu erhalten ist z.Z. nicht vorgesehen. Das sei jedoch ebenso wie ersatzweise eine gestufte Prüfung verhandlungsfähig.

Der Leiter der Arbeitsgruppe Amateurfunk in der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, Norbert Gabriel, DJ7ZY (r.), stand nicht nur wie hier nach dem Forum, sondern fast die gesamte Zeit der Messe auch am Stand der RegTP für individuelle Gespräche zur Verfügung.



Für Amateurfunkgenehmigungen der bisherigen Klasse A bedarf es keines Umtauschs in Klasse 1 (ebensowenig für B in 1 oder C in 2); AFuG und AFuV bilden hier den rechtlichen Rahmen. Nur wer im Ausland im Rahmen der CEPT-Klasse 1 funken möchte, braucht eine entsprechende Eintragung in seinem A-Dokument. Auf Wunsch stellen die Außenstellen aber auch neue Zulassungen aus, wie es sogar am RegTP-Stand auf der Ham Radio möglich war.

Wenn es auch keine Pflicht für Rufzeichenzusätze wie /p, /m oder /a gibt (gilt auch für Klubstationen), müssen, zumindest aus EMV-Gründen, mehrere echte Feststandorte der zuständigen RegTP-Außenstelle gemeldet werden, wobei es zu beachten gilt, daß nur noch 29 von 53 Außenstellen eine Amateurfunkverwaltung unterhalten.

Für Amateurfunkbetrieb an Bord von Flugzeugen bzw. Wasserfahrzeugen soll künftig die Erlaubnis des Verantwortlichen genügen, wozu jedoch noch Gespräche mit dem Bundesverkehrsministerium zu führen sind.

### Rufzeichen

„Zurückgeflossene“ Rufzeichen bleiben zukünftig nur noch ein Jahr gesperrt, anstelle wie bisher zwei. Einen Rufzeichentausch gibt es außer in Ausnahmefällen nicht. So klappt's aber bei gutem Willen (!) der Außenstelle dennoch: Rufzeichen zurückgeben und danach neu beantragen (das Afu-Zeugnis gilt ja lebenslang). Gemeinerweise könnte es dann aber auch wieder das alte sein – und 50 DM kostet es sowieso. DA5-Rufzeichen werden für von der AFuV abweichende Betriebsbedingungen, wie EME-Power, erteilt.

Zur Zeit ist der Speicher der zentralen Rufzeichenvergabe für einige Monate nicht erreichbar. Deshalb erhielten die RegTP-Außenstellen zwischenzeitlich feste Rufzeichenkontingente, die aber, wer weiß warum, nicht denen vor der freien Vergabe entsprechen.

Was die verfügbaren Rufzeichen betrafte, stünden dem Amateurfunk immerhin 14 von

18 möglichen Reihen zur Verfügung, mehr als jedem anderen Funkdienst. Auch mit den einstelligen Suffixen sei man den Funkamateuren entgegengekommen; es gelte jedoch noch eine Vergabelösung zu finden, die dem Wert solcher Rufzeichen gerecht wird.

Die Rufzeichenliste der RegTP wird alle vergebenen Rufzeichen enthalten, also gegenüber der indessen via DARC vertriebenen wirklich vollständig sein.

Sofern es der Inhaber wünscht, wird lediglich das „leere“ Rufzeichen ohne persönliche Daten aufgeführt. Bei künftigen Ausgaben will man zusätzlich individuelle Aussparungswünsche, wie zwar Ort, aber keine Straße usw., berücksichtigen.

## Ausbildungsfunkbetrieb

Ausbildungsfunkbetrieb darf nur unter unmittelbarer Aufsicht und Anleitung stattfinden. Wie sich die Behörde zum Betrieb unter dem Ausbildungsrufzeichen durch den Ausbilder selbst stellt (s. 20-m-CW-Pile-Ups) war zur Ham Radio noch nicht relevant.

Der DARC verlangt eine klare Zweckbestimmung des Ausbildungsfunkbetriebs, was u.a. auch dem Mißbrauch, z.B. durch lebenslang auf dieser Basis funkende Familienangehörige ausschließen würde. Eine Lösung könnte die Bindung an einen Lehrgang oder wenigstens Schnupperkurs sein.

## Unbemannte Stationen

Die Frequenzen von Relaisfunkstellen (Digipeater inbegriffen) werden in Übereinstimmung mit den internationalen Bandplänen der IARU unter Beachtung der Belegung in den Nachbarländern bei der RegTP-Außenstelle Rostock koordiniert, wobei wie bisher eine Vorkoordinierung durch den DARC geschieht, der ja der einzige deutsche IARU-Mitgliedsverband ist.

Es ist vorgesehen, nicht genutzte Zulassungen für Relaisfunkstellen nach einem Jahr zu streichen.

Daß zukünftig ein beliebiger einzelner Funkamateur Relaisrufzeichen beantragen können soll (bisher war es dem Vorsitzenden einer Vereinigung zugeordnet) und man das Eigentum an der Relaisfunkstelle dann eben privatrechtlich regeln sollte, stieß beim Auditorium auf wenig Gegenliebe.

Zur Begründung hieß es, die Verantwortung könnte bei einer Gruppierung im Laufe der Zeit schwer überschaubar werden. Für Klubstationen gibt es eine solche Regelung nach wie vor nicht.

## Störfallregelung

Bezüglich der EMVG-Störfallregelung gilt noch der § 16 aus der alten Durchführungs-

verordnung, bis das novellierte EMVG in Kraft tritt. Gesetz und AFuV enthalten noch eine Reihe von Unzulänglichkeiten, so daß Veränderungen zumindest bei einer späteren Neufassung der AFuV zu erwarten bzw. wünschenswert erscheinen.

## Frequenznutzungsplan

Der Frequenznutzungsplan-Entwurf sollte noch im Juli zur zweimonatigen Diskussion gestellt werden, wobei es so aussieht, als würde zumindest 160 m dabei restriktiver gehandhabt werden, als erhofft. Die Nichtverlängerung der Genehmigung von DA0LF läßt darüber hinaus Zweifel daran aufkommen, daß 137 kHz für die gesamte Klasse 1 oder gar überhaupt geöffnet wird.

ihre lizenzierten Sprößlinge, weil sie sie einfach nicht sach- bzw. fachgerecht übernehmen könnten.

Prof. Manz, DJ3EO, Referent für Jugendarbeit und Weiterbildung, zeigte sich über die vorliegenden Prüfungsfragen der Klasse 3 nicht glücklich, weil sie zu schwer seien und damit dem Anliegen dieser Klasse nicht gerecht würden. Der Schwierigkeitsgrad müsse deutlich unterhalb der bisherigen Klasse C liegen. Man solle zwar die Thomsonsche Schwingungsgleichung kennen, müsse aber keine konkreten Berechnungen ausführen. Die RegTP sieht Berechnungen dagegen als wichtig an; das Echo wäre bei den verkauften Broschüren auch eher positiv gewesen. Die Vorstellungen und Vor-



Bei „Mitglieder fragen den Vorstand, die Referenten und den Amateurratssprecher“: v.l.n.r. der Sprecher des Amateurrates und Distriktvorsitzender Ruhrgebiet des DARC, Alfred Reichel, DF1QM, der Vorsitzende des DARC, Karl Erhard Vögele, DK9HU, der Geschäftsführer Bernd W. Häfner, DB4DL, sowie die stellvertretenden Vorsitzenden Dr. Walter Schlink, DL3OAP, und Jochen Hindrichs, DL9KCX

Generell gilt es hier noch zwischen dem nationalen Frequenznutzungsplan, dem (internationalen) Frequenzbereichs-Zuweisungsplan und dem bereits beschlossenen wiederum nationalen Frequenzbereichs-Nutzungsplan zu unterscheiden. Ersterer wird nicht nur rein technische Parameter, sondern z.B. auch die 50-MHz-Schutzzonen u.ä. enthalten.

## ■ Aus dem DARC

Bei der „DARC-Vorstandssprechstunde“ standen der Vorsitzende, die beiden Stellvertreter, der Sprecher des Amateurrates sowie der Geschäftsführer Rede und Antwort. Zum Bedarf an neuen Ideen und Konzepten für den Klub sagte der Vorsitzende, DK9HU, daß es zwar 1000 Ideen gäbe, aber wenige, die etwas machen. Die Initiative müsse von unten kommen.

## Klasse 3

Ein Thema war im Hinblick auf die Klasse 3, die Nachwuchsgewinnung und das nach unten offene Afu-Einstiegsalter die Beitragssätze für Kinder, wofür eine angemessene Lösung gefunden werden müßte. Problematisch sei auch die Verantwortung von nicht funkenden Eltern für

schläge des Referats, auch was die Systematik der nun obligaten „Ankreuzprüfung“ betreffe, seien von der Behörde leider kaum berücksichtigt worden, ebenso hätte es keine Zeitwänge geben müssen.

Die ersten Klasse-3-Prüfungen stehen demnächst ins Haus, wobei je Prüfungsgebiet 20 Fragen ausgewählt werden. Der DARC legt der RegTP ans Herz, dabei auf die besonders schwierigen zu verzichten.

Der Klub sieht die Klasse 3 übrigens nicht als „Durchgangsklasse“, sondern als eigenständig an. Interessant sind auch die Überlegungen zu einer weiteren Klasse 4, die nur die Benutzung fertiger CE-konformer Geräte ohne Modifikation erlaubt. Denkbar sei so etwas bei einer neuen überarbeiteten AFuV.

Für die Erarbeitung der Fragenkataloge der Klassen 1 und 2 ist dem Vernehmen nach noch mehr als ein Jahr zu veranschlagen.

## EMV-Problematik

Eine der brennendsten Fragen bleibt die EMV-Problematik. Zum Zeitpunkt der Ham Radio baute man noch darauf, daß die RegTP die in einem neuen Normentwurf enthaltenen Herzschrittmacher-Grenzwerte akzeptiert (s. auch S. 927). Kritiker verwei-



Neu im Sortiment des Funkamateurs: Meßgeräte für die Feldstärke, gesehen am Stand des DARC-EMV-Referats

sen jedoch darauf, daß es sich eben gegenwärtig nur um einen Entwurf handle und Gerichte ggf. nur anhand der alten Werte entscheiden würden. Die RegTP erwartet aber, daß die neuen Werte nach DIN 0848 doch schon im Herbst dieses Jahres gelten. Bis zum Erscheinen dieses FA besteht darüber vielleicht schon mehr Klarheit.

Außerdem laufen (bis Mitte/Ende 1999) noch Untersuchungen, die Korrekturen der Grenzwerte in Abhängigkeit von der Modulationscharakteristik zum Inhalt haben und evtl. Verbesserungen bringen könnten. Dabei wäre für die normalen Grenzwerte noch die intermittierende Betriebsweise von Amateurfunkstellen zu berücksichtigen.

Alle bisherigen Rechenansätze beziehen sich auf das sog. Fernfeld, also Abstände von mehreren Wellenlängen. Das trifft für 160 m bis 40 zumeist nicht zu, so daß dann im Nahfeld Felstärkemessungen durchzuführen wären.



Dicht umlagert am Stand der ADACOM: ein Transceiver für die neue 70-cm-Breitband-Digitalübertragung, hier bei der Demonstration einer Bildübertragung

Da die RegTP zum 20.1.2000 mit der Schwemme von Selbsterklärungen überfordert wäre, strebt sie eine gestaffelte Abgabe an. Sofern sich daraus ein Vorziehen von Terminen ergäbe, wird der DARC energisch dagegen auftreten. Um die Arbeit bewältigen zu können, sollen aus den eingehenden Erklärungen 10 % auf statistischer Basis ausgewählt und auf Plausibilität überprüft werden. Der Rest kommt in die Ablage, um im Bedarfsfall darauf zurückgreifen zu können. Sollte ein Funkamateur keine Erklärung abgeben, geht die Behörde davon aus, daß er nicht aktiv ist bzw. seine Strahlungsleistung unter 10 W EIRP hält. Die Justitiarin des DARC, Christina Vollmer, rät, daß neben Neueinsteigern auch Aufsteiger nach wesentlichen Änderungen an ihrer Station eine Erklärung abgeben; dasselbe gilt nach einem Umzug.

### Störfallregelung

Bezüglich einer Störfallregelung strebt der DARC unter der Voraussetzung einer EMV-gerechten Amateurfunkstelle u.a. eine EMVU-Nachbesserungsduldung an, die in vielen Fällen allerdings schwer durchsetzbar sein dürfte. Andernfalls müßte der Betroffene dann die Störungen hinnehmen. In Zweifelsfällen sollte ein noch zu konstituierender Schlichtungsausschuß tätig werden.

### Kabel und Funk

Ein anderes schwerwiegendes EMV-Problem sind die digitalen Breitbandübertragungen über das Strom- und Telefonnetz (s. auch Editorial). Optimismus ist hier nicht am Platz. Der DARC weist auf die große Bedeutung von Störungsmeldungen hin. DARC-Mitglieder sollen eine Kopie an die Geschäftsstelle in Baunatal senden.

„Man muß die Macht haben, sich das Recht zu nehmen“ trüfe für unsere Kontrahenten durchaus zu. Leider säßen an den Schaltstellen der Telekommunikation heute keine Funkamateure mehr, und das Marktinteresse sei stärker. Es sei auch schwer, gegen die positive Berichterstattung in überregionalen Zeitungen anzukommen, ergänzte Thomas Molière, DL7AV, und regte eine Auswertung der ADSR-Erfahrungen in den USA an. Eine gewisse Hoffnung bestehe darin, daß der Markt diese Entwicklung möglicherweise nicht trägt. Es gelte, im Vorfeld etwas zu tun, sich in Normungsgremien zu engagieren und nicht nur dort um Verbündete zu kämpfen sowie auf europäischer Ebene andere Amateurfunkverbände auf dieses Problem aufmerksam zu machen.

Daß es auch anderswo Kompatibilitätsprobleme zwischen kabelgebundenen und Funksystemen gibt, zeigte das bei 169 MHz angesiedelte Pagersystem ERMES, das wegen EM-Unverträglichkeit mit dem Kabelnetz erst einmal zurückgestellt wurde. Bei

funkgesteuerten Wegfahrsperrungen gebe es schon Erfolge in Form störsicherer Konstruktionen.

### 50 MHz

Wegen des sensiblen Kabelkanals 2 und der Schutzzonen bleibt die Nutzung des 6-m-Bandes problematisch. Norbert Gabriel, DJ7ZY, von der RegTP erklärte, man wolle das 6-m-Band dem Amateurfunk soweit möglich zugänglich machen, möge aber bedenken, daß es lt. ITU-Regularien nicht dem Amateurfunk zugewiesen sei und man der Vollzugsordnung Funk nicht zuwiderhandeln dürfe. Man erwäge mehr Sondergenehmigungen (lt. DARC auch für Klasse 2) oder zunächst für zwei bis drei Jahre eine Freigabe für die Klasse 1 und würde das nach der Veröffentlichung des Entwurfs des Frequenznutzungsplans noch kommentieren. Aus dem DARC-UKW-Referat verlautete, daß es auf 6 m wohl weiterhin nur CW und SSB geben werde.



Bezüglich der publizierten Meinungen über den neuen SG-2020 fanden SGC-Präsident Pierre B. Goral, K17UA, Peter Zenker, DL2FI, QRP-QTC-Kolumnist und Leiter der DL-QRP-AG, und FA-Herausgeber Knut Theurich, DG0ZB, Gelegenheit für ein ausführliches Gespräch. Fotos: TO

### KW-Zugang und Telegrafie

Bezüglich CW war außerhalb der Veranstaltung zu hören, daß der durch Packet-Radio vermittelte Eindruck, etwa die Hälfte der Funkamateure wolle telegrafiefreien Kurzwellenzugang, nicht repräsentativ sei. In den DARC-Ortsverbänden würde sich die Mehrheit für eine CW-Prüfung als Bedingung für die CEPT-Klasse 1 aussprechen. Allerdings hätte der DARC über die derzeitigen Fortschritte bei der CW-Prüfung hinaus gern den US-Modus mit dem sinngemäßen Erfassen des Textes festgeschrieben.

Die Entscheidung über die Position zur CW-Zugangshürde wird im Vorfeld der WARC im Rahmen der IARU fallen. Ersatz für diese Hürde sollte ggf. nicht das Beherrschen einer Fremdsprache wie Englisch sein, sondern mehr Technik einschließlich EMV-Wissen. (wird fortgesetzt)

# Riesen-Pile-Ups nach 3B7RF, St. Brandon (2)

Zusammengestellt aus Teilnehmerbeiträgen durch URS HADORN – HB9ABO

Der erste Teil des Beitrags beschäftigte sich mit dem eigentlichen Ablauf der Expedition, im zweiten geht es um Prämissen, Ablauf und Erfahrungen des Funkbetriebs sowie die Technik, die ja einen störungsfreien gleichzeitigen Betrieb mehrerer leistungsfähiger Stationen gewährleisten mußte.

## ■ Breit-Split schlecht genutzt

Wir versuchten unser Ziel, möglichst vielen Amateuren einen Kontakt mit 3B7 zu ermöglichen, u.a. mit einem relativ breiten Splitfenster bis 15 kHz zu erreichen. Die Erfahrung zeigte, daß wir dadurch auch leise Stationen, also solche mit 100 W und Dipol, ja sogar etliche QRP-Stationen arbeiten konnten. Oft hatten wir, vor allem in CW, Mühe, das Splitfenster von 2 bis 3 kHz auf eine Breite bis 15 kHz zu vergrößern. Immer wieder versuchten wir durch Klartext-Hinweise die Gegenstationen auf einen breiteren Splitbereich hinzuweisen, indem wir gaben: *pse qsx up 5 to 20*. Stationen, die das beherzigten (oft waren es ganz leise) konnten wir so mühelos hören und somit auch arbeiten. Hatten wir die drei bis sechs Stationen innerhalb 10 kHz gearbeitet, herrschte in diesem Fenster absolute Ruhe. Beim Zurückdrehen auf 5 kHz up aber war der Teufel los. Ein richtiges Knäuel von durcheinanderrufenden Stationen. Unter solchen Umständen gelingt dann eben nur den lautesten Stationen ein QSO.

## ■ RTTY-Tag

Für den 14.5. versahen wir die RTTY-Station mit der Endstufe der SSB-WARC-Station. Aus Sicherheitsgründen betrieben wir die Station allerdings nur mit 400 W HF.

Danach ging es ab 9 Uhr den ganzen Tag auf 15 m. Erst um 22 Uhr waren 15 m und 20 m wieder zu.

Hugo hatte die Schicht von 24 bis 4 Uhr. 20 m öffnete sich dann nach Mitternacht, und er konnte nochmals etwa 100 Stationen arbeiten. RTTY-Operateure waren Hugo, Urs, René und Joe. Wir brachten an diesem Tag etwa 500 QSO zusammen. Das SCS-Modem bewährte sich dabei bestens.

Joe machte schließlich die letzten 10 RTTY-QSO mit FT-920 barfuß und A3S. Total gelangen uns 773 Verbindungen. Dabei stellte auch heraus, daß sich das Plusterm-Terminalprogramm zum PTC-II zwar sehr gut für normalen RTTY-Betrieb eignet, nicht jedoch für Contest- oder Expeditionsbetrieb.

Leider konnte der RTTY-Tag längst nicht alle RTTY-Interessenten zufriedenstellen, doch wir mußten uns eben auf CW und SSB konzentrieren.

Außerdem hatten wir uns entschieden, auf den weniger effizienten Bändern keinen SSB-Betrieb zu machen. Deshalb ließen wir uns auf 80 m und 160 m nicht in SSB hören und machten statt dessen Betrieb auf den höherfrequenten Bändern, also auf den „ausgelaugten QRG“, um auch schwächeren Stationen Chancen zu geben.

## ■ Disziplin und Verhalten der Gegenstationen

Die beste Disziplin hielten nach wie vor die Japaner; an zweiter Stelle folgten die Amerikaner. Es ist aber auch allen aufgefallen, wie diszipliniert sich die ukrainischen und die russischen Stationen verhalten haben.

Von 3B7 aus gesehen gilt für Europa und Amerika dieselbe Beamstellung. Dieser Umstand führte dazu, daß die europäischen Signale in der Regel stets lauter als die aus den USA waren. So mußten wir oft explizit *CQ USA only, EU pse standby* rufen. Und siehe da, auch die Europäer konnten sich zeitweise an diese Aufforderung halten! Der stete Hinweis *USA only* nach jedem QSO hatte zwar eine recht gute Disziplin bei den Europäern zur Folge, doch sinkt die QSO-Rate durch solch lange Rufe natürlich.

Kurt, HB9AFI, stellte allerdings fest, daß sich offenbar auch die legendäre Disziplin der JAs und Ws verschlechtert hat: Bei unseren Versuchen, die USA-Westküste auf 20 m und 40 m über Japan hinweg zu erreichen, hatten wir Mühe, die JA-Stationen zum Warten anzuhalten. Ebenso war der US-Westcoast-Betrieb auf 20 m, 17 m und 15 m am Vormittag wegen Zwischenrufen von der US-Ostküste mühsam.

Unsere eiserne Disziplin, jede angefangene Verbindung zu Ende zu bringen, hat uns viel Zeit gekostet. Mit einer freundlichen, aber entschlossenen Haltung ist es dabei recht gut gelungen, die Pile-Ups in den Griff zu bekommen. An mindestens zwei Tagen hörten wir auf 7013,7 kHz einen Piraten, der *CQ de 3B7RF up* rief, während wir auf 7007 kHz sendeten. Schwer zu sagen, wie viele Anrufer darauf hereingefallen sind. Noch schwerer, zu begreifen, was er mit diesem Vorgehen bezweckte. Vielleicht wollte er nur einen Rapport? Hier ist er: 599.

## ■ Die Lotsenstationen

Die Lotsen vermittelten allgemeine Nachrichten zwischen uns und der übrigen Ama-



Initiator Karl, HB9JAI, 4X1DF, an der CW-Station

Morgens um 4 Uhr war auf 10, 15 und 20 m noch überhaupt nichts los. Dann, ab 6 Uhr, tauchten auf 20 m plötzlich jede Menge Amerikaner auf. Wir arbeiteten innerhalb von zwei Stunden etwa 100 davon.

Christine, HB9BQW, als seltene Frau bei einer Expedition





teurwelt: Als Hauptpiloten stellten sich Albert, HB9BGN, und Kurt, HB9MX, zur Verfügung. Kurt beobachtete das DX-Geschehen auf den Bändern in Europa, und Albert betrieb die Verbindung zu uns via Inmarsat. Die Lotsen Gerry, W6TER, Lyndon, VE7TCP, Fernando, 4F3CV, und Kimihiro, JH3GRO, standen via e-Mail mit dem Hauptlotsen in Verbindung.

Albert fügte die Flut von Meldungen zusammen und filterte sie nach Dringlichkeit. Über die Lotsen bekamen wir täglich Hinweise von den weltweit an uns Interessierten, was wir besser machen könnten, zu welchen Zeiten welche Frequenz für eine bestimmte Region die beste wäre usw.

Schon am zweiten Tag lasen wir, daß wir nicht auf unserer eigenen Frequenz QSO abwickeln sollten! Diese „Ohrfeige“ saß derartig, daß uns solch ein Fehler nicht mehr unterlief. Ähnliche Beispiele gab es mehrere, und wir sind überzeugt, daß wir bei manchen Fehlern bis zum Schluß geblieben wären, hätte uns der Pilot nicht darauf hingewiesen.

Täglich um 17 Uhr übermittelten wir HB9BGN außerdem unser aktuelles Log und weitere Informationen, er wiederum die Nachrichten für uns.

### ■ Versuche mit Zweioperateurbetrieb

Die Idee des Zweioperateurbetriebs besteht darin, daß zwei Operateure an derselben Station gleichzeitig auf verschiedenen Frequenzen hören. Da der FT-1000MP von Yaesu diese Möglichkeit bietet, probierten Hugo und Urs es am 16.5.98 von 0400 bis 0800 UTC auf 15 m aus.

Jeder OP hatte seinen PC, seine Taste und seinen eigenen Stereokopfhörer; die Tastsignale beider PC und beider Tasten erhielt der FT-1000MP parallel. Der Haupt-VFO wurde auf der Sendefrequenz 21024 kHz verriegelt. Hugo, rechts sitzend, stimmt mit dem Feinabstimmknopf bei eingeschaltetem RX-Clarifier sein Empfangsband von etwa 21026 bis 21033,9 kHz ab. Urs sucht mit dem Sub-VFO-Knopf den oberen Teil des Pile-Ups ab; Überlappungen sind möglich. Nach dem CQ-Ruf antwortet jener OP, der das erste ganze Rufzeichen empfangen hat. Nach dem QSO-Schluß *tu* unterbleibt normalerweise *up*, die Aufforderung zum Senden. Statt dessen leitet der andere Operateur z.B. mit *HB9HC 599* bereits das nächste QSO ein. Dieses Abwechseln ist nicht zwingend: Wer eine Station notiert hat, macht das nächste QSO.

Das Pile-Up war während des Versuchs bei nicht sehr starken Signalen nur etwa 5 kHz breit. Trotzdem sind beide Operateure überzeugt, auf diese Weise zusammen mehr QSO gefahren zu haben, als es einer allein gekonnt hätte. Wir sind sicher, daß die Vor-

teile während der bis zu 20 kHz breiten Pile-Ups auf 7, 10 oder 14 MHz noch ausgeprägter gewesen wären.

Diese neue Betriebsweise hat übrigens beiden Operateuren Spaß gemacht: Herausforderungen wie schnelle Reaktion, Anpassungsfähigkeit und Rücksichtnahme, bessere Dienstleistung, höhere QSO-Rate haben unsere Arbeit irgendwie beflügelt. Mit diesem Verfahren läßt sich wohl Zeit gewinnen bzw. eine Station teilweise einsparen, doch stellt der zusätzliche Operateur ebenfalls eine wertvolle Ressource dar, die meist nicht im Übermaß vorhanden ist.

### ■ Logführung

Wir bestückten jede der fünf Stationen mit einem Compaq-PC, der mit einem Datenkabel an den Transceiver angeschlossen wurde, haben aber aus Betriebssicherheitsgründen darauf verzichtet, die Computer zu vernetzen, denn wir hatten schon genug EMV-Probleme zwischen fünf 1-kW-Stationen und den Computern zu lösen.

Hugo und Urs testen den Zweioperateur-Betrieb in CW



Abendstimmung mit CW-Zelt und Antenne



Als Logprogramm wählten wir CT-Log von K1EA, das auch eine Einstellung für DXpeditionen umfaßt. Leider erhielten wir eine Beta-Version, die die fehlerhafte Übertragung der Daten der ersten beiden Tage ins Internet verursachte. Die sehr nützliche automatische Übertragung der Transceiverfrequenz in den Computer schließt übrigens aus, daß der Operateur beim Bandwechsel vergißt, ihn auch im Log vorzunehmen.

Die Daten der einzelnen Computer sammeln wir täglich zur selben Zeit mit Disketten, um sie auf einem weiteren Computer zusammenzuführen, zum einen für die

Weiterleitung ins Internet, zum anderen für unsere laufend aktualisierte Statistik. Jeden Abend übermittelten wir das Tagesgesamtlage in komprimierter Form über Inmarsat an unsere Hauptlotsenstation in Europa. Albert wiederum leitete die Daten zu den beiden Servern in Luzern und Kanada weiter. So konnte jedermann 24 Stunden später bereits auf einer der Homepages nachschauen, ob er im Log vermerkt sei.

Diese zusätzliche Dienstleistung hat uns hohe Kosten verursacht. Wir hoffen, daß die Amateure, die diesen Service nutzten, sich dafür auch erkenntlich zeigen werden, indem sie beim QSL-Kartenaustausch einen Betrag beilegen, der nicht nur die Portospesen deckt.

### ■ Anordnung der Stationen und Antennen

Die beiden Stationszelte *SSB* und *CW* konnten in einer Entfernung von etwa 200 m voneinander aufgestellt werden (s. Inselplan). Trotz dieser relativen Nähe

waren die gegenseitigen Störungen gering. Drei Yagi-Antennen befanden sich direkt am Strand, mit dem Mastfuß etwa 1 m über dem Meer, drei im Inneren der Insel, etwa 1 m höher. Die Yagis waren dabei in 7 bis 8 m Höhe auf robusten Letrona-Masten drehbar befestigt. Da wir nur zwei Hauptstrahlrichtungen zu bedienen hatten (nämlich Nordwest für Europa und USA sowie Nordost für den Fernen Osten), drehten wir die Yagi mit einem Seil, das wir nach Bedarf z.B. an der „Europa-Koralle“ oder an der „Japan-Mangrove“ befestigten.

Es gelang uns außerdem, die beiden Vertikalantennen für die unteren Frequenzbänder bilderbuchmäßig aufzustellen: Der korallenbesetzte, ebene Grund befindet sich etwa auf Meereshöhe. Einige der Radialdrähte der Battle-Creek-Antenne befanden sich auch bei Ebbe ständig im Wasser. Für beide Antennen war die „Sicht“ von West über Nord nach Osten völlig frei, und der größte Teil der Welt-Amateurpopulation befindet sich, von 3B7 aus gesehen, in diesem Horizontbereich.

## ■ Stationsbeschreibung

Die Generatoren hatten wir in 45 bzw. 30 m Distanz vom jeweiligen Stationszelt aufgebaut, was sich als ausreichend erwies. Sie speisten die Stationen über je ein Netzkabel von 100 m Länge.

Für CW und SSB verwendeten wir als Transceiver vier FT-1000MP von Yaesu; als Reserve-Geräte standen noch zwei FT-920, ebenfalls von Yaesu, zur Verfügung. Der Empfänger des FT-1000MP hielt allen Anforderungen dieser Expedition bestens stand, und jeder Operateur hatte ihn bald im Griff. Als Endstufen dienten zwei Ameritron AL80BX und zwei Yaesu VL-1000; letztere für die WARC-Bänder.



Materialzelt mit der Cushcraft-X7-Antenne

Transceiver und Endstufe waren über schaltbare bzw. steckbare Bandfilter verbunden. Beim Bandwechsel schätzten wir die Vollautomatik der Halbleiterendstufen VL-1000. Die Antennen wählten wir dadurch aus, daß wir die deutlich markierten Koaxialkabel von Hand mit der gewünschten PA verbanden.

Als Log-PC dienten DOS-Maschinen Compaq Aero 4. Zu Beginn hatten wir Probleme, weil HF die Funktion der Log-Computer beeinträchtigte (so ist z.B. ein gültiges QSO mit einer JA-Station verlorengegangen, und einige QSO wurden simplex auf der Empfangsfrequenz abgewickelt, weil der PC unbemerkt in den Transceiver eingegriffen hatte!). Nach dem Abblocken sämtlicher PC-Zuleitungen mit Ferritdrosseln liefen die PC einwandfrei. Auf die in mühsamer Vorarbeit erstellten Koaxial-Stichleitungen konnten wir verzichten, weil die gegenseitigen Störungen unbedeutend blieben.

Die RTTY-Station bestand aus einem PC mit Plusterm-Software, einem SCS-PTC-II-Modem und einem FT-920. Während des RTTY-Aktivitätstags kam die Endstufe der SSB-WARC-Station für RTTY zum Einsatz.

## ■ Battle Creek Special – weit besser als der Yagi-Zusatz

Diese Antenne ist ein Vertikalstrahler für 160, 80 und 40 m mit Sperrkreisen und 32 sternförmig am Boden ausgelegten Radialdrähten. Sie wurde uns (wie zuvor schon

anderen DXpeditionen) durch K8GG, W8UVZ und W0CM zur Verfügung gestellt. Mni tnx!

Anlässlich des Testbetriebs zu Hause bemerkten wir, daß der HF-Stromfluß zum Radialnetz im Speisepunkt über ein Scharnier verlief. HB9AFH hat dann eine Vorrichtung konstruiert, die mit nur zwei Schrauben am Mastfuß befestigt wird und sowohl eine einwandfreie, niederohmige Verbindung zum Erdnetz als auch zugentlastete, kontaktsichere und schnellmontierbare Befestigung der 32 Radialdrähte am Fußpunkt gewährleistet. Für den 160-m-Betrieb wird ein 2:1-Transformator an der Antennenbasis zugeschaltet.

A3S-Beam für 40, 20, 15 und 10 m. Im Hintergrund die zweite A3S mit Flaggen und die im Wind gebogene 80-m-Vertikalantenne

Die Battle Creek Special lieferte auf allen Bändern sehr gute Resultate. Sie waren auf 40 m weit besser als die mit dem 40-m-Zusatz auf der Yagi. Daß die Signale auf 160 m in unserer geographischen Breite oft unter dem örtlichen Rauschpegel lagen, kann nicht der Antenne angelastet werden; offensichtlich waren unsere Signale in Europa, USA und Japan weit besser als umgekehrt.

## ■ Gute Ergänzung: Titanex V80E

Beim Vorbereiten der Antennen wurde uns klar, daß die Battle Creek Special als einzige Antenne für die niederfrequenten Bänder nicht genügen würde.

Da HB9AFI mit einer Titanex V160 sehr gute Erfahrungen gemacht hatte, überzeugte er uns, eine Titanex V80E mitzunehmen.

Um das Gewicht der vielen Radials zu sparen, wählten wir nach Tips von ON4UN die „Elevated Radials“-Methode und stellten die Antenne dabei im Korallenbett auf (bei Ebbe etwa 12 m vom Wasser entfernt, bei Flut im Wasser).

Weil wir für die 20 m hohe Titanex V80E nur Abspannungen in drei Richtungen hatten, konnten wir sie im starken Dauerwind trotz allem Bemühen nie gerade aufrichten. Es war unmöglich, den Standfuß mit Isolator senkrecht einzutreiben, ebenso ließen sich die Abspannungen nicht regelmäßig und in der richtigen Distanz verankern.

Wenn auch die dadurch entstandene Banane elektrisch gut funktioniert hat, haben wir doch gelernt, daß für die V80E Abspannungen in vier Richtungen (auf drei Ebenen; wie bei der Battle Creek) unerlässlich sind. Die beiden „elevated Radials“ wurden mit sechs Holzstäben (mit Steinhäufchen senkrecht gehalten) auf etwa 2 m Höhe, parallel zum Strand in NW/SO-Richtung errichtet und auf 3510 kHz abgestimmt. Auch diese Antenne hat sich bestens bewährt.

Sie ermöglichte uns zusammen mit der Battle Creek Special den gleichzeitigen Betrieb auf 80 und 40 m bzw. auf 80 und 160 m.



Unser Problem war der konstante Rauschpegel von S 8 beim Empfang. Trotzdem konnten viele W6- und W7-Stationen geloggt werden.

## ■ Einfach, aber wirkungsvoll: die 40-m-Delta-Loop

Der SSB-Dreielement-Beam für die klassischen Bänder mit dem Zusatz für 40 m versehen, erwies sich als schlechter Strahler. Da wir kaum gehört wurden, schlugen Eric und Willy eine Delta-Loop vor. Als Aufhängepunkt wählten wir den SSB-WARC-Beam, an dessen Boom-Befestigungspunkt vertikal noch der Boom einer 2-m-14-Element-Yagi kam. Die Loop wurde mit der Spitze nach oben in unsere Hauptstrahlrichtung NW (nach Europa und den USA) aufgehängt und in einer unteren Ecke direkt gespeist. Das SWR erschien mit 1:1,7 vielversprechend.

Noch am selben Abend nahm Willy die Loop in der berühmten Flautezeit (je nach Ausbreitungsbedingungen etwa 2200 bis 0100 UTC) in Betrieb. Zuerst meldeten sich wie üblich recht laut ein paar afrikanische

Stationen. Als sich dann aber einige JA ebenso stark erwiesen, wuchsen die Erwartungen in diese simple Drahtantenne. Nach 10 Minuten stellte sich ein beinhardtiges Pile-Up zwischen 7080 und 7100 kHz ein, das uns dann restlos von ihr überzeugte.

Während mehrerer Nächte hatten wir weitere sehr gute Erfolge, wobei unter anderem auch die schwierig erreichbaren Regionen der Westküste und des Mittleren Westens der USA mit guter Feldstärke gearbeitet werden konnten. Insgesamt brachte uns die Loopantenne 1915 QSO.

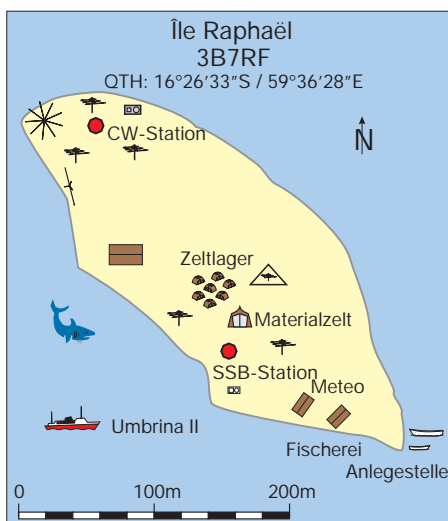
### ■ Stromversorgung

Um die Stromversorgung sicherstellen zu können, wurden (wegen des hohen Wirkungsgrades) zwei neue Dieselgeneratoren aus der Schweiz im Flugzeug nach Mauritius mitgenommen. Besser wären drei gewesen, doch aus Gewichtsgründen beschränkten wir uns auf einen vollständigen Ersatzteilsatz inklusive Stator und Rotor.

Ein weiterer Vorteil des Dieselgenerators ist die große Schwungmasse, die auch bei der pulsierenden Belastung durch je zwei Endstufen und Steuersender einen stabilen Lauf mit sich bringt.

Der für Drehstrom ausgelegte Generator gibt bei 100 kg Masse eine Leistung von 5,6 kW ab. Der Tankinhalt eines Generators beträgt etwa 4,5 l, und der Verbrauch liegt bei Vollbetrieb um 1,2 l/h. Das heißt, alle drei Stunden nachfüllen!

Wir fanden jedoch eine Lösung, die es uns ermöglichte, während der ganzen zehn Tage nicht ein einziges Mal nachzutanken: Den Generator stellten wir auf den sandigen Boden. Der Dieseltank wurde abmontiert, und das 200-l-Dieselfaß neben den Generator auf die Höhe des Einfüllstutzens des Motors auf Steinen aufgebaut. Mit zwei Schläuchen, der eine für die Zufuhr, der zweite als Überlauf, wurde der Dieselmotor mit Treibstoff versorgt. Da beide Schläuche in dieselbe Öffnung des stehenden Fasses geführt wurden,



Mit Hilfe von GPS, Meßband und Kompaß aufgenommene Karte von Raphaël mit den wichtigsten Standorten

hatten wir anfangs eine kleine Unsicherheit: Würde der Druck in der Überdruckleitung genügen, um diese Höhendifferenz zu überwinden? Doch es traten während der ganzen Betriebszeit nie die geringsten Probleme auf.

Damit wir jederzeit im Bilde waren, wie tief sich der Schlauch im Faß befand, brachten wir mit Isolierband Marken an, um ja keinen Schmutz anzusaugen und ihn doch tief genug eintauchen zu lassen. Unterbrüche hatten wir nun nur noch durch normale Servicearbeiten, wie Ölwechsel, Öl nachfüllen.

Obwohl uns auf Mauritius versichert wurde, daß der doppelverstärkte PVC-Schlauch Dieselkraftstoff vertrage, zog er sich im Betrieb bald so weit zusammen, daß kein Treibstoff mehr fließen konnte. Also mußten wir alle drei Tage die Schläuche ersetzen bzw. Teile davon mit Isolierband zusammenkleben.

### ■ Pannen

Nach kaum einem Tag Betrieb setzte der CW-Generator aus: Ein abvibriertes Schal-

ter und ein gebrochener Statoranschluß mußten repariert werden. Ursache war vermutlich ein auf dem Transport gebrochener Silentblock, den wir durch einen angeschwemmten Adidas-Turnschuh ersetzten. Den zweiten Generatorausfall hatte der erwähnte Schlauch auf dem Gewissen.

Ein FT-1000MP wurde offenbar aufgrund eines Ventilationsproblems durch eine thermische Sicherung abgeschaltet. Das Gerät lief nachher während der ganzen Expedition wieder einwandfrei. Ein FT-920 fiel aus; er konnte nicht repariert werden.

### ■ Medizinische Versorgung und sanitäre Einrichtungen

Hugo, dem dieses Ressort als medizinischem Laien zugewiesen war, hatte sich zuvor systematisch und gründlich u.a. wie folgt auf diese Aufgabe vorbereitet: Ziel der medizinischen Versorgung formuliert; Ausrüstung zusammengestellt; Wissen zur Anwendung gesichert; Vorbeugemaßnahmen publiziert; medizinischen Fragebogen an die Teilnehmer, daraus Personalblatt für Notfallarzt und Spitalbesuch erstellt; Ausrüstungs- und Impfpfehlung; Notfallkonzept erarbeitet; Samariterkurs besucht.

Hugo hatte schließlich auf Raphaël immerhin einen Sonnenbrand 2. Grades am Knöchel, vier Schnittverletzungen, vier Fußverletzungen durch Korallen, eine Blase am Fuß, zwei Bisse durch den Centipède (Hundertfüßler), einen Rattenbiß, eine Quetschwunde (Windstoß, Leiter) zu behandeln und einen Fremdkörper zu entfernen.

Die zwei Camping-Toiletten waren mit einem Zelt verhüllt. Meersicht inbegriffen.

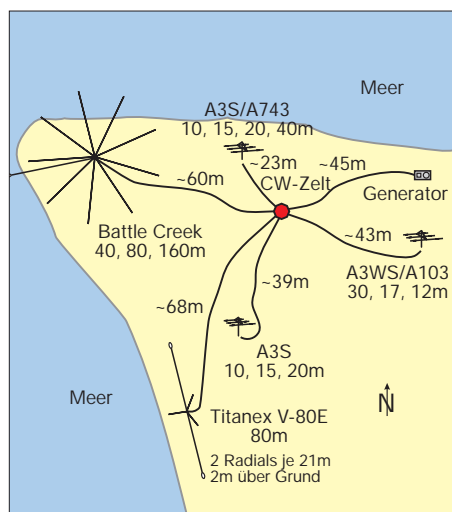
### ■ Dank

Wir danken der Regierung von Mauritius, Prime Minister Office; der Fernmeldebehörde von Mauritius und der O.I.C.D. (Outer Island Development Corporation). Besonderer Dank geht an die Raphaël Fishing Co. Ltd. und deren Managing Director Alain Langlois.

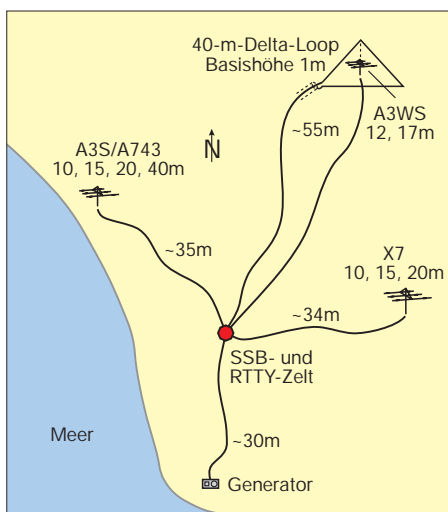
Dank geht weiter an MARS (Mauritius Amateur Radio Society) und deren Sekretär Jacky, 3B8CF, der nicht nur bei den Vorbereitungen mithalf, sondern tatkräftig als Team-Mitglied und als hervorragender Operateur.

Dank auch an unseren OV Zug, HB9RF, für die QSL-Verarbeitung und Unterstützung.

Nicht zuletzt der persönliche Dank des Initianten Karl, HB9JAI, an seine Mannschaft für ihren Einsatz bei den Vorbereitungen und für ihre gekonnte Betriebstechnik, dank der 3B7 mit über 53 000 Verbindungen auf der Ham-Weltkarte aktiviert wurde.



Antennenkarte des CW-Stationsaufbaus



Antennenkarte des SSB-Stationsaufbaus

# Kenwoods Dualbander TM-G707E Economy-Version: Das gelbe Wunder

ULRICH FLECHTNER

Dem erfolgreichen Twinbander TM-V7E, von Kenwood schlicht als „blaues Wunder“ bezeichnet, folgt nun im ähnlichen Design die Dualband-Variante TM-G707E. Als größter Unterschied kann beim neuen Gerät nur ein Band zur gleichen Zeit aktiviert werden, außerdem ist das Display einfacher gehalten.

Ein gelbes Display, ein paar weniger Funktionen – sind das etwa schon alle Änderungen? Dann bräuchte man ja nur den vortrefflichen Bericht zum TM-V7E von Christian Rockrohr, DC5CC, noch einmal aufzuschlagen (FA 2/97)! Ganz so ist es aber nicht, der Dualbander bietet auch noch Bemerkenswertes.

## ■ Frisch ausgepackt ...

... zeigt sich eine verblüffende Ähnlichkeit zum Twinbander: Bis auf die Bezeichnung auf der Frontblende und eine abgedeckte Buchse auf der Rückseite sind die Geräte identisch, auch was Masse (1,2 kg) und Abmessungen (140 mm × 55 mm × 205 mm inkl. Drehknöpfe) angeht. Und von der Höhe schnappt sich die große Frontblende mit ihrem extravaganten Design glatte 15 mm. Zugute kommt dies einem großen Display, das, wie nach kurzem Druck auf die PWR-Taste klar wird, nunmehr strahlend hellgelb beleuchtbar und leider nicht mehr als Punktmatrix ausgeführt ist, sondern als Alphanumerik-Display. „KENWOOD“ begrüßt den Einschaltenden, in geradezu umwerfend großen Lettern, bevor zur Frequenzanzeige umgeschaltet wird – und die kann selbst ich noch von der Kfz-Rückbank ohne Brille erkennen.



Die Einschaltmeldung darf man übrigens ändern, etwa in ein freundliches „HALLO“. Mißtrauischere Zeitgenossen geben hier gern auch ein „ERROR“ oder „CODE\_“ ein, um unerwünschte Gerätetester ein für

allemal abzuschrecken. Wirkungsvoller ist es aber, mit elegantem Fingergriff das Hebelchen hinter dem Display zu greifen, das Frontpanel kurzerhand abzunehmen und in der Jackentasche verschwinden zu lassen – am Rest dürfte Langfinger keinen großen Gefallen finden.

Das Gerät zeigt sich hier wie an vielen anderen Stellen durchaus benutzerfreundlich: Wieder vereint, ist es sofort im gleichen Betriebszustand wie vor dem Abnehmen des Bedienteils.

Links daneben läßt sich an einer verdeckten Mini-DIN-Buchse in üblicher Belegung ein Modem mit 1200 bzw. 9600 Baud anschließen, rechts per Western-Modular-Buchse das Mikrofon. Auf der Rückseite gibt es eine Klinkenbuchse für einen externen Lautsprecher und eine N-Buchse zum Antennenanschluß. Die Länge des Stromversorgungskabels dürfte wohl für alle Zwecke ausreichen. Der interne Lautsprecher strahlt, wie sollte es anders sein, nach oben ab, was dem stationären Einsatz entgegenkommt. Kühlrippen begrenzen die Rückseite, und dieser Druckgußkörper durchzieht das ganze Gerät, was für Stabilität, aber auch Gewicht sorgt. Aufgrund der hohen Sendeleistung wurde ein kleiner Lüfter spendiert, der die Luft durch das Gehäuse bläst. Bei

Gesamtansicht des TM-G707E: Auffällig ist das große Display des abnehmbaren Bedienteils. Das abnehmbare Bedienteil läßt sich mittels optionalen Verlängerungskabels auch abgesetzt vom Transceiver betreiben.

N- sowie Klinkenbuchse und ein Lüfter zur Kühlung zieren die Rückseite.



jeder noch so kurzen Sendung läuft er sicher an, um eine Minute später (genügend kühle Verhältnisse vorausgesetzt) wieder zu verstummen, bei erträglichem Geräuschpegel übrigens. Es sei an dieser Stelle angemerkt, daß bei absoluter Ruhe auch ohne Lüftung und bei geschlossener Rauschsperrle ein ganz schwaches Rauschen aus dem Lautsprecher zu vernehmen ist.

Mindestens die Hälfte des Bedienteils nimmt das Anzeigefeld ein, trotzdem bleibt für alle Knöpfe noch genügend Platz: Rechtsseitig wären die Einschalttaste Pwr, gefolgt von PM (s.u.) und MNU (Direktzugriff auf Menüfunktionen) zu nennen, links Call für die Ortsfrequenz, VFO, nun ja, für den VFO- und MR/M für Speicherbetrieb.

Unten gibt es den rastenden Abstimmknopf, der beim Drücken eine Abstimmung in 1-MHz-Schritten ermöglicht (bzw. vom Namen eines Speichers auf die Frequenzanzeige umschaltet), daneben vier gleichartige, schwach beleuchtete Tasten, gefolgt von einer runden, großen und einer winzigen Taste sowie den konzentrisch angeordneten Lautstärke- und Rauschsperrle-Drehstellern.

Die Tasten unter dem Display sind Softkeys, deren Bedeutung entsprechend dem im Display darüber angezeigten Angaben wechseln kann. Die Grundfunktionen Zweitfunktionstaste, CTCSS-Rauschsperrle, Ablageumkehr (Rev), Sendeleistung (Low) und Bandwahl erscheinen noch in akzeptabler Größe. Wechselt man aber mittels der Funktionstaste in die zweite Ebene, wird aufgrund der kleinen Schrift nun doch die Brille unverzichtbar. Hier lassen sich CTCSS-Tonfrequenz, Ablage (Shift), Frequenzrastrer (Step) und Crossband-Betrieb (x) einstellen.

Mit der winzigen Taste zwischen Bandwahl- und Lautstärkeknopf vermag man im einen Fall die Displaybeleuchtung fünfstufig anzupassen, im anderen Fall die AIP-Funktion für verbesserte Großsignalfestigkeit zu schalten. Eine dritte Ebene gibt es, in der die Zahlen 1 bis 4 entsprechend der PM-Funktion angezeigt werden, und noch eine vierte zur Bestätigung von Menüfunktionen.

Das handliche Mikrofon ermöglicht nicht nur die Frequenzeinstellung mittels Up- und Down-Tasten, sondern auch die Auswahl verschiedener Funktionen durch vier

weitere Tasten, etwa Aufruf der Ortsfrequenz, des VFOs, des Suchlaufs usw. Durch Umprogrammierung können sie mit vielfältigen anderen Funktionen belegt werden, etwa mit dem Einschalter und/oder (noch zweckmäßiger) mit dem 1750-Hz-Rufton, wobei sogar gleichzeitig der Sender getastet wird.

■ **Bedienung: einheitlich**

Sehr angenehm ist die Strategie, bei allen Geräten weitgehend das gleiche Bedienkonzept beizubehalten. Wer beispielsweise schon das aktuelle Handfunkgerät TH-G71E kennt, hat beim TM-G707E mit der Programmierung von Speichern, bei den Suchlauffunktionen usw. leichtes Spiel. Trotzdem kann ein Blick in die gut gemachte Anleitung nicht schaden, die sogar bald am Anfang zum ersten Betrieb motiviert, um dann die restliche Lektüre mit vermehrter Begeisterung absolvieren zu können.

Wichtige Grundfunktionen wie die Speicher/VFO-Umschaltung liegen auf eigenen Tasten; längeres Drücken löst zudem den entsprechenden Suchlauf aus. Durch die variablen Funktionen auf den Tasten unter dem Display wurde das Design nicht überfrachtet, zumal hier nur grundlegende Funktionen wie Band- und Sendeleistungswahl zu finden sind. Und daß die Beleuchtungs/AIP-Taste winzig und ohne Beschriftung geraten ist, erscheint bei genauerer Überlegung gar nicht so schlecht, weil man sie nur selten benötigt.

Alle anderen, mitunter recht aufwendigen Funktionen, liegen im auf Tastendruck erreichbaren Menü mit zumindest kurzer Klartextbezeichnung. Auf die Guide-Funktion des TM-V7E mit ausführlicheren, wenn auch englischsprachigen Hilfstexten muß mangels mehrzeiligem Display leider verzichtet werden; dafür gibt es optional eine Sprachausgabe, allerdings nicht deutschsprachig.

Ein Druck auf die MNU-Taste offenbart bis zu 26 mittels Abstimmknopfs auswählbare Menüpunkte. Über der ersten Funktionstaste erscheint ein winziges ESC, es dient zum Abbrechen von Funktionen, über der vierten ein O.K. zum Bestätigen; mit den Tasten 2 und 3 kann man bei mehrstelligen Eingaben die Stelle auswählen.

Was sich hier alles einstellen läßt? Nun, beispielsweise unter Punkt 1 (P-ON.MSG) die schon erwähnte Einschaltmeldung, später Speichernamen (MEM.NAME) oder die Ausblendung einzelner Speicher aus dem Suchlauf, Konfiguration zum eingeschalteten Band oder unabhängig von der Frequenz, Suchlaufmethoden, S-Meter-abhängige Rauschsperrung, Signaltonlautstärke (sehr wichtig!), Datenübertragungsrate, Rufton, Tastenbelegung, automatische Abschaltung, Sendezeitbegrenzung usw.

**Meßwerte zum TM-G707E**

	2 m	70 cm		2 m	70 cm
Empfindlichkeit (FM, 3 kHz Hub, 12 dB SINAD):			Sendeleistung:		
144 MHz	0,12 µV		bei 13,8 V und L	4,8 W	4,8 W
145 MHz	0,13 µV		bei 13,8 V und M	11,2 W	11,6 W
145,9 MHz	0,13 µV		bei 13,8 V und H	47,5 W	34,0 W
430 MHz		0,14 µV	bei 10,7 V und H	15 W	14 W
435 MHz		0,13 µV	bei 15,8 V und H	48,8 W	34,7 W
439,9 MHz		0,14 µV	Abweichung der Sendeleistung		
Bandmitte, 12 dB SINAD	0,13 µV	0,13 µV	über die Frequenz:	< 2%	< 2%
Bandmitte, 20 dB SINAD	0,18 µV	0,17 µV	max. Modulationshub:	4,7 kHz	4,5 kHz
Bandmitte, 30 dB SINAD	0,43 µV	0,51 µV	Tonruffrequenz:	1748 Hz	1748 Hz
Bandmitte, 12 dB SINAD, mit AIP (vgl. Text)	0,25 µV	0,19 µV	Tonruffhub:	2,5 kHz	2,5 kHz
-6-dB-Bandbreite (total):	13,8 kHz	13,8 kHz	Sendereinschwingzeit:	< 500 µs	< 400 µs
Frequenzabweichung:	+90 Hz	+100 Hz	Oberwellendämpfung:		
Spiegelfrequenzunterdr.: ≈ 105 dB	> 110 dB		2.	65 dBc	60 dBc
Rauschsperrung:			3.	64 dBc	
öffnet bei min. Einstellung	0,05 µV	0,09 µV	4.	62 dBc	
schließt bei min. Einst.	0,04 µV	0,06 µV	5.	62 dBc	
öffnet bei max. Einstellung	0,41 µV	0,28 µV	Stromaufnahme:		
schließt bei max. Einst.	0,34 µV	0,24 µV	„aus“	11 mA	11 mA
S-Meter:			Rauschsperrung geschlossen	250 mA	250 mA
S 1	0,27 µV	0,28 µV	Empfang, Lautstärke null	260 mA	260 mA
S 3	0,39 µV	0,44 µV	mittlere Lautstärke	≈ 340 mA	≈ 360 mA
S 5	0,56 µV	0,67 µV	volle Lautstärke	≈ 410 mA	≈ 410 mA
S 7	0,91 µV	1,05 µV	Senden L	2,7 A	3,0 A
S 9	1,39 µV	1,53 µV	Senden M	4,0 A	4,3 A
S 9+	2,24 µV	2,34 µV	Senden H	7,4 A	7,5 A
S 9++ („over“)	3,42 µV	3,42 µV	Beleuchtung max.	+ 20 mA	+ 20 mA
			Lüfter	+ 70 mA	+ 70 mA

Gemessen mit Marconi csm 2945 mit freundlicher Unterstützung von Dr. Hegewald Funktechnik, Dresden. (c) uf, Irrtümer vorbehalten

Während sich das Testgerät streng an die Bandgrenzen hielt, können andere Geräteversionen anscheinend erheblich weitere Frequenzbereiche überstreichen und dabei auch AM empfangen; entsprechende Menüfunktionen sind beim originalen deutschen Gerät aber nicht zugänglich.

Hinter der PM-Funktion verbergen sich vier Programmspeicher, die die eigene Konfiguration aufnehmen. Damit lassen sich Sendeleistung, Einschaltfrequenz bzw. -speicher, Displayhelligkeit ebenso wie die Lautstärke des Bestätigungstons, Abstimmraster, Datenübertragungsrate und noch einige Dinge mehr ablegen. Dies geschieht, indem die Einstellungen vorgenommen und anschließend die Zweitfunktionstaste, die PM-Taste und eine der vier Multifunktionstasten nacheinander betätigt werden. Möchte man dann eine bestimmte Konfiguration aufrufen, genügt es, die Taste PM, gefolgt von der entsprechenden Multifunktionstaste zu drücken.



Die Gehäusekonstruktion sorgt für sichere Wärmeableitung.

Schlagartig ist dann auf der abendlichen Heimfahrt das Display abgedunkelt und die OV-Frequenz eingestellt, während es am Morgen hell erstrahlt und die Morgenrunde des lokalen Relais ertönt. Und wenn statt des OMs die XYL das Fahrzeug nutzt, hat auch sie auf Tastendruck ihre Lieblingseinstellung, ebenso wie der Harmonische, der am Ausbildungsfunkverkehr teilnimmt.

Wer den PM-Modus nicht mag oder zurück zur Grundeinstellung will, drückt einfach die Bandwahltaste, die die Programmspeicher verläßt. Wer gar eine ganz einfache Bedienung möchte oder aber sein Gerät verleiht (was wohl so schnell nicht in Frage kommen wird), kann per Tastenkombination beim Einschalten in den Einfachmodus schalten. Hier lassen sich drei der vier Multifunktionstasten kinderleicht mit Frequenzen belegen, indem man nach erfolgter Einstellung per VFO einfach die gewünschte Taste etwas länger drückt. Eine kurze Betätigung reicht danach aus, um den Speicher aufzurufen – einfacher geht es wirklich kaum. Das Beste daran ist, daß man zwischen diesem Einfachmodus und dem Normalbetrieb umschalten kann, ohne daß die Einstellungen dabei gelöscht oder überschrieben werden.

■ **Selektivruf**

Hier wurde wieder gegenüber dem Twinbänder abgemagert, denn zumindest die deutsche Variante unterstützt DTMF-Funktionen nicht, allenfalls sendeseitig per optionalem DTMF-Mikrofon. Um mit der

Sprachmailbox erfolgreich in Kontakt zu treten, genügt aber auch eine jener Anrufbeantworter-Fernabfragen aus dem Telefonladen.

Dafür steht die Subaudioton-Rauschsperrung (CTCSS) mit all ihren üblichen Tönen, sowohl als Geber wie auch als Auswerter, standardmäßig zur Verfügung. In manchen Regionen Deutschlands ist diese Ausstattung unverzichtbar, wenn man sich an der lokalen Funkrunde beteiligen möchte – und deren CTCSS-Frequenz findet eine eingebaute Scanfunktion bei Bedarf in akzeptabler Zeit selbständig heraus.

## ■ Speicher und Suchlauf

Wer viel unterwegs ist, wird die etwa 180 Speicherplätze des TM-G707 zu schätzen wissen. Dazu kommen nochmals für jedes Band ein auf Tastendruck aktivierbarer Call-Speicher sowie sechs Suchlaufbereiche, die sich durch ihre Eckfrequenzen definieren lassen.

Die leicht programmierbaren Speicherplätze fassen nicht nur die Information über die Frequenz (mit oder ohne Ablage, oder auch völlig verschiedene Sende- und Empfangsfrequenzen), sondern auch über den CTCSS-Betrieb, die Abstimmschrittweite, die Ausblendung aus dem Suchlauf und schließlich noch einen bis zu siebenstelligen Namen, beispielsweise „OV-FREQ“. Der gewünschte Speicherplatz wird mittels Hauptabstimmknopf oder Up/Down-Tasten ausgewählt. Speicherplätze lassen sich nicht nur überschreiben, sondern auch gezielt löschen. Letzteres geschieht über eine „Einschaltfunktion“, von denen es etliche weitere, aber nur selten benötigte gibt. Wenn aber doch, geht es nicht ohne Anleitungsbuch.

Suchlauf beherrscht der Dualbander meisterhaft; wahlweise über das gesamte Band im eingestellten Frequenzraster, im aktuell eingestellten 1-MHz-Segment, über die Speicherplätze, innerhalb eines von sechs definierbaren Bereichen und noch als Zweikanal-Überwachung zwischen der Call-Frequenz und dem gerade eingestellten Speicherplatz bzw. der VFO-Frequenz. Insofern ist es nicht ganz unwichtig, was man in den beiden Call-Speichern abgelegt hat. Per Menü kann noch eingestellt werden, ob der Suchlauf bei gefundenem Signal generell nur 5 s anhält oder für die Dauer des Signals, zusätzlich einer Toleranzzeit von 2 s.

Starten läßt sich der Suchlauf vergleichsweise einfach: Längeres Drücken der MR-Taste startet den Speichersuchlauf, das der VFO-Taste den VFO-Suchlauf. Er kann durch anschließendes Drücken des Hauptabstimmknopfs auf das aktuelle 1-MHz-Segment beschränkt werden. Und die Zweikanalüberwachung startet, wie könnte es anders sein, einfach nach längerem Drücken der Call-Taste.

Zum Scannen innerhalb zuvor festgelegter Bereiche (dem sog. Programm-Scan) müssen zunächst die Bereiche durch Eingabe ihrer Frequenzgrenzen in die Speicherplätze L1/U1 bis L6/U6 definiert werden. Dabei ist eine gewisse Sorgfalt erforderlich, denn durch längeres Drücken der VFO-Taste startet der Suchlauf anschließend immer in dem Bereich mit der niedrigsten Speicherplatznummer, der zugleich die eingestellte Frequenz enthält. Demzufolge sollten zuerst die niedrigeren Bereiche, z.B. Relaisausgaben und Simplexfrequenzen, einprogrammiert werden, bevor man globalere Bereiche wie den FM-Bereich in Angriff nimmt. Somit startet der Programm-Scan beim Aufruf von einer Relaisfrequenz aus innerhalb des Relaisbereichs usw.

## ■ Packet-Radio und sonstige Funktionen

Für den Anschluß eines PR-Modems oder -TNCs steht eine Mini-DIN-Buchse in üblicher Belegung zur Verfügung, freundlicherweise auf der Vorderseite bei Nichtgebrauch mittels eines Stopfens verdeckbar. Der jeweilige Modus (1200 oder 9600 Bps) ist im Menü einzugeben. Laut Kenwood sollte das 9k6-Signal mit  $U_S \approx 2\text{ V}$  eingespeist werden und das TX-Delay etwa 300 ms betragen sowie der Digipeater mit mindestens S 9 anliegen, um sicheren Betrieb zu ermöglichen.



Im Innern findet sich SMD-Technik satt.  
Fotos: Kenwood (1), Flechtner (3)

Versuche ergaben, daß als unterstes TX-Delay etwa 65 ms brauchbar sind, ein voll akzeptabler Wert. Bei Aussendung längerer Pakete oder schlechterer Verbindung zum Digipeater muß man das TX-Delay bis auf etwa 120 ms anheben, im Test war dabei die fast völlig fehlerfreie Übertragung von 3 KByte Text zu einem laut Anzeige mit S 5 einfallenden Digipeater möglich.

Über die gleiche Buchse ist auch Clonen möglich, also die Übertragung der Daten einschließlich Speicherinhalte von einem Transceiver zu einem anderen bzw. von oder zum PC.

Wer öfters Probleme mit Dauersendungen durch Wackelkontakte oder abstürzende PC-Programme hat, kann die Sendezeit per Menü auf 3, 5 oder 10 min begrenzen.

Ebenso ist es möglich, daß sich das Gerät nach drei Stunden ohne Aktivität automatisch abschaltet, speziell, um die Autobatterie zu schonen. Allerdings wird 1 min vor der Abschaltung mit einem hektischen Piepton gewarnt, der schließlich in ein elektronisches Maschinengewehrfeuer übergeht, bei Tempo 180 km/h auf der Autobahn nichts für schwache Nerven.

## ■ Praxis

Mit dem TM-G707E hat Kenwood ein praxiserprobtes Gerät auf den Markt gebracht, das selbst in Details einen ausgereiften Eindruck macht. Das reicht von der HiFi-mäßigen Modulation (absolut natürlich) bis zu der hervorragenden Empfängerempfindlichkeit, die deutlich besser ist als die Werksangaben. Dazu kommt eine Rauschsperrung, die auch schwächste Signale nicht verschluckt und sich notfalls an die S-Meter-Anzeige anbinden läßt. Dessen Anzeigebereich löst allerdings nur etwa S 5 bis S 8 auf, aber exakte S-Meter haben heute und ganz besonders bei FM-Geräten sowieso Seltenheitswert.

Die Störfestigkeit des Empfängers ist als mittel bis hoch einzustufen. In der Großstadt bzw. bei Verwendung breitbandiger Antennen sind gelegentlich Störsignale wahrzunehmen (Stichwort: Bündelfunk), allerdings eher selten. Und wenn doch, hilft die AIP-Funktion (Advanced Intercept Point), die diese Störungen verschwinden läßt, allerdings auch die Empfindlichkeit für das Nutzsignal um 3 bzw. 6 dB reduziert. Außerbandensignale mit über 5 mV Pegel (also ungefähr das Tausendfache eines S-9-Signals; +60 dB) sollten allerdings durch Auswahl der Antenne bzw. deren Standort vermieden werden.

Ein im wahrsten Sinne des Wortes Glanzlicht des Dualbanders ist zweifelsohne die Displaybeleuchtung: Sie ist gleichmäßig hell, mehrstufig schaltbar von ganz ausgeschaltet bis strahlend hell und zudem mit einer Funktion ausgestattet, die bei jedem Tastendruck eine Stufe heller schaltet, also beispielsweise von ganz aus auf schwach hell. Stromsparsparfanatiker haben leider recht wenig davon, denn statt der je nach Helligkeit zu erwartenden 200 mA nimmt die Beleuchtung maximal gerade einmal 20 mA in Anspruch.

Insgesamt hat die Benutzung des TM-G707E Spaß gemacht: Einmal das Handbuch durchgelesen und alle Grundfunktionen programmiert, läuft die weitere Bedienung überwiegend auf Knopfdruck ab. Dazu noch ein guter Empfänger, Leistung satt und der Anschluß an die weite Welt des Packet-Radio – was will man mehr?

Dank gilt der Firma Dr. Hegewald Funktechnik, Dresden, für die Bereitstellung des Maßplatzes.

## Klein & fein: VHF/UHF-Mikrohandy DJ-C5E von Alinco

*Eigentlich hätte man auch vermuten können, daß bei Alinco mit den Einband-Mikrohandys DJ-C1 und DJ-C4 erreicht worden wäre, was in diesem Jahrtausend machbar ist. Die Alinco-Ingenieure belehrten uns im Frühjahr jedoch eines Besseren und brachten ein formschönes Dualbandhandy für 2 m und 70 cm auf den Markt, das mit 86 g als leichtestes der Welt gelten darf.*

Erfreulich, daß in dem ansprechenden Gehäuse nicht einfach nur zwei Monobänder vereint worden sind, sondern auch gleich noch das gemeinsame Manko der Einbandausführungen C1 und C4 beseitigt wurde: Das DJ-C5E besitzt jetzt einen eingebauten Lautsprecher. Er und die 60 mW NF-Leistung ergeben zwar keinen satten Klang, sind in ruhiger Umgebung jedoch ausreichend.

Sendeseitig gibt das DJ-C5E auf beiden Bändern 300 mW an die anschraubbare flexible Antenne ab. Verbindungen über das lokale Relais und Orts-QSOs sind damit problemlos möglich. Wie grundsätzlich auf höheren Frequenzen gilt aber auch beim DJ-C5E, daß der Standort die Reichweite bestimmt. So sind mit derartigen kleinen Transceivern von Bergen aus sicher mehr als 50 km überbrückbar, während aus den Straßenschluchten der Großstädte auch schon einmal eine 2 km Distanz zur Gegenstation kritisch sein können.

### ■ Ausstattung

Hervorzuhebendes Merkmal ist das Alinco-Stromversorgungskonzept mit eingebautem Lithium-Ionen-Akkumulator. Bei 3,7 V Nennspannung und einer Kapazität von 500 mAh sind damit fast zwei Stunden ununterbrochenes Senden möglich, da das DJ-C5E beim Senden auf 2 m nur rund 240 mA aufnimmt.

Bezüglich des Akku-Ladens kann man getrost vergessen, was für NiCd-Ausführungen gilt, denn Lithium-Ionen-Akkus weisen keinen Memory-Effekt auf. In der Praxis bedeutet dies, daß man sie ohne Rücksicht auf den aktuellen Ladezustand nachladen darf. Das ist beim DJ-C5E durch die mitgelieferte Netzteil/Ladeschalen-Kombination sogar besonders einfach. Sollte der Akku einmal den Geist aufgegeben haben, muß das Handy zum Austausch allerdings in die Werkstatt. Bis es aber soweit ist, vergehen immerhin mehrere hundert sorgenfreie Ladezyklen...

Bild 1: DJ-C5E – gelungenes Design. Das Display zeigt alle wichtigen Informationen an.

Bild 2: Das Lautsprecher-Mikrofon EMS-49

### ■ Handhabung

Dem DJ-C5E liegt ein kleines deutschsprachiges Manual bei, das den Nutzer über technische Daten und die (einfache) Bedienung informiert.

Neben dem oben befindlichen Ein/Aus-Schiebeschalter und der links angeordneten PTT-Taste gibt es auf der Frontplatte acht unter einer Folie liegende Taster, die sich dank großer Zwischenräume gut bedienen lassen und einen spürbaren Druckpunkt aufweisen. Versehentliche Betätigungen etwa bei der Aufbewahrung in der Brusttasche sind somit weitgehend ausgeschlossen.

Die Funktion der einzelnen Bedienelemente ist eindeutig und sinnfällig. Da es am DJ-C5E keinen einzigen Drehknopf gibt, erfolgen Frequenz-, Lautstärke- und Rauschsperrereinstellung mit den Up/Down-Tasten. Für die Lautstärke stehen acht, für die Rauschsperrereinstellung fünf Stufen zur Verfügung.

Das Abstimmraster läßt sich zwischen

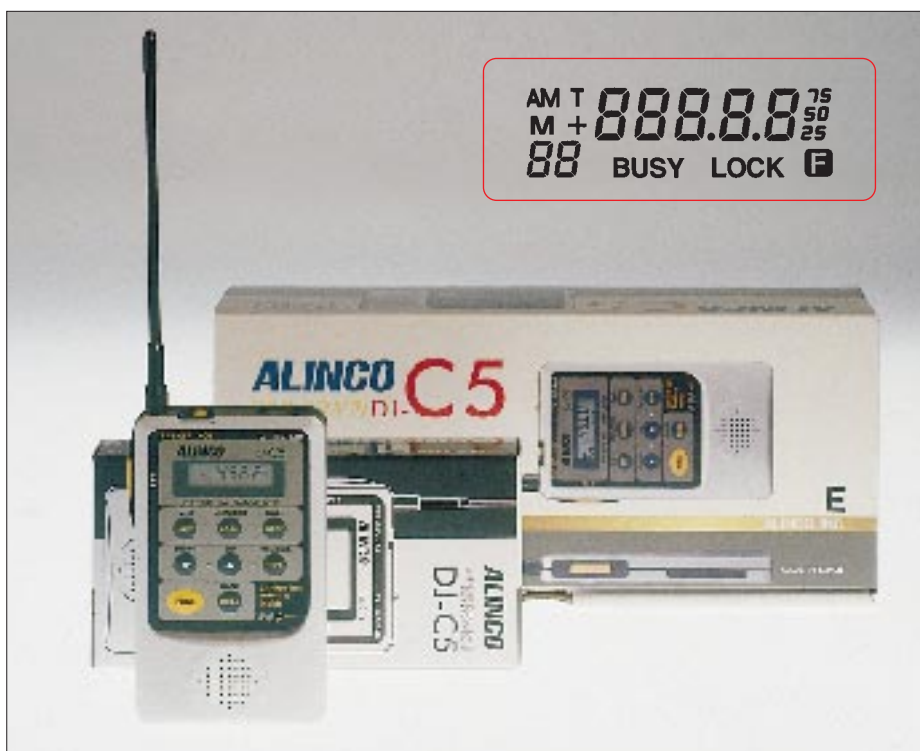
5 und 50 kHz programmieren, ebenso die Repeaterablage und die Frequenz des Tonrufs. 50 Speicher und je ein Anrufkanal pro Band sind mehr, als man dem Winzling zutrauen würde; CTCSS-Koder und -Dekoder enthält das Gerät standardmäßig. Zur Schonung des Akkus im Sinne einer möglichst langen Betriebsdauer mit einer Ladung gibt es eine schaltbare APO-(Auto Power Off) und eine Batteriesparfunktion.

Als Zubehör stehen ein Mobilladekabel und ein ganzes Sortiment von Lautsprecher-Mikrofonen zur Verfügung, von denen sich aber nur die Typen EMS-49 und EMS-50 ohne Adapter anschließen lassen.

### ■ Wertung

Für das DJ-C5E spricht neben seiner Kleinheit und dem geringen Gewicht vor allem das Design. So kann es der XYL schon einmal aus der Handtasche purzeln, ohne daß die Gnädigste sofort in Verdacht gerät, Pfadfinderin oder Truckerbraut zu sein... Und angesichts des hochwertigen Akkus und des mitgelieferten Ladegeräts ist es mit knapp über 400 DM ausgesprochen preiswert.

-RFA



# Von Alpha bis Omega: Neues für den Längstwellen-DXer

MANFRED F. KERCKHOFF

*Zu den verlässlichen „Baken“ im Bereich der sehr niedrigen Frequenzen (VLF) zählten bis zum Herbst vorigen Jahres die acht Stationen des Omega-Systems. Wie schon vor Jahren angekündigt, verstummten am 30.9.97 die einzelnen Sender nacheinander: Das Hyperbel-Navigationssystem Omega war der Satellitennavigation zum Opfer gefallen.*

*Doch so endgültig das Aus für das Omega-System auch ist: Für die meisten der Stationen wird es wohl ein zweites Leben geben. Und außerdem: Ist da nicht immer noch ein anderes Längstwellenortungssystem in Betrieb? An dieser Stelle lohnt sich ein kurzer Rückblick.*

Manche Enthusiasten natürlicher ELF/VLF-Wellen haben das Verstummen der Omega-Sender mit Erleichterung registriert, vor allem solche, die in der Nachbarschaft einer der Stationen leben. Und „Nachbarschaft“ muß man in diesem Wellenbereich sehr großzügig verstehen. Jedenfalls zogen sich bei unzureichendem Eingangstiefpaß 10,2-kHz-Impulse regelmäßig im 10-s-Abstand wie ein roter Faden durch die Aufnahmen von „Whistlern“ und anderen Naturphänomenen (s. FA 3/97).

Mittlerweile allerdings kommt bei vielen Funkfreunden Nostalgie auf. Der Verlust einer vertrauten Station ist (fast) immer schmerzlich, besonders aber wenn es derer gleich acht sind, die zudem noch an exponierter Stelle im Spektrum lagen: Mit den tiefen Omega-Frequenzen begannen die Einträge in den Sendertabellen. Für manche Hörer natürlicher Radiowellen hatten die „Störungen“ allerdings auch etwas Gutes: Ein schwaches Omega-Signal im Hintergrund signalisierte Funktionstüchtigkeit der meist selbstgebauten Empfangsanlage.

## ■ Wie alles anfang

Anderen wiederum waren die Impulse als Zeitcode willkommen. Mit dessen Hilfe konnten Aufnahmen der unregelmäßig auftretenden Naturphänomene mit solchen verglichen werden, die zeitgleich an einer

anderen Stelle auf dem Globus gemacht worden waren.

Am Anfang stand die Ortsbestimmung mit Hilfe von Langwellen, in der einfachsten Form als Minimumpeilung mit Peilrahmen (F. Braun, 1899). Eine Kreuzpeilung in bezug auf zwei bekannte Stationen ermöglichte eine einigermaßen genaue Ortsangabe. Übergehen wir hier die in den folgenden Jahrzehnten erreichten konstruktiven Verbesserungen dieses Verfahrens, und klinken wir uns in den Beginn der schicksalsträchtigen 40er Jahre dieses Jahrhunderts ein. Damals entwickelte auf deutscher Seite die Fa. Lorenz ein verfeinertes Verfahren namens Consol (Sonne).

Ein scharf gebündelter Leitstrahl fächer überstrich jeweils einen möglichst großen Winkelbereich – daher der Name des Systems. Die Reichweite der über die Nordhalbkugel verteilten Stationen betrug (nachts und über See) im Schnitt 1500 Seemeilen. Als letzte Station wurde LEC, Stavanger, Norwegen, auf 318 kHz im vorigen Jahr abgeschaltet. Bei der momentan auf derselben Frequenz mit gleichem Rufzeichen hörbaren Station handelt es sich lediglich um eine Funkbake.

Übriggeblieben sind Loran und Decca. Loran wurde 1941 von den Alliierten entwickelt, arbeitete zunächst um 2 MHz, versuchsweise dann auf 180 kHz. Als Loran-A belegte es später vier Kanäle knapp unter-

halb 2 MHz. Die heutigen Versionen C und D markieren mit ihren schnellen Impulsen die Frequenz 100 kHz. Nächstgelegene Station ist Sylt mit 325 kW Strahlungsleistung. Geplantes Ende für das Loran-System: das Jahr 2000.

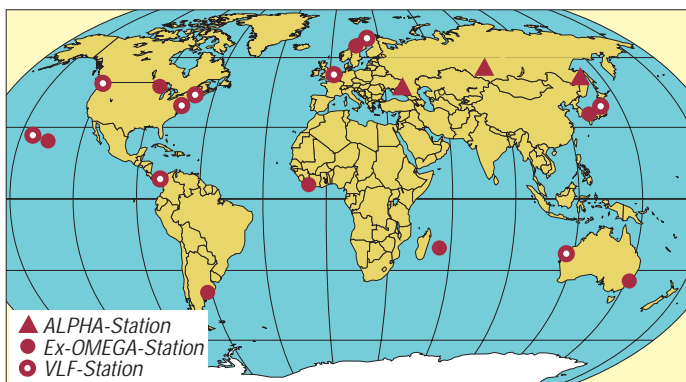
Decca-Ketten sind vor allem im Küstenbereich angesiedelt und senden nach einem 60-s-Schema auf einer ganzen Reihe von Frequenzen. Charakteristisch sind die zeitlich weit auseinanderliegenden oft kurzen Impulse unterschiedlicher Intensität, die zunächst als eher zufällig erscheinen, aber eben einem 60-s-Format folgen. Gut hören kann man z.B. die Stationen 71,433 und 85,720 kHz.

## ■ Was zeichnete das Omega-System aus?

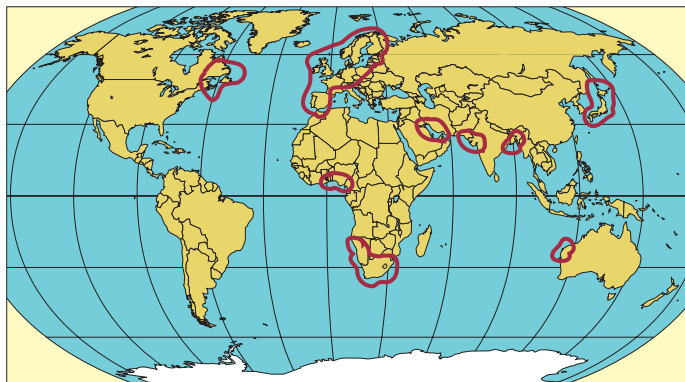
Es war die Verwendung von noch längeren Wellen, anfangs im Bereich von 40 bis 50 kHz („Radux“), später zwischen 10,2 und 13,6 kHz. Nur acht (!) Stationen (Tabelle 1) genügten für eine fast lückenlose Versorgung der Weltmeere mit Standortinformationen (tagsüber 88 %, nachts 98 %). Durchschnittliche Reichweiten waren in Nord/Süd-Richtung etwa 8000 Seemeilen, von West nach Ost 11000 und von Ost nach West 5000 Seemeilen (abhängig vom Erdmagnetfeld).

Die Ursache für diese extremen Reichweiten liegt im gewählten Frequenzbereich. Längstwellen bestimmter Frequenzen breiten sich per eines oder mehrerer Modi über den erdumspannenden „Hohlleiter“ zwischen Erdoberfläche und Ionosphäre aus. Ein weiterer Vorteil der Tiefstfrequenzen ist ihre Fähigkeit, auch in Meerwasser einzudringen. Die noch nutzbare Tiefe wird mit etwa 15 m angegeben.

Als klassisches Hyperbel-Ortungsverfahren lebte auch Omega von der Phasenvergleichsmessung. Ungewöhnlich allerdings ist der riesige Abstand der „Nullhyperbeln“ voneinander. Zwar gilt für diesen auch hier der Wert  $\lambda/2$ , was aber z.B. für die Grundfrequenz 10,2 kHz satte 8 Seemeilen bedeutet. Der geringen Geschwindigkeit der Nutzer (Schiffe) entsprach auch das rela-



Die weltweite Verteilung von Alpha-, Omega- und VLF-Stationen



Die Decca-Ketten sind vor allem im Küstenbereich angesiedelt.



**Tabelle 1: Standorte der ehemaligen Omega-Stationen**

Land	Station	Standort	Länge	Breite	Ursprünglicher Betreiber
Norwegen	A	Aldra	66° 22' N	13° 08' o	Norwegische Telekommunikationsbehörde (NTA)
Liberia	B	Monrovia	6° 18' N	10° 40' W	Dpt. of Commerce, Ind. and Transportation (letztlich US-Botschaft Liberia)
Hawaii	C	Haiku, Oahu Island	21° 24' N	157° 50' W	US Coast Guard
North Dakota	D	La Moure, North Dakota	46° 21' N	98° 20' W	US Coast Guard
La Réunion	E	Ile La Reunion	20° 58' S	55° 17' O	Französische Marine
Argentinien	F	Golfo Nuevo	43° 3' S	65° 11' W	Argentinische Marine
Australien	G	Woodside	38° 29' S	146° 56' O	Department of Transport
Japan	H	Tsushima Island	34° 37' N	129° 27' O	Maritime Safety Agency (MSA)

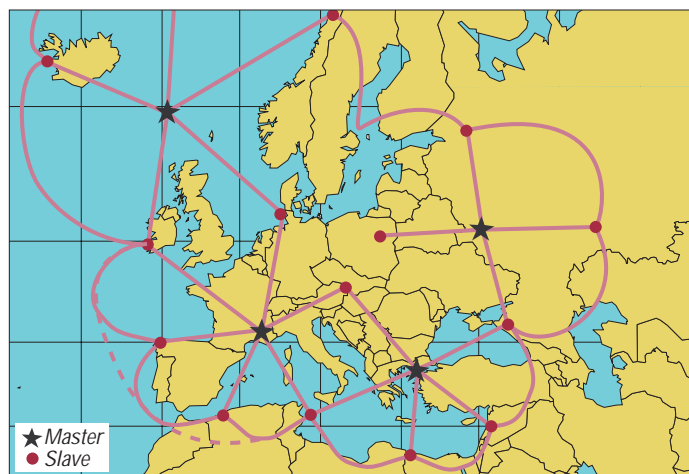
tiv gemächliche Sendeschema von 10 s je Zyklus (Tabelle 2). Der Aufbau des Systems erfolgte schrittweise von 1960 an. La Moure nahm 1972 als erste Station den regulären Betrieb auf; Schlußlicht war Australien im Jahre 1982.

geografischen Gegebenheiten genutzt und ein Tal komplett mit Antennenseilen überspannt.

Neugierig dürfen wir jetzt auf das zweite Leben der übrigen Anlagen sein. Ländern, die U-Boote ihr eigen nennen, eröffnet sich

Damit bleibt die Anlage auch als Touristenattraktion erhalten, denn die 427 m hohe Antenne gilt als weltweit vierthöchstes Bauwerk.

Es lohnt also, den ehemaligen Omega-Bereich auf neue Stationen hin abzusuchen. Für erste Versuche mit Sendern aus Richtung Australien empfiehlt sich die Station NWC (North West Cape) auf 22,3 kHz. Sie kommt bei mir aus Richtung 90° mit bis zu 40 µV an einer abgestimmten Ferritantenne.



Loran-C-Stationen, Master und Slaves, im europäischen Bereich mit Reichweitenangaben

Zur Blütezeit des Verfahrens sorgten in ausgewählten Gebieten, wie z.B. stark frequentierten Küstengewässern, Monitorstationen für die Ermittlung und Weiterleitung von Korrekturdaten („Differential-Omega“). Die maximal erzielbare Genauigkeit ging bis hinunter auf eine halbe Seemeile – für GPS-Verwöhnte ein in-diskutabler Wert.

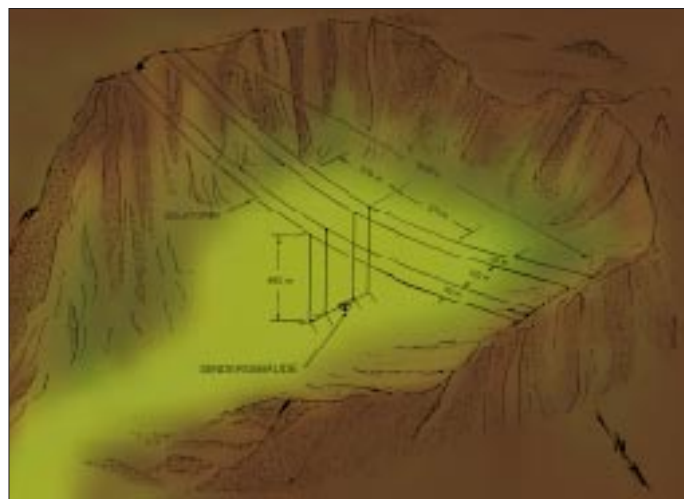
Zur Technik: Alle Stationen waren gleichberechtigt und deswegen auch identisch ausgestattet. Neben einer aufwendigen Antennenanlage riesigen Ausmaßes und vier Cäsium-Normalen arbeiteten jeweils zwei Taktgeber, Signalfomatgeber und Leistungsstufen von 130 kW (10 kW Strahlungsleistung) redundant.

**Ein Leben nach dem Tode**

Die Stationen unterstehen letztlich der Verfügungsgewalt des jeweiligen Staates. Verträge mit den USA besagen, daß die US Coast Guard für die technische Ausrüstung sorgt, während das betreffende Land das Gelände, die Antenne und den Unterhalt für den laufenden Betrieb bereitstellt.

Von Hawaii ist bekannt, daß die dortige Antennenanlage abgebaut wird, um die Öffnung des Highway H3 zu ermöglichen. Beim Bau der Antenne hatte man auf Masten verzichtet, statt dessen die natürlichen

Die ehemalige Omega-Station C, Haiku, auf der hawaiischen Insel Oahu, wurde in ein Tal gebaut.



durch sie eine zusätzliche Kommunikationsmöglichkeit. Das betrifft Frankreich, Norwegen, die USA und Australien. Letzteres hat bereits Schritte in diese Richtung unternommen.

Die RAN, die Royal Australian Navy in Sydney, erwarb die australische Station und will sie mit Hilfe der AMSA, der Australian Maritime Safety Authority, weiterbetreiben.

**Wer Omega sagt, muß auch Alpha sagen**

Selbstverständlich hatte das westliche Omega auch ein östliches Gegenstück, eben Alpha. Und das heißt, daß es nach dem Omega-Tod nur noch das Gegenstück gibt. Das Schöne an ihm: Mit seinen drei Sendern, die sich ziemlich gleichmäßig über die gesamte Ausdehnung der

**Tabelle 2: Sendeschema des Omega-Systems**

Segment	1	2	3	4	5	6	7	8	
Dauer [s]	0,9	1,0	1,1	1,2	1,1	0,9	1,2	1,0	
Land	Station	f <sub>1</sub> [kHz]	f <sub>2</sub> [kHz]	f <sub>3</sub> [kHz]	f <sub>4</sub> [kHz]	f <sub>5</sub> [kHz]	f <sub>6</sub> [kHz]	f <sub>7</sub> [kHz]	f <sub>8</sub> [kHz]
Norwegen	A	10,2	13,6	11 <sub>1/3</sub>	12,1	12,1	11,05	12,1	12,1
Liberia	B	12,0	10,2	13,6	11 <sub>1/3</sub>	12,0	12,0	11,05	12,0
Hawaii	C	11,8	11,8	10,2	13,6	11 <sub>1/3</sub>	11,8	11,8	11,05
North Dakota	D	11,05	13,1	13,1	10,2	13,6	11 <sub>1/3</sub>	13,1	13,1
La Réunion	E	12,3	11,05	12,3	12,3	10,2	13,6	11 <sub>1/3</sub>	12,3
Argentinien	F	12,9	12,9	11,05	12,9	12,9	10,2	13,6	11 <sub>1/3</sub>
Australien	G	11 <sub>1/3</sub>	13,0	13,0	11,05	13,0	13,0	10,2	13,6
Japan	H	13,6	11 <sub>1/3</sub>	12,8	12,8	11,05	12,8	12,8	10,2

Die fett wiedergegebenen Frequenzen sind exklusive der einzelnen Stationen. Zwischen den Impulsen liegen Pausen von 0,2 s

**Tabelle 3: Stationen des Alpha-Systems**

Krasnodar (Schwarzes Meer)	45° N/ 38° E
<b>Novosibirsk</b> (Master, Zentralrußland)	54° N/ 83° E
<b>Komsomolsk-na-Amur*</b> (nördl. Chaborowsk)	50° N/137° E

\* übersetzt Komsomolsk am Amur; auch Komsomolsk-amur genannt  
Jede Station verwendet die drei Frequenzen 11,905 kHz, 12,649 kHz und 14,881 kHz

**Tabelle 4: Verteilung der Stationen des Alpha-Systems auf die Frequenzen und Zeitsegmente**

	1	2	3	4	5	6
11,905 kHz	KR	KO	NO	NO	NO	-
12,649 kHz	KO	KR	-	-	-	NO
14,881 kHz	NO	NO	-	-	KR	KO

Segmentlänge: 0,4 s; Zwischenräume: 0,2 s  
KR – Krasnodar; NO – Nowosibirsk  
KO – Komsomolsk na Amur

Ex-UdSSR verteilen (Tabelle 3), können wir unsere Empfangsanlage schrittweise bis zur Leistungsgrenze testen. Die mittlere Station, Novosibirsk, dient als Masterstation. Sie synchronisiert die übrigen zwei Sender. Als einzige Station sendet sie auf der Hauptfrequenz in drei aufeinander folgenden Zeitsegmenten (Tabelle 4). Dabei wird jedesmal die Phase verschoben. Die Periodendauer beträgt 3,6 s, womit Alpha im Gegensatz zu Omega auch für schneller bewegte Objekte geeignet ist. Sechs Segmente teilen sich das Format, wobei wie bei Omega jeweils eine Lücke von 0,2 s zwischen den Segmenten eingefügt wurde. Geschätzte ERP: 100 kW.

■ **Empfangsversuche**

Im unteren VLF-Bereich starten wir am besten mit GBR, Rugby, England auf 16 kHz; genauer Standort 52° 22' N, 1° 11' W.

Sie gehört zu den klassischen Längstwellenstationen und ist der FSK-Sender mit der niedrigsten Trägerfrequenz. Ihre Leistung wird mit 750 kW ERP angegeben. Die nachfolgend erwähnten Empfangswerte bezeichnen die Spannung an einer ausgerichteten und abgestimmten Ferritantenne an meinem Standort Bremen. GBR liefert 70 µV an den Enden des Schwingkreises. Fast aus der Gegenrichtung (und daher ohne weitere Drehung der Antenne) erscheint dann unter etwa 70° auf 11,905 kHz die Alpha-Master-Station Novosibirsk mit immerhin 3 µV. Die Güte des LC-Kreises läßt hier unten spürbar nach. Leicht zu identifizieren ist die Station durch ihre drei Impulse, auf die eine ebenso lange Pause folgt. Das heißt, in der Mitte der „Pause“ macht sich bereits das näher gelegene Krasnodar bemerkbar. Eine genaue Ausrichtung auf diese Station (115°) ergibt 5 µV.

Nun zum schwierigsten Teil: Die dritte Station bei Chaborowsk erzeugt nur noch Werte unter 0,1 µV. Manchmal ist sie im Rauschen eher zu sehen (als Spektrogramm) als zu hören.

Die Ausbreitung über Land mit seinem geringen Leitwert bedeutet eben eine erheblich höhere Dämpfung. Bei praktisch gleicher Entfernung zum Sender, aber einem Ausbreitungsverlauf ausschließlich über See ist ein Empfang mit guter Signalstärke möglich.

Genau diese Situation trifft auf Kalifornien zu, wo Steve McGreevy die beiden östlichsten Alpha-Stationen mit seinem selbstkonstruierten WR-3E Whistler-Empfänger aufnehmen konnte. Er beseitigte so letzte Zweifel an der Richtigkeit des abgebildeten Alpha-Sendeformats.

Für mich ein schönes Beispiel der Zusammenarbeit über Kontinente hinweg.

**Literatur**

- [1] Kramar, E. (Hrsg.): Funksysteme für Ortung und Navigation, Verlag Berliner Union GmbH, Stuttgart
- [2] Tetley, C.: Electronic Aids to Navigation, London 1986
- [3] The Worldwide Utility News Club unter <http://www.gem.net/~berri/wun> oder [wun@phoenix.grove.net](mailto:wun@phoenix.grove.net)
- [4] LWCA unter <http://www.members.aol.com/lwca-news>
- [5] Steve McGreevy unter <http://www.vlfradio@trix.com>

# Künstliche Störquellen beim Satellitenempfang

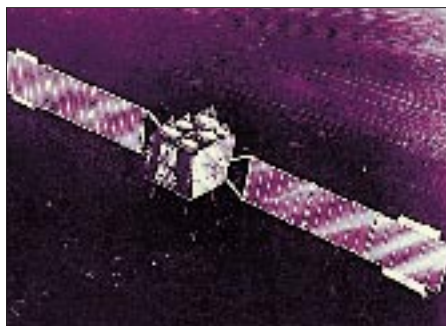
Dipl.-Ing. HANS-DIETER NAUMANN

*Störungen beim Satellitenempfang können sowohl durch natürliche als auch künstliche, technische Quellen verursacht werden. In jedem Fall müssen die Störquellen genau fixiert werden, ehe man an ihre Beseitigung denkt, eine ansonsten fehlerfrei installierte und arbeitende Empfangsanlage und Verteilstruktur vorausgesetzt.*

Es gibt im wesentlichen drei Quellen bzw. Ursachen künstlicher Störungen beim Satellitenempfang:

- direkte Einstrahlungen in Anlagenkomponenten (Kabel, Verteiler usw.) durch Fremdquellen im Bereich der Sat-ZF,
- Störsignaleinstrahlungen in die Empfangsantenne von terrestrischen Funkstellen, die in gleichen Frequenzbereichen arbeiten, oder
- kosmischen Funkstellen (Satelliten), die in gleichen Frequenzbereichen in benachbarten Positionen arbeiten, sowie
- Störsignaleinstrahlungen in die Empfangsantenne durch Mehrwegeausbreitung und -empfang.

Direkteinstrahlungen können besonders auf Anlagenkomponenten der 1. Sat-ZF eine



Waren ursächlich nicht für den direkten TV-Empfang gedacht, sondern nur für kommerzielle feste Funkdienste (FSS) – die kommerziellen Fernmeldesatelliten, wie Eutelsat. Dementsprechend sind die internationalen Regulationen nur für den FSS-Betrieb getroffen und können beim TV-Empfang höhere Störanfälligkeit bewirken. Foto: Archiv

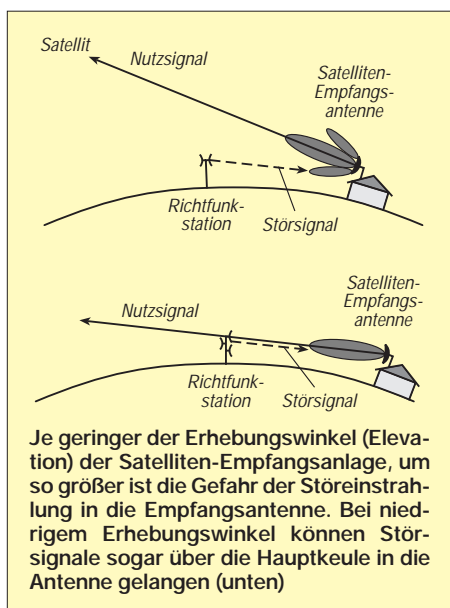
Rolle spielen, wengleich so etwas selten auftritt. Ausschlaggebend können vor allem starke Radaranlagen oder auch Rundfunksender höherer Leistung sein.

Treten Störungen nur in einzelnen Kanälen auf, kommt als Verursacher z.B. auch das E-Netz in Frage, das sendeseitig im Bereich 1710 bis 1785 MHz arbeitet. Dazu müssen sich allerdings Heimempfangsanlage bzw. Verteilstruktur und E-Netz in unmittelbarer Nachbarschaft befinden.

Die Abstimmung solcher Störeinflüsse erfordert im allgemeinen bessere Abschirmungen der Komponenten, so die Verwendung zweifach geschirmter Koaxkabel oder von Kontaktelementen mit wirkungsvollerer Schirmung. Rundfunksender können bei zentraler Signalaufbereitung auch direkt in VHF/UHF-Verteilanlagen einstrahlen, wobei aufwendigere Schirmungen oder Netzfilter Abhilfe schaffen.

■ **Störquelle Richtfunk ...**

Obwohl beim Satellitenempfang nur Richtantennen Verwendung finden, werden auch immer Fremdsender aufgenommen, die als Störquellen wirken, wenn sie in gleichen Frequenzlagen arbeiten. Hier kommen sowohl terrestrische Quellen, vor allem in Form von Richtfunkanlagen, als Ursache in Betracht, aber auch kosmische in Gestalt



von Satelliten auf Nachbarpositionen. Der Empfang kann über Nebenkeulen des Antennendiagramms erfolgen, ebenso jedoch über die Hauptkeule.

Grundsätzlich gilt, daß die Gefahr solcher Störeinstrahlungen um so geringer ist, desto höher die Qualität und Genauigkeit der Antenne und damit je besser die Nebenzipfeldämpfung und die Richtwirkung sind. Diese generelle Regel bedarf allerdings noch der Relativierung.

Richtfunkanlagen kommen als Störquellen durch Interferenzen dann in Betracht, wenn sie in denselben Frequenzbereichen arbeiten wie die zu empfangenden Satelliten. Das kann im sogenannten FSS-Bereich 10,7 bis 11,7 GHz der Fall sein und im BSS-Teilbereich 11,7 bis 12,5 GHz, die neben Satellitenfunkdiensten auch terrestrischen Richtfunkdiensten zugewiesen sind. Dagegen ist der BSS-Teilbereich 12,5 bis 12,75 GHz Satellitenfunkdiensten exklusiv zugewiesen, so daß hier keine Störungen durch Richtfunkstrecken auftreten können.

Hierbei gilt prinzipiell, daß die Gefahr der Einstrahlung in die Satellitenempfangsantenne um so größer wird, je kleiner der Erhebungswinkel der Antenne über dem Horizont (Elevationswinkel) wird, je weiter nördlich also der Empfangsort liegt. In der Regel erfolgt der Empfang der Störsignale über Nebenkeulen, nur bei äußerst geringem Erhebungswinkel kann auch ein Empfang über die Hauptkeule erfolgen, dann jedoch liegen die auslösenden Richtfunkanlagen oft schon im Sichtbereich des Empfangsortes.

Um Abhilfe zu schaffen, muß der Verursacher definitiv bekannt sein, vor allem seine Lage. Oft kann schon eine geringfügige Änderung der Ausrichtung der Antenne Abhilfe schaffen. Vielfach bietet sich ein natürliches oder bauwerkliches Hindernis zur Minderung an, wie z.B. das gezielte

Ausnutzen des Dachfirstes eines Wohnhauses. Ehe man eine größere (und teurere) Antenne mit besserer Richtwirkung installiert, sollte in jedem Fall der Rat eines Fachmanns eingeholt werden.

Im übrigen wirken sich Interferenzstörungen beim Digital-TV erst aus, wenn der kritische Schwellwert der Fehlerkorrektur unterschritten ist, dann aber erfolgt sehr schnell ein totales Blackout, das der Laie ggf. schnell als Defekt der Empfangsanlage wertet.

■ ... und Satellit

Von Satelliten können gleichartige Störungen ausgehen, wenn sie in benachbarten Positionen gleiche Frequenzen nutzen. Nach Regulationen der ITU (Internationale Fernmeldeunion) dürfen Satelliten gleicher Frequenzbandnutzung, die im FSS-Band arbeiten, mit 3° gegenseitigem Abstand (und teils darunter) in der geostationären Bahn positioniert werden.

Diese Festlegung war unter dem Gesichtspunkt der Nutzung solcher Satelliten für ausschließlich kommerzielle Dienste des „Fixed Satellite Service“ (FSS) über größere, koordinierbare Erdefunkstellen getroffen worden, nicht jedoch für Rundfunkdienste (Broadcast Satellite Service, BSS) mit einer unübersehbaren Anzahl nicht koordinierbarer Empfangsstellen, für die sie heute teils sogar vorzugsweise genutzt werden, wie bei Astra und Eutelsats Hot-Bird-Satelliten.

Für echte Rundfunksatelliten, die dann definitionsgemäß im BSS-Band arbeiten, sind 6° Orbitabstand vorgeschrieben. Deshalb sind Störungen insbesondere für Satelliten möglich, die im FSS-Band und in unmittelbarer Nachbarschaft arbeiten, möglicherweise sogar mit nicht internationalen Regulationen entsprechenden Abständen.

Zur Zeit zeichnet sich hier nicht zum ersten Mal ein neuer Streit zwischen SES/Astra und Eutelsat ab, der bei Nichtbeilegung für beide Systeme operationell negative Folgen haben kann. Während die SES auf 28,2° Ost eine zweite Astra-Position betreiben will,

entsinnt sich Eutelsat der Position 29° Ost, die der Organisation für das vor Jahren geplante, aber längst eingeschlafene Europe-sat-Projekt eines multinationalen europäischen Rundfunksatelliten zugewiesen war und die man nun nutzen möchte, um eine größere Wirksamkeit in den osteuropäischen und asiatischen Staaten zu erreichen. Mit diesem Positionsabstand ist kein störungsfreier Betrieb beider Satellitensysteme in denselben Frequenzbändern realisierbar, was im Interesse beider Betreiberorganisationen eine Einigung erfordert.

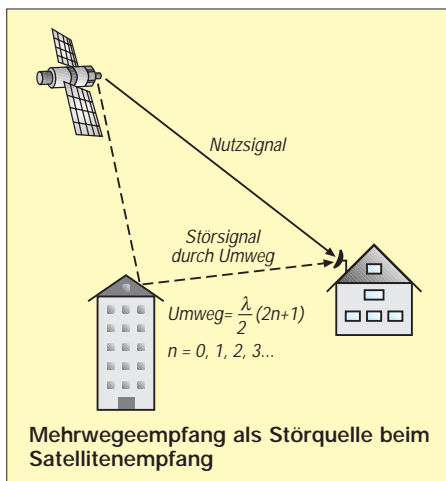
Werden also Störungen durch Fremdsatelliten vermutet, empfiehlt es sich, als erstes die Antennenausrichtung zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren, wobei oft schon eine geringfügige Korrektur Wunder wirken kann. Zuweilen hilft auch die erwähnte Veränderung des Antennenstandortes unter Ausnutzung natürlicher oder künstlicher Abschattungen, z.B. durch Kanten von Mauerwerken. Bringt selbst das keine Verbesserung, wird der Fachmann eine größere Antenne mit höherer Richtwirkung empfehlen.

Gewarnt werden muß in diesem Zusammenhang vor übertriebenen Hoffnungen an die auf Baumärkten verschiedentlich angebotenen Mobilanlagen mit 20 bis 40 cm großen Schüsseln. Sie sind durch ihren geringen Systemgewinn nicht nur gegen natürliche Störeinflüsse äußerst anfällig und versagen meist schon bei mittlerem Regen ihren Dienst, sondern wegen der naturgemäß geringeren Richtwirkung und der meist stark ausgeprägten Nebenzipfel auch gegenüber Nachbarsatelliten-Störeinflüssen.

■ Mehrwegeempfang

Verbleibt schließlich die Mehrwegeausbreitung. Obwohl sie beim Satellitenempfang vergleichsweise selten auftritt, ist sie dagegen doch relativ sensibel, weil die Verursacher vielfach schwer zu orten sind. Als solche kommen Bauwerke, Metallstrukturen und gegebenenfalls auch natürliche Reflektoren in Betracht. Das über den Umweg in die Antenne gelangende Signal kann, wenn der Umweg ein ungerades Vielfaches der halben Signalwellenlänge ist, das Nutzsignal erheblich abschwächen.

Bei zirkularer Polarisation kann Mehrwegeempfang auch destruktive Effekte haben, da das Umwegsignal immer umgekehrte Polarisation hat. Besteht der Verdacht auf Störungen durch Mehrwegeempfang, der sich oftmals durch schwankende Signalstärke verrät, hilft meist nur eine Veränderung des Antennenstandortes, wobei ein weiteres Mal die Ausnutzung natürlicher oder künstlicher Hindernisse für Abschattungseffekte ins Kalkül gezogen werden sollte.



## BC-DX-Informationen

### ■ Sunrise Radio

Nachdem Sunrise Radio schon auf der Mittelwelle 1458 kHz regelmäßig nachmittags und abends empfangen werden konnte, sind nun die exotischen Klänge für asiatische Volksgruppen, besonders Inder, über die Telekom Jülich europaweit sehr gut tagsüber auch auf 5850 kHz aufzunehmen.



Das Programm besteht neben Pop-Musik aus Indien und Werbung auch aus englischsprachigen Segmenten mit Staumeldungen und Verkehrsnachrichten für Groß-London. Empfangsberichte werden sehr zügig mit einem QSL-Letter bestätigt.

Anschrift: Sunrise Radio Ltd., Sunrise House, Sunrise Road, Southall, Middlesex UB2 4AU, Großbritannien.

### ■ Deutsches aus Belorußland



Radio Minsk (u. Krasnaja 4, 220807 Minsk, Republik Belarus) hat die Sendezeiten für die Wiederholung der deutschen Halbstundenprogramme Mitte Juni vorverlegt. Gesendet wird nun donnerstags ab 0200 UTC und sonntags ab 0230 UTC jeweils auf 7210

Anzeige

### weltweit hören

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

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

und 11970 (x 11960) kHz. Die Ausstrahlung der Abendsendung mittwochs, samstags und sonntags um 1930 und 2030 UTC auf 7210 und 11960 kHz ist gleichgeblieben. Alle Sendungen kommen auch über die Mittelwelle 1170 kHz.

### ■ Radio Ukraine International

Die deutschsprachigen Sendungen von Radio Ukraine International sind dreimal täglich zu hören: von 1700 bis 1800 UTC auf 6020, 6080, 7320, 7410, 9560, 11705, 13590 und 15520 kHz; von 2000 bis 2100 UTC auf 6020, 6080, 7180, 7240, 7410, 9560, 11705 und 13590 kHz sowie von 2300 bis 0000 UTC auf 5905, 5915, 6020, 6080, 7180, 7240, 7410 und 9560 kHz.



Das Programm enthält außer Nachrichten und Kommentar wechselnd den Treffpunkt Kiew, den Blick in die Ukraine, das Mittwochsmagazin mit DX-Programm, den Dialog, das Jugendmagazin Spektrum, den Wochenrückblick Wiederhall und die Kulturpalette. Sonntags wird Hörerpost beantwortet. Anschrift: ul. Khreshchatyk 26, 252001 Kiew, Ukraine.

### ■ Weiterhin Deutsches aus Prag

Zumindest bis Ende Oktober (vgl. FA 1/98) werden die deutschen Auslandssendungen des Tschechischen Rundfunks weiterhin wie folgt ausgestrahlt: 0630 bis 0657 UTC auf 5930 und 7345 kHz, 1000 bis 1027 und 1200 bis 1227 UTC auf 6055 und 7345 kHz, 1500 bis 1527 UTC auf 5930 kHz.

Die deutsche Sendung aus Prag ist um 1200 und 1430 UTC auch über World Radio Network auf Astra 1A, 11,436 GHz, Transp. 16, Audio 7,38 MHz und Transp.



33, Astra Digital, 7,56 MHz zu empfangen. Anschrift: Vinohradská 12, 12099 Prag 2. **Bernhard Klink, DG1EA**

### ■ Klänge aus Peru

In den frühen Morgenstunden bis Sende-schluß um 0500 UTC kann Radio Cora del Peru, Lima, mit ansprechender peruanischer Volksmusik (Flöte mit Gesangsbegleitung dominiert) auf 4914,5 kHz recht gut gehört werden. Zur vollen Stunde (beobachtet u.a. um 0400 UTC) ist die Ansage „transmite Radio Cora del Peru“ einwandfrei aufzunehmen. Es folgen Frequenzangaben und Wetterbericht, alles in Spanisch. Männliche und weibliche Ansager wechseln sich ab. Empfangsberichten an Radio CORA, Compania Radiofonica Lima SA, Paseo de la Republica 144, Centro Civico, Oficina 5, Lima 1, Peru, sollten 2 IRCs oder US-\$ 1 beigegeben werden. Die Berichte sind in Englisch, Französisch oder Spanisch abzufassen.

### ■ Ruanda lautstark

Über die Relaisstation Kigali kann die Deutsche Welle nun wieder von 1400 bis 1800 UTC auf 21560 kHz in deutscher Sprache mit starkem Signal empfangen werden. Die Sendeleistung beträgt 100 kW. Eine gute Informationsquelle für alle, die ihren Urlaub etwas weiter weg verbringen und ihren Weltempfänger mitgenommen haben.

### ■ Montsinery in Spanisch

In seiner Sendung für Lateinamerika kann derzeit Radio France Internationale mit seiner Relaisstation Montsinery (Französisch Guayana) auf 21765 kHz in Spanisch von 1800 bis 1830 UTC nach abrupter Unterbrechung recht lautstark auch bei uns aufgenommen werden. Das Programm besteht hauptsächlich aus Kommentaren, Interviews und Dialogen. Die Sendeleistung beträgt stattliche 500 kW. Berichte sind an RFI in Paris zu richten.

### ■ VoA Special English nach neuem Programm

Das „Special English“-Programm mit einem Vokabular von 1500 Worten und in langsamer Sprechweise ist für Europa gemeinsam mit Afrika nach dem neuesten Sendeprogramm der Voice of America von 1600 bis 1700 UTC auf 13600 kHz (aus São Tomé), 15445 kHz (aus Botswana) und 17895 kHz (aus Tanger) sowie von 2100 bis 2200 UTC gemeinsam mit dem Mittleren Osten auf 6095 kHz (aus Kavalla, Griechenland) und 9760 kHz (aus Marokko) zu empfangen. Für Anfänger beim Erlernen der englischen Sprache sind diese Sendungen sicher ein Leckerbissen.

Einige der Schwerpunkte sind montags „This is America“, freitags „American Mo-

saic“ und sonntags „People in America“ (die Geschichte berühmter Amerikaner). Hörberichte werden an VoA, 330 Independence Ave., SW, Washington DC 20547, USA, erbeten.

■ **Lesotho im 60-m-Band**

Mit Afromusik, einheimischen Instrumenten und Gesang läßt sich nach 1900 UTC Radio Lesotho, Maseru, auf 4800 kHz mit seinem Inlandsdienst vorwiegend in Englisch brauchbar empfangen. Das Programm endet um 2200 UTC. Empfangsberichten, die an P.O. Box 552, Maseru 100, Lesotho, zu richten sind, sollte man Rückporto beifügen.

■ **Libreville lautstark**

Radio Afrique No. 1, so auch die Ansage, kommt täglich von 0800 bis 1600 UTC auf 17630 kHz in französischer Sprache mit einem kommerziellen Musikprogramm in hervorragender Qualität bei 250 kW Sendeleistung auch bei uns herein. Nach 1600 UTC erfolgt eine Umschaltung auf 15475 kHz. Empfangsberichte werden gegen 1 IRC bestätigt; die Anschrift lautet: Radio Afrique No. 1, B.P. 1, Libreville, Gabun.

■ **Missionsprogramm über „Stimme Rußlands“**

Das „Missionswerk Heukelbach“ bedient sich für seine deutschsprachige Sendung von 1843 bis 1900 UTC im Rahmen des

Moskauer Deutschprogramms ab 1800 auf den beobachteten Frequenzen 12060 und 7310 kHz der Stimme Rußlands, wovon die letztere noch etwas effektvoller ankommt, nicht verwunderlich bei 250 kW Sendeleistung. Mittwochs wird ausschließlich das Moskauer Programm übertragen. Berichte an das Missionswerk Werner Heukelbach, 51702 Bergneustadt, werden prompt bestätigt. **Friedrich Büttner**

■ **Radio HCJB**

Mit einem Bombensignal sind die deutschen Sendungen der Voice of the Andes – HCJB World Radio aus Quito zwischen 0600 und 0630 UTC, gefolgt vom französischen Programm, zur Zeit auf 9765 kHz,

zu empfangen. Verlässlich sind auch die deutschen Sendungen um 0430 UTC auf 9775 und 11960 kHz und die beiden Abendsendungen um 1930 und 2100 UTC auf 17795 und 21470 kHz zu hören.

Dem neuesten Sendeplan zufolge laufen die Englischsendungen für Europa von 0700 bis 0900 UTC auf 11960 kHz nach folgendem Plan: 0700 UTC News, samstags 0715 UTC DX-Partyline, mittwochs 0730 UTC Ham Radio to-day, freitags Musica del Ecuador, samstags 0800 UTC Musical Mailbag; am Abend von 1900 bis 2200 UTC auf 15115 und 21455 kHz in SSB (an Samstagen 1915 UTC DX-Programm).

QSL-Anschrift (Rückporto): Postfach 17-17-691, Quito, Ekuador. **Büttner/Klink**

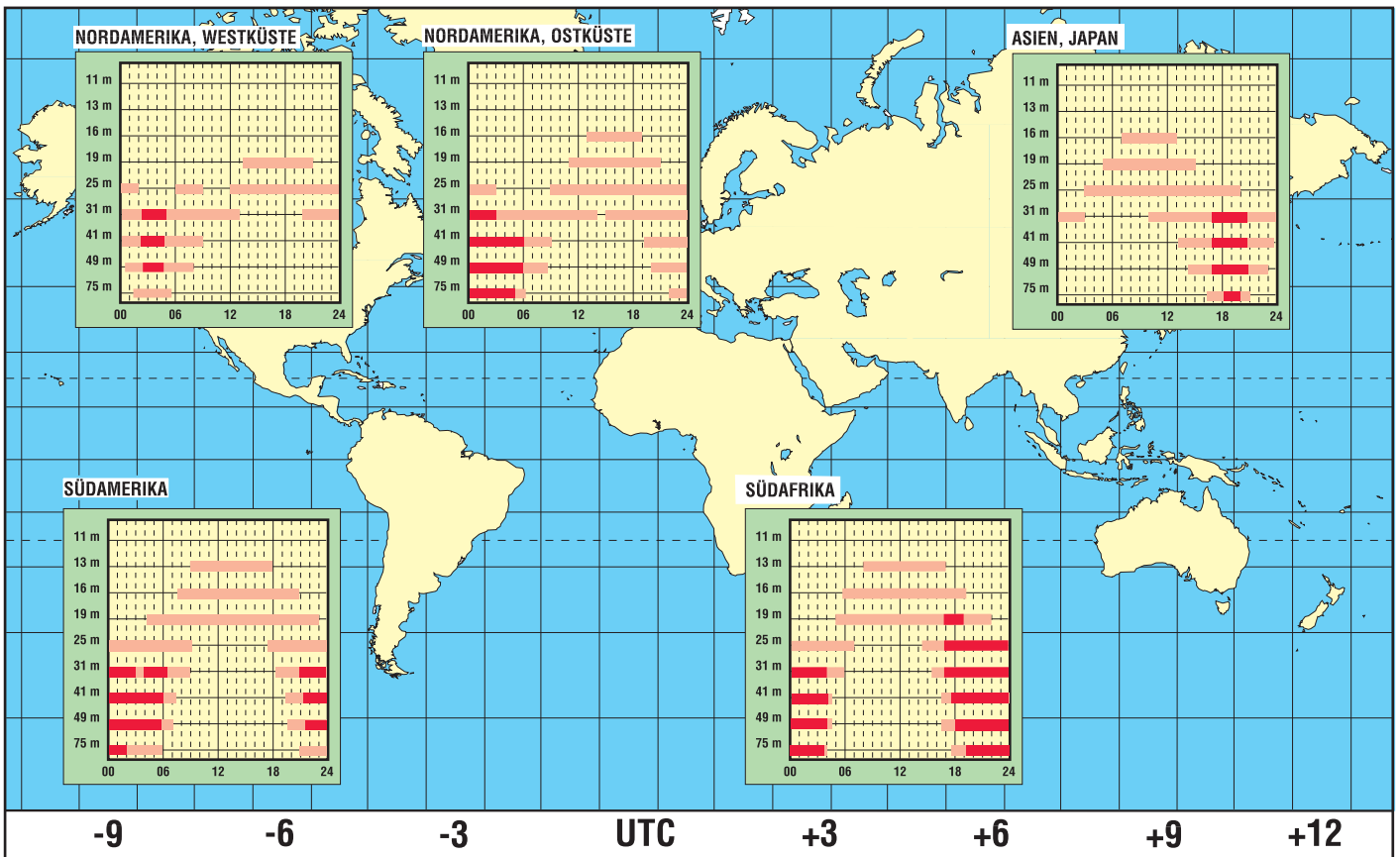
Diese Sonder-QSL-Karte gab der Deutsche Dienst von HCJB anlässlich seines 45jährigen Jubiläums heraus.

QSL-Karten/Logo via DG1EA (3) und M. Lindner (2)



**BC-DX im August 1998**

**Ausbreitungsvorhersage**



# Wie funktioniert: ... ein Mikrowellenherd?

STEFAN KUROWSKI - 102354,2251

*Der Mikrowellenherd hat den Siegeszug durch die Haushalte längst gewonnen. Als alltägliches Hilfsmittel erleichtert er vielerorts die Zubereitung warmer Speisen. Dennoch sind die Vorurteile gegenüber dieser Technik bei einigen Menschen ungebrochen. Mir ist beispielsweise die Frage begegnet, ob denn die Nahrung nach der Erwärmung keine Strahlung abgeben würde. Solche Unsicherheiten lassen sich nur ausräumen, wenn das Funktionsprinzip der Mikrowellen verstanden ist.*

Mikrowellen sind eine hochenergetische elektromagnetische Strahlung im Frequenzband zwischen Ultrakurzwellen und infrarotem Licht. In Mikrowellenherden liegt die Frequenz bei 2450 MHz.

Erzeugt werden die Wellen in einem sogenannten Magnetron. Das Magnetron ist eine sehr leistungsfähige Elektronenröhre. Die von der Katode ausgehenden Elektronen werden auf eine schleifenförmige Bahn zwischen Anode und Katode gelenkt.

Die Frequenz des Bahnlaufs bestimmt die Frequenz der erzeugten elektromagnetischen Wellen. Da die Elektronen frei im Raum und nicht in einem festen Stoff

schwingen, lassen sich recht problemlos sehr hohe Frequenzen erreichen. Ein Teil der Wellen wird durch ein Metallrohr (wave guide) in den Garraum geleitet.

Im Garraum des Mikrowellenherdes werden die Mikrowellen, wie alle elektromagnetischen Wellen, durch die Metallwände reflektiert. Treffen sie auf Nichtleiter (z.B. ein Schnitzel), so dringen sie ca. 2 bis 4 cm tief ein und werden dann absorbiert. In der Speise regen sie die Wassermoleküle zum Schwingen an.

Die dadurch entstehende Reibung erzeugt schließlich die angestrebte Erwärmung. Die Mikrowellen durchfluten den Garraum nicht

überall mit der gleichen Intensität. Damit sich die Speisen trotzdem gleichmäßig erwärmen können, besitzen die Herde einen Drehteller.

Da sich das Funktionsprinzip so wesentlich vom herkömmlichen Backofen unterscheidet, gibt es einige Dinge bei der Anwendung von Mikrowellenherden zu beachten.

Die Mikrowellen sind ungefährlich, solange sie dort bleiben, wo sie hingehören. Die Hersteller nehmen es mit der Abschirmung sehr genau. Ist jedoch der Verschluß der Tür oder ein anderer Bestandteil der Abschirmung beschädigt, muß das Gerät sofort aus dem Verkehr gezogen werden. Die Mikrowellenstrahlung kann verheerende, ja sogar lebensgefährliche Auswirkungen auf den menschlichen Organismus haben, wenn sie aus dem Herd austreten.

Nach Abschalten der Mikrowelle existiert keinerlei Reststrahlung mehr. Es ist also vollkommen ungefährlich, die Speise sofort zu verzehren. Allerdings sollten Sie beachten, daß die Speise von innen erwärmt wird. Dadurch kann sie innen heißer sein als außen. Um dem vorzubeugen, empfehlen die Hersteller von Mikrowellenherden besonders bei sehr kurzen Garzeiten eine sogenannte Ausgleichszeit, in der sich die Wärme gleichmäßig in der Speise verteilen kann.

Kleinere metallische Gegenstände, wie Löffel oder Teller mit Goldrand, verträgt die Mikrowelle (Hinweise des Herstellers beachten). Sie sollten dabei aber bedenken, daß die elektromagnetischen Wellen in allen metallischen Gegenständen innerhalb des Garraumes eine Spannung induzieren. Kommt das Metall zu dicht an das Gehäuse des Herdes oder an andere metallischen Teile, können über eine Distanz von 1 bis 2 cm Funken überspringen.

In Aluminiumfolie eingewickelte Speisen (z.B. Folienkartoffeln) werden nicht warm, da die metallische Folie die elektromagnetischen Wellen reflektiert und nicht zur Speise durchläßt.

Porzellanteller, Gläser und andere Materialien werden in der Mikrowelle nicht heiß, da sie die Mikrowellen ebenfalls nicht absorbieren. Wenn Sie in der Mikrowelle einen Teller erwärmen wollen, müssen Sie ihn vorher anfeuchten. Das erhitzte Wasser überträgt dann die Wärme auf den Teller.

Mikrowellen werden übrigens auch an Stellen eingesetzt, wo sie angesichts ihrer Präsenz in den Haushalten kaum jemand vermutet. In den Richtfunkstrecken der Telekommunikationsunternehmen dienen sie zur Übertragung von Informationen. Radargeräte arbeiten auf Frequenzen im Mikrowellenbereich. Nicht zuletzt finden Mikrowellen auch in der Werkstofftechnik Anwendung. Hier nutzt man sie zur Beschichtung von Materialien.

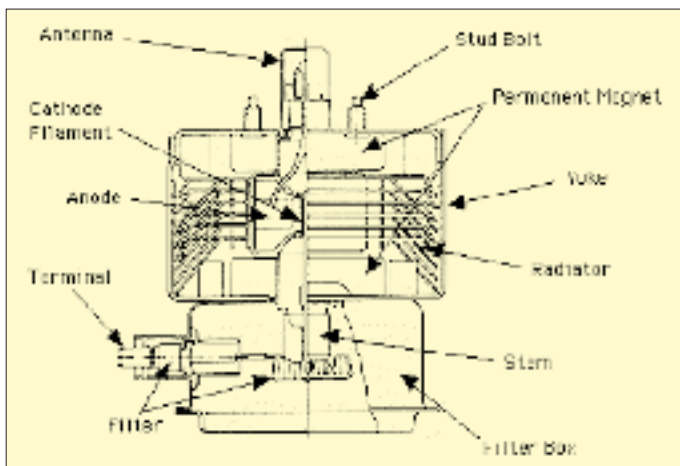


Bild 1:  
Das Magnetron ist das Herzstück von Mikrowellenherden.

Bild 2:  
Dieses Magnetron arbeitet als Mikrowellenquelle in einem Radargerät.

1	2
3	

Bild 3:  
Die Skizze zeigt den komplexen Aufbau eines Magnetrons.

# CB-Funk ohne Rauschen

HARALD GEESE

Mit der hier vorgestellten Schaltung wird der Rauschanteil eines QSOs ausgeblendet. Die Vorteile gegenüber einem Squelchregler liegen auf der Hand. Zu empfehlen ist die Schaltung besonders für Benutzer kurzer Antennen.

Das Prinzip der Rauschsperrung ist bekannt; sie wird hier nur in einer neuen Variante vorgestellt. Die Vorteile, welche die hier beschriebene Variante gegenüber dem üblichen Squelchregler besitzt, sind:

- einmalige Einstellung,
- Signale unter der Grenze der Lesbarkeit werden noch aufgenommen (physikalisch bedingt mit Rauschteilen),
- einfache Bedienung,
- Squelchregler muß nicht mehr bedient werden,
- keine Empfindlichkeitseinbuße bei der Rauschunterdrückung.

## ■ Funktion

Durch die Trennung des NF- und Rauschsignals bestimmt der Rauschanteil die Zu- oder Abschaltung des NF-Verstärkers. Überwiegt der Anteil des Rauschens den des NF-Signals, wird die Endstufe stummgeschaltet (stand-by-Eingang). Vom Ausgang (Kopfhörerbuchse) gelangt das Signal an den Arbeitswiderstand, NF-Verstärker und Bandpaß. Der Bandpaß hat die Aufgabe, die Rauschfrequenz ungehindert passieren zu lassen, während für Frequenzen ober- und unterhalb eine Dämpfung erfolgt.

Der aus zwei Teilen bestehende Bandpaß gliedert sich in RC- und LC-Filter auf. Den Löwenanteil an der Selektivität hat das LC-Filter. Die dann an der Sekundärwicklung nach Gleichrichtung und Siebung gewonnene Spannung dient der Triggerung des Schaltkreises A301 bzw. TCA205A und wird auch zur Regelung eingesetzt.

Die Bedeutung der Regelung erkennt man erst an sehr starken Stationen mit unsauberer Modulation. Für den Schaltkreis A301 bzw. TCA205A läßt sich auch der Typ A302 bzw. TCA345A, allerdings nur mit zusätzlicher Beschaltung, einsetzen.

Die Leiterkarte läßt sich in die Hauptplatine integrieren. Die Leuchtdiode dient zur Anzeige des NF-Pegels (A301, TCA...) bzw. des Rauschpegels (A302, TCA...). Eine Neugierigkeitsanzeige dürfte kein Problem darstellen.

Durch Spannungsmessung (Einstellregler Regelspannung herunterdrehen) und Variieren der Schwingkreis Kapazität kann optimale Resonanz hergestellt werden. Der regulierte Ausgang des Schaltkreises A301

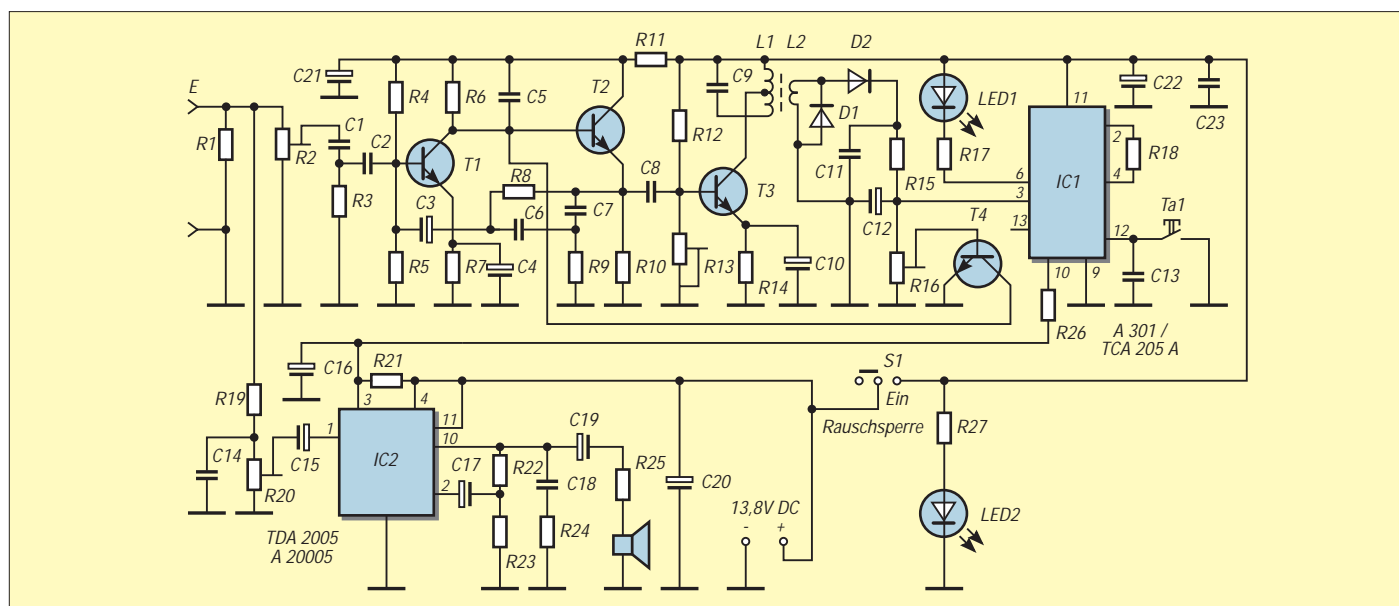


Bild 1: Stromlaufplan

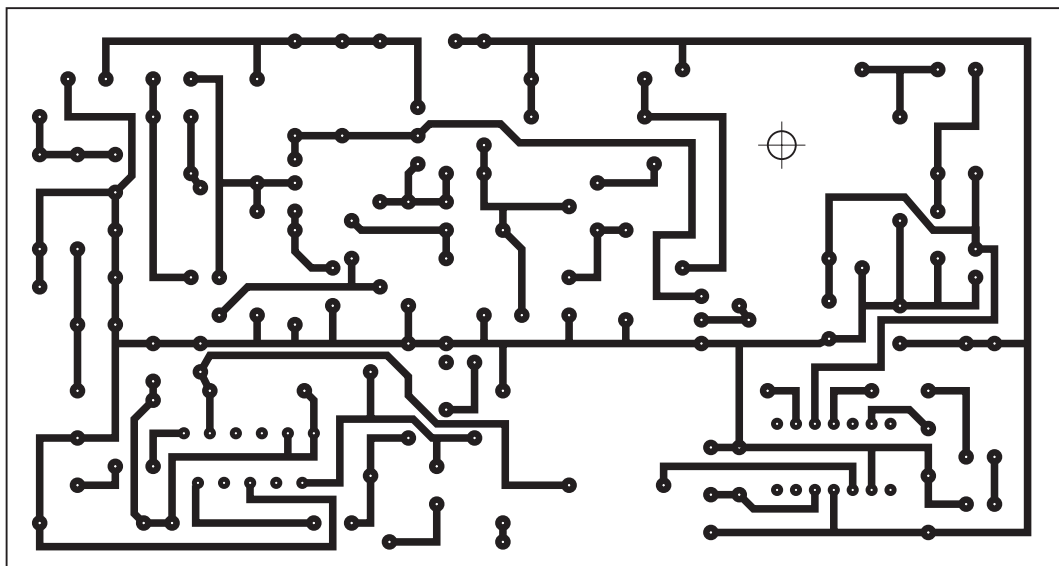


Bild 2: Platinenlayout

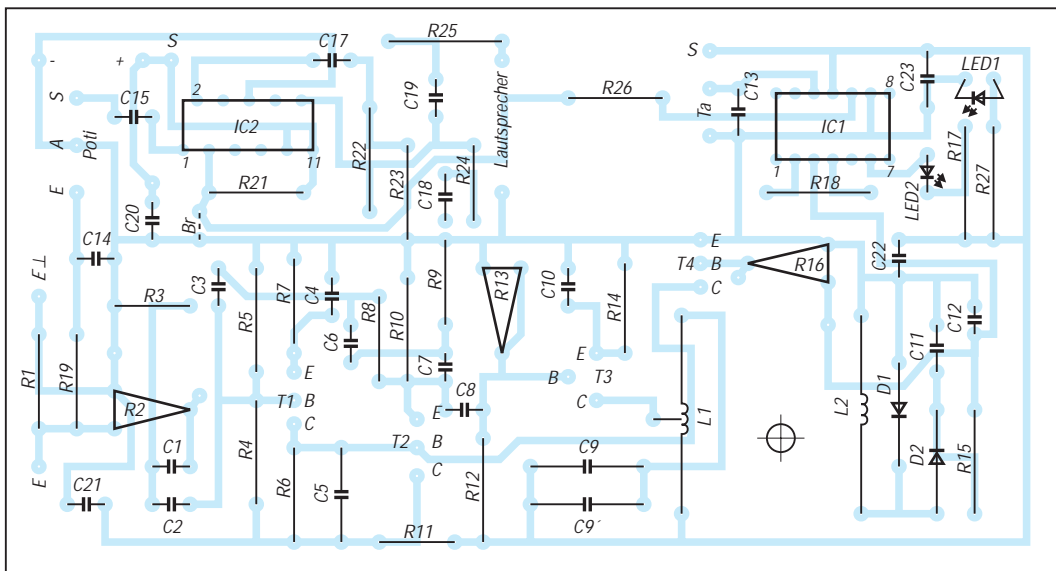


Bild 3: Bestückungsplan

bzw. TCA205A (oder A302 bzw. TCA345A) schaltet den stand-by-Eingang des NF-Verstärkers A2005 bzw. TDA2005. Der externe NF-Verstärker ist u.a. für eine hochohmige Impedanz am Arbeitswiderstand (R1) notwendig.

■ **Einstellung und Bedienung**

Man sucht einen freien Kanal und dreht den Lautstärkereglern etwa auf gewohntes Hör-

niveau. Der Squelch-Regler ist auf Linksanschlag zu drehen. Es muß deutliches Rauschen zu hören sein.

Den Einstellregler R2 nun langsam hochdrehen. Die Rauschsperrung muß dann an einem Punkt abrupt den NF-Verstärker stummschalten. Der Einstellregler R16 wird so eingestellt, daß bei der Erhöhung der Rauschspannung eine Amplitudenbegrenzung erfolgt.

Mit dem Potentiometer R20 wird jetzt die individuellen Hörgewohnheiten entsprechend angepaßte Lautstärke eingestellt. Der vorhandene Lautstärkereglern an der Station wird nur noch dazu genutzt, um den Umschaltspunkt vom Rauschen zur Stummschaltung einzustellen. Mit dem Taster ist eine kurzzeitige und mit dem Schalter eine gänzliche Abschaltung der Rauschsperrung möglich.

# Electronics Workbench V5.0

Dr.-Ing. REINHARD HENNIG – DD6AE

Das bekannte Schaltungssimulationsprogramm Electronics Workbench geht in die 5. Runde. Mit seinem 32-Bit-Mixed-Mode-Spice-Simulator erlaubt es eine schnelle und effiziente Simulation an analogen, digitalen und gemischten Schaltungen.

Die neue Version der Schaltungssimulationssoftware Electronics Workbench besitzt einen Simulatorkern, mit dem Eingaben, Simulationen und Ausgaben zu einem einzigen Prozeß zusammengefaßt werden. Einstellungen an Meßgeräten und Bauteilen können während des Simulationsprozesses verändert

werden, wobei diese Änderungen sich sofort auf das Simulationsergebnis auswirken.

■ **Umfangreiche Bauteilbibliothek**

Für die Entwicklung eines individuellen Schaltungsdesigns stehen in der Bibliothek des Programms über 8000 Bauteile zur Ver-

fügung, optional erweiterbar mit über 10000 Bauteilmodellen und Makros. Zusätzlich lassen sich Bauteile individuell erstellen oder als SPICE-Netzlisten einbinden.

Für diese Einbindung gibt es eine Makrofunktion, die ein Erstellen unbekannter Bauteilfunktionen ohne das Erlernen einer speziellen Programmiersprache bzw. Beschreibungssprache (SPICE-Netzliste) auf grafisch orientiertem Weg erlaubt.

■ **Meßgeräte und Analysen**

Zur Analyse der am Bildschirm zusammengesetzten Schaltung stellt Electronics Workbench eine Reihe von Meßgeräten zur Verfügung, die in Aussehen und Funktionalität mit realen Labor-Meßgeräten vergleichbar sind.

In Electronics Workbench sind von der Transientenanalyse bis hin zu den statistischen Monte-Carlo- und Worst-Case-Analysen vielfältige Auswertemethoden implementiert, die vom Temperaturverhalten über das Rauschen bis hin zu Fourier- und Klirrfaktor-Analysen alle Informationen zum Verhalten des zu betrachtenden Schaltungsdesigns liefern.

Außerdem ermöglicht eine PCB-Exportfunktion die direkte Übernahme der entwickelten Schaltung in PCB-Layoutprogramme, wie „Orcad“, „Tango“, „Protel“, „Eagle“, „Ultimate“, „Layo1“ oder „Quick-Route“. Der Im- und Export von SPICE-

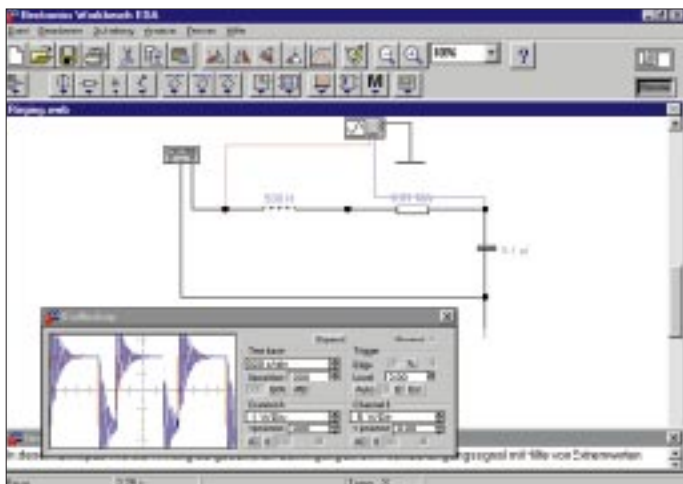


Bild 1: Mit EWB hat man ein komplettes Elektroniklabor auf dem PC, mit dem sich z.B. die elektrischen Schwingungsvorgänge bei Beaufschlagung eines Bandpasses (Extremwerte!!) mit einem Rechtecksignal untersuchen lassen.



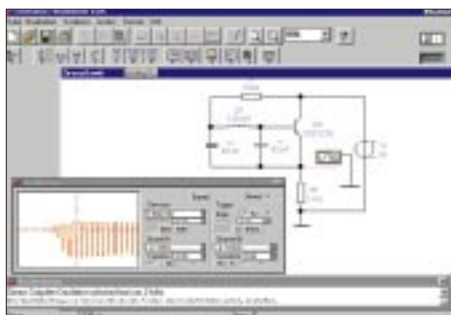


Bild 2: Bevor der Colpitts-Oszillator physisch aufgebaut wird, können seine Parameter einfach per Mausklick optimiert werden.

Netzlisten wird von Electronics Workbench ebenso unterstützt wie die Verwendung von SPICE-Makros und -Modellen diverser Halbleiterhersteller.

### ■ Drucken

Die Dokumentation der erstellten Schaltung ist über ein Auswahlfenster mit unterschiedlichen Einstellungen auf allen Windows-kompatiblen Druckern möglich. Mit Hilfe der „Schnappschuß“-Funktion können zusätzlich beliebige Bildschirmansichten per Windows-Zwischenablage in Text- und Grafikprogramme übernommen werden.

### ■ Systemanforderungen

Electronics Workbench 5.0 läuft sowohl unter Windows 3.1x, als auch Windows 95. Benötigt wird ein IBM- oder 100% kompatibler PC mit 80486DX CPU oder höher, mindestens 8MB RAM, 3,5"-HD-Diskettenlaufwerk, 20 MB freie Festplattenkapazität, eine Windows-kompatible Maus und ein Windows-kompatibles Grafiksystem mit mindestens 640 × 480 Bildpunkten bei 16 Farben. Die Netzwerk-Version von Electronics Workbench arbeitet auch auf lokalen Netzwerken (LAN) wie z.B. Novell.

### ■ Sonderaktion für FA-Leser

Leistungsfähigkeit hat natürlich auch ihren Preis. So kostet die „Developer-Version“ von Electronics Workbench 5.0 mit 8000 Bauteilmodellen und 14 integrierten Ana-

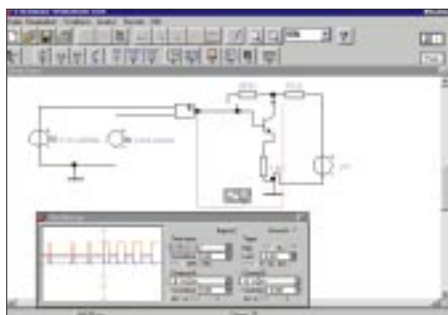
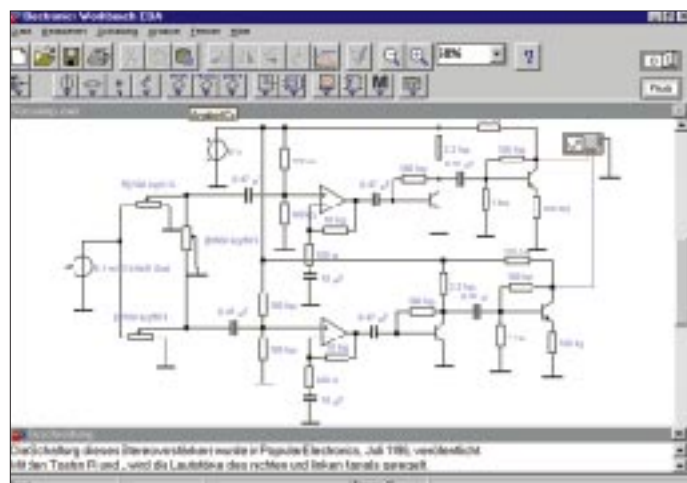


Bild 3: Der Simulorkern von EWB gestattet auch die Simulation von gemischten digitalen und analogen Schaltungen.

lyseverfahren die stolze Summe (Listenpreis) von 1794 DM inkl. MwSt. Die „Professional Version“ mit 4000 Bauteilmodellen und 6 Analysen ist für knapp 900 DM zu haben, während die „Private Version“, welche ebenfalls über 4000 Bauteilmodelle und 6 Analyseverfahren verfügt, für brutto 552 DM angeboten wird.

Speziell für die Leser des FUNKAMATEUR gibt es aber eine Spezialversion von Electronics Workbench zum Preis von 160 DM zzgl. 15 DM Versandkosten. Dieses Angebot wurde von der Vertriebsfirma auf einen Zeitraum von 8 Wochen (30. 9.) nach Erscheinen dieses Beitrags befristet. Die FUNKAMATEUR-Version entspricht der „Private Version“ von Electronics Workbench, allerdings können maximal 100 Bauelemente pro Schaltung (davon 75 beliebige Bauelemente und 25 aktive Bauelemente, wie Dioden und Transistoren) verwendet werden. Des weiteren enthält diese Version nur 500 Bauteilmodelle, die durch den Anwender oder mit SPICE-Bibliotheken der Halbleiterhersteller erweitert werden können. Der SPICE-Netzlisten- und PCB-Export ist jedoch nicht möglich.

Für erste Schritte bei der Schaltungssimulation und zur Einarbeitung in das Programm reicht die FA-Spezialversion allerdings durchaus und bietet hinreichende Funktionalität. Der Umstieg auf die „Private Version“ ist nach Angaben der Vertriebsfirma zum Differenzbetrag jederzeit möglich.



**Bezugsquelle:**  
Com Pro Hard- & Software  
Vertriebs GmbH  
Reinsburgstraße 82  
70178 Stuttgart  
Tel.: (07 11) 62 77 40;  
Fax: (07 11) 62 77 60  
(Bestellkarte Heftmitte)

**Bild 4: Die Simulation umfangreicher Schaltungen, wie z.B. eines Stereoverstärkers, erfordert für schnelle Ergebnisse oder bei Änderung der Parameter während der Simulation einen schnellen Rechner der Pentium-Klasse.**

## Ausgewählte technische Daten

### Allgemeines

- Interaktive 32-Bit Mixed-Mode-Simulation
- Alle Meßgeräteeinstellungen direkt veränderbar
- Frei definierbare Digitalmodelle mit Laufzeiten
- Bauteilcontainer für integrierte Schaltungen
- Ein- und ausblendbare Bezeichner, Modellnamen und Bauteilwerte
- Drehen und Spiegeln der Bauteile
- Gummibandverdrahtung mit Autorouter-Funktion
- Automatische Erstellung von Stück-, Bezeichnungs- und Parameterlisten
- Numerische Ausgabe der Analysedaten in ASCII-Dateien
- Import und Export von SPICE-Netzlisten
- Export von Netzlisten für PCB-Programme

### Analysen

- Gleichstrom-Arbeitspunkt-, Transienten-, Zeitbereichs-Fourier-, Rauschanalyse (weitere Analysen in der Developer-Version)

### Quellen

- Gleichstrom/-spannung, Wechselstrom/-spannung (Sinus)
- Rechteck-Generator
- Amplituden-/frequenzmodulierte Signalquelle
- FSK-Quelle
- Pice-Wice-Linear-gesteuerte Quelle (PWL)
- Programmierbare Signalquelle (Datei)
- Stromgesteuerte Strom/-spannungsquellen
- Spannungsgesteuerte Spannungs/-stromquellen
- Polygon-Quelle (SPICE)
- Nichtlinear gesteuerte Quelle (B-Quelle)
- Pulsweitenmodulierte Quelle (PWM)

### Passive analoge Bauelemente

- R, L, C, Elko, Trafo, Potentiometer, Drehkondensatoren
- Variable Induktivitäten
- Relais
- Glühlampe, Sicherung, Piezo-Summer
- Verlustlose/verlustbehaftete Leitung
- Schwingquarz
- Gleichstrom-Motor

### Aktive analoge Bauelemente

- Bipolare NPN/PNP Transistoren
- Sperschicht-Feldeffekt-Transistoren (JFET)
- MOS-Feldeffekt-Transistoren (MOSFET)
- Dioden, Zener-, Trigger-, Leuchtdioden
- Brückengleichrichter
- Thyristoren, Triacs, Diacs
- OPV
- Komparator
- Vakuum-Röhre (Triode)

### Digitale Bauelemente

- UND-, OR-, NAND-, NOR-, XOR-, XNOR-Gatter mit 2 bis 8 Eingängen
- Inverter
- Tri-State-Treiber
- Halb-/Voll-Addierer
- diverse Flip-Flop-Typen
- TTL- und CMOS-Bausteine (74xxx, 40xx) \*

### Funktionsblöcke (ABM Analog Behaviour Modeling)

- Analoger Multiplizierer, Dividierer, Addierer
- Verstärker-, Integrierer-, Differenzierer-Block
- Transfer-Funktion
- Begrenzer-Block (Strom/Spannung)
- Slew-Rate-Block
- Strom-/spannungsgesteuerte Schalter
- Step-Up-/Step-Down-Konverter-Blöcke

### Sonstige Bauelemente

- D/A-Wandler, A/D-Wandler, Timer, Monoflop, Zeitschalter
- 7-Segment-Anzeigen (auch BCD-kodiert)
- LED-Balkenanzeige
- SPICE-Netzlistenbox

### Meßgeräte

- Grapher: Universelles Analysewerkzeug zur Darstellung der Meßergebnisse
- Multimeter [V, A, Ω, dB, AC/DC]
- Zweikanal-Oszilloskop
- Frequenzgang-Analysator
- Funktionsgenerator
- 16-Kanal Logikanalyzer
- 16-Kanal Bitmuster-generator (Impulsgenerator)
- Testpunkte (High/Low) in Grün, Blau oder Rot

### Sonderfunktionen

- Fehlersimulation (Kurzschluß/Unterbrechung/Leck)
- Logik-Konverter mit Konvertierungsmöglichkeiten zwischen Wahrheitstabelle, Boolescher Gleichung und Schaltung, automatische Logikvereinfachung nach Quine/McCluskey.

# DART: Aus alt mach neu

DIETER STOTZ

Früher benötigte man zur Verbesserung der Klangqualität alter Aufnahmen einen Park voller teurer Spezialgeräte. Heute kann man mit wenigen Handgriffen mittels Software meist bessere Ergebnisse erzielen. Nach wie vor gibt es Bedarf an restaurativer Ton(nach)bearbeitung; wir wollen anhand des Programms DART sehen, wie das in der Praxis aussieht und mit welchen Ergebnissen bzw. Schwierigkeiten man rechnen darf.

Das Programm DARTPro ist ein Softwareprodukt der amerikanischen Firma Tracer Technologies. Der Name dieses Programms ergibt sich einfach aus der Abkürzung von „Digital Audio Restoration Technology“. Die Namensgleichheit mit dem berühmten Wurfspiel ist hier auf jeden Fall beabsichtigt, will man doch störende „Spikes“ aus Tondokumenten entfernen. Es läuft auf Windows 3.1 und Windows 95, und außer einer guten Soundkarte wird nichts Spezielles an zusätzlicher Hardware mehr benötigt.

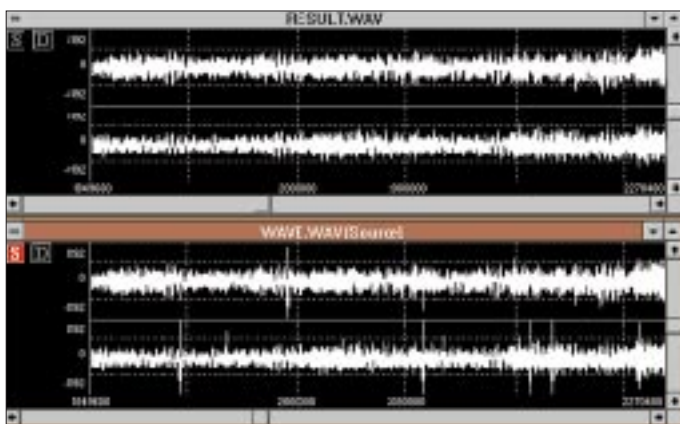
Bevorzugte Anwendungsgebiete für DART sind die Verbesserung der Tonqualität alter Platten- oder Bandaufzeichnungen bzw. sonstiges Soundmaterial auf anderen Tonträgern. Beim Remastern einer CD ist eine Bearbeitung mit einem solchen Programm sehr vorteilhaft und empfehlenswert, da eventuell auftretende Störgeräusche ein für allemal beseitigt werden können.

Funktionell arbeitet DART mit drei kombinierbaren Möglichkeiten der Störunterdrückung: DeClick, DeNoise und DeHiss. Diese

lungsmöglichkeiten gehen aus Bild 1 hervor. Dieses Fenster erlaubt wiederum die Festlegung dreier stufenloser Parameter:

### Smoothing:

Hiermit läßt sich eine Glättung eines Signals erzielen. Es wird dabei ein sogenanntes adaptives Kalman-Filter eingesetzt, welches Hintergrundgeräusche entfernen soll. Je größer der eingestellte Wert, desto größer der Glättungseffekt.



**Bild 1:** Einstellmöglichkeiten bei der DeClick-Bearbeitung ▲

**Bild 2:** Entfernen von Knackgeräuschen durch Aktivierung des Spitzendetektors bei der DeClick-Bearbeitung

**Bild 3:** Einstellmöglichkeiten bei der DeNoise-Bearbeitung ▼

Bearbeitungsverfahren sollen nun etwas näher vorgestellt werden.

### ■ Möglichkeiten des Programms

DeClick beseitigt nadelförmige Impulspitzen im Signal, die sich normalerweise als Klickgeräusch äußern und beispielsweise von Fremdkörpern oder Kratzern in Plattenrillen verursacht werden. Teilweise lassen sich diese Geräusche ja nicht einmal durch ein Naßabspielen verhindern.

Wir wollen uns anhand eines Beispielsignals mit überlagerten Spikes ansehen, was DeClick daraus macht. Die Einstel-

### Postfiltering:

Dieses Filter soll weiterhin Breitbandrauschen entfernen, das auch beispielsweise bei zu starken Zischlauten der menschlichen Stimme entsteht.

### Outlier Detection:

Dies ist der wichtigste Teil bei der DeClick-Prozedur. Es werden hierbei starke Impulse detektiert, welche kurz sind und im Signalverlauf eine starke Steigung aufweisen. Bild 2 zeigt deutlich den Unterschied eines Signalausschnitts, welches von einer Platte digitalisiert wurde. Im Original (unten) treten starke Spikes auf, während diese bei der Zieldatei (oben) fast vollständig entfernt sind. Geringfügiges Rauschen läßt sich mit DeClick ebenfalls verringern.

Zur Bearbeitung können verschiedene Bereiche angegeben werden: Die ganze Datei (All), den Ausschnitt im Fenster (Window) oder den markierten Bereich (Block). Dies gilt im übrigen für alle Bearbeitungsfunktionen.

DeNoise gestattet die Entfernung gleichbleibender Störgeräusche wie Rauschen, Brummen usw. Gleichbleibend bedeutet hier, daß das Störsignal sowohl von der Amplitude als auch in bezug auf spektrale Zusammensetzung konstant bleibt. Das Störgeräusch sollte an einer Stelle des Trägers isoliert existieren, damit man DART den „Fingerprint“ des Störgeräusches sozusagen als Schablone mitteilen kann.

Das Störsignal wird nicht nur an leisen Stellen entfernt, wie das beispielsweise ein dynamisches Rauschunterdrückungsverfahren, wie Dolby C oder dergleichen, handhabt. Auch an lauterer Passagen – sofern hörbar – gelingt die Eliminierung fast vollständig.

Bild 3 zeigt das Funktionsfenster für DeNoise. Auch hier gibt es natürlich Einstellmöglichkeiten, wobei ein Abweichen von den Standardwerten etwas Erfahrung mit DART abverlangt.

Die Funktion DeHiss ermöglicht das Entfernen von Zischlauten und anderem Breitbandrauschen, was vornehmlich bei Bandaufnahmen auftreten kann. Kleinere Impulse werden ebenfalls beseitigt. DeHiss benötigt kein konstantes Geräuschprofil, seine Filter arbeiten deshalb auf einer adaptiven Ebene und sind in der Lage, ein Störsignal mit zeitvariantem Spektrum zu verringern. Die Einstellparameter sind im Funktionsfenster in Bild 4 zu sehen.

### ■ Vielfältige Funktionen zur Soundbearbeitung

Neben diesen drei Hauptfunktionen findet man bei DARTPro noch viele weitere, die sich jedoch auf der Ebene üblicher Bearbeitungsfunktionen wie Schnitt, Amplitudenveränderung, Mixing, Aufzeichnung,





Bild 4: Einstellmöglichkeiten bei der DeHiss-Bearbeitung

verschiedene Wiedergabemodi usw. bewegen.

Erwähnenswert sind jedoch vielleicht noch die Spektrumanalyse (Bild 5) und die Filterbearbeitung (Bild 6), wobei hier lediglich die Notchfunktion dargestellt ist – weitere Filterfunktionen sind Tiefpaß, Hochpaß, Bandpaß und Bandsperre. Mit diesen Filtern lassen sich ebenfalls gewisse Störungen unterdrücken, die sich in bestimmten Frequenzbereichen aufhalten. Außerdem ist noch ein Graphic-Equalizer mit 10 Bandbereichen aufrufbar (Bild 7).

Der Equalizer gestattet das Speichern und Aufrufen von Voreinstellungen (Presets), was so manche Arbeit natürlich erleichtert. Alle Filterfunktionen lassen sich über Play Source bzw. Play Result auf ihre Wirksamkeit hin überprüfen.

Das File-Management ist sehr auf Sicherheit bedacht, so werden immer Sicherheitskopien angelegt und damit vermieden, daß Ursprungsdateien überschrieben werden. Von allen Sound-Dateien lassen sich Infos abrufen und zusätzlich auch Kommentare hinzufügen. Ferner sind alle Prozeßparameter bei bearbeiteten Dateien ablesbar. Ein Beispiel hierzu zeigt Bild 8. Diese Daten sind in einer separaten Datei gespeichert.

Zur deutlichen Darstellung von Signalverläufen läßt sich die Anzeige sowohl horizontal als auch vertikal fast beliebig dehnen bzw. stauchen. So ist eine exakte Detaildarstellung ebenso möglich wie ein Überblick zu längeren Passagen. Der Signalcursor bleibt dabei ohne sonstige Maßnahmen fest verankert und unterstützt somit eine Detailsuche.

Für Demonstrations- und Vergleichszwecke erhält man zu DART noch ein kleines nützliches Zusatzprogramm, mit dessen Hilfe Juke-Box-like einzelne Sounddateien in einer Abspielliste zusammengestellt und in der gewünschten Reihenfolge wiedergegeben werden können. Die Benutzeroberfläche des Wavemanager ist in Bild 9 zu sehen.

Das beiliegende Audiomaterial (ein Ausschnitt aus einem Klassikstück) zeigt erhebliche Qualitätseinbußen. Die DeClick-

Bearbeitung schlägt hier besonders gut an, da der Verlust an Höhen nicht zu befürchten ist, denn das Original klingt schon sehr dumpf.

### ■ Bearbeitungsbeispiele

Die einzigen Höhen kommen somit vom Knistern der Platte. Wir greifen daher zu einer etwas neueren Plattenaufnahme, die jedoch trotzdem einige Kratzer und Staubpartikel aufweist und die Wiedergabe deswegen starkes Knistern zeigt.

Am Anfang der Aufnahme sind lange leise Passagen, in denen das Knistern besonders stark stört. Wir benutzen nur das Outlier-Filter beim DeClick-Prozeß, die anderen beiden Funktionen Smoothing und Postfiltering bleiben ausgeschaltet (in einem späteren Versuch zeigte sich, daß diese sowie so im betrachteten Beispiel kaum zu Änderungen bzw. Verbesserungen führen). Die Parametereinstellung bleibt bei „normal“, also beim Wert 3,5.

Nach Ablauf der Bearbeitung sind die Klickgeräusche tatsächlich bis auf ein akzeptables Maß geschrumpft, sie sind nur noch

dumpf und leise. Die Instrumentenklänge scheinen dagegen nicht beeinträchtigt zu sein. Plötzlich einsetzende Beckenschläge jedoch hat DART ebenfalls als Störimpuls detektiert und dementsprechend gedämpft, so daß diese unnatürlich und stumpf klingen.

### ■ Manuelle Bearbeitung

Bevor wir nun alle Parametereinstellungen durchprobieren, soll anhand dieses Extrembeispiels eine manuelle Überarbeitung demonstriert werden. Da die Beckenschläge rhythmisch sind, kann man sie zeitlich schnell und sicher orten. Die Impulsspitzen, auf die DART mit seinem DeClick-Algorithmus anspricht, sind in einer separaten Datei als gesetzte Bits ausgewiesen. Auch diese Datei läßt sich gemäß Bild 10 anzeigen.

Für jede Spur gibt es je zwei Flags, die gesetzt sein können, je nachdem, wie stark der Impuls war. Üblicherweise sprechen meist nur die unteren Bits an. Für jedes Bit läßt sich die Bearbeitung freigeben/sperrern durch Aktivierung der entsprechenden Kästchen, die mit der Bit-Spur korrespondieren.

Bild 5: Spektrumdarstellung (z.B. zur Analyse von Störungen)

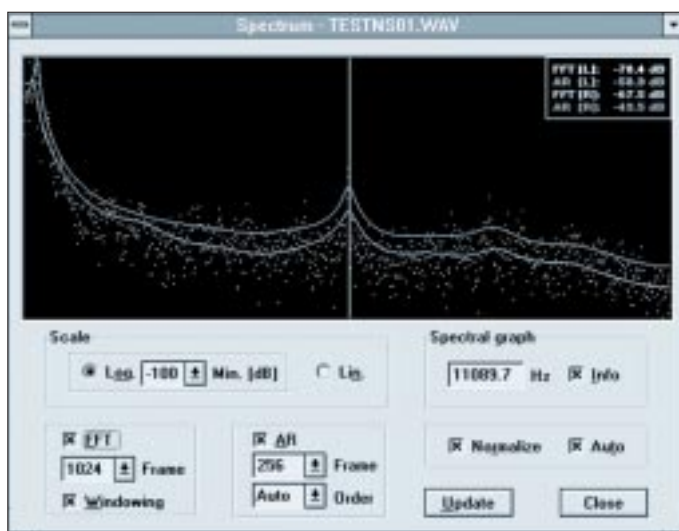
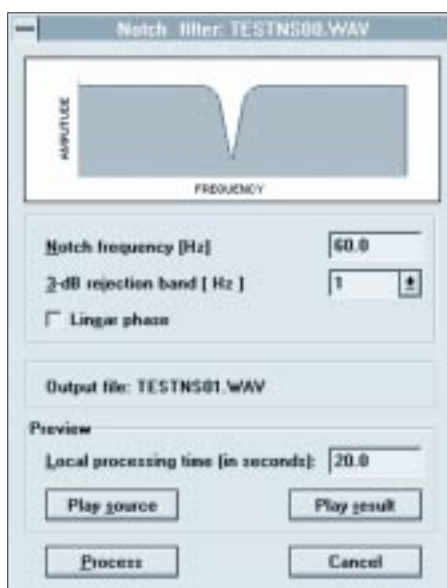


Bild 6: Einzelfilter-Funktion



Im Bearbeitungsmenü oder per Funktionstasten läßt sich nun wählen, ob die Bits gesetzt oder gelöscht werden sollen. Das Überstreichen mit der Maus oder den Cursor-Steuertasten bewerkstelligt nun diesen Vorgang.

Suchen wir also die Stellen mit den Beckenschlägen, so werden wir tatsächlich gesetzte Bits finden, die wir jedoch wieder löschen sollten. Nachdem all diese Stellen in der Detection-Datei nachbearbeitet worden sind, kann die Sounddatei ebenfalls überarbeitet werden, und zwar nach den neuen Kriterien, die wir in der Detection-Datei geschaffen haben. Die Funktion ReTouch führt diese erneute Bearbeitung durch.

Das Programm arbeitet diesmal nicht mit dem internen Detektor zum Aufspüren von Peaks, sondern einzig und allein mit der Det(ect)ion-Datei zusammen.

Nach dem ReTouch-Prozeß klingen nun auch die Beckenschläge wieder natürlich. Detection-Bits lassen sich jedoch auch ausdrücklich an Stellen setzen, die nicht automatisch aufgespürt wurden. Auf diese Weise ist eine Art halbmanuelle/halbau-tomatische Bearbeitung ebenfalls möglich. Das zweite Bearbeitungsbeispiel soll die Möglichkeiten und Resultate der DeNoise-Funktion aufzeigen. Zunächst wird ein Musikstück mit leisen Klavierpassagen mit einem Brummsignal mit starken Oberschwingungen unterlegt. Die Störung ist somit sehr auffällig und penetrant. Der „Fingerprint“ kann von zwei Sekunden im Vorspann entnommen werden. Die Aufnahme der Struktur des Störsignals dauert jedoch einige Zeit.

Danach läßt sich der eigentliche Prozeß der Restaurierung starten. Das Ergebnis ist beeindruckend: Der Brumm ist bei weitem nicht mehr so auffällig, obwohl sein Pegel nur etwa um 9 dB reduziert ist. Das liegt vor allem daran, daß seine Obertöne stärker betroffen sind bei der Bearbeitung. Doch hört man dem Piano jetzt leichte Verzerrungen an, die wegen ihres nichtharmonischen Charakters schon deutlich vernehmbar sind. Die Qualität ist jetzt besser, ob-schon nicht von einer guten oder gar CD-Qualität gesprochen werden kann.

Das letzte Beispiel soll wiederholt werden, diesmal ist die Störüberlagerung je-

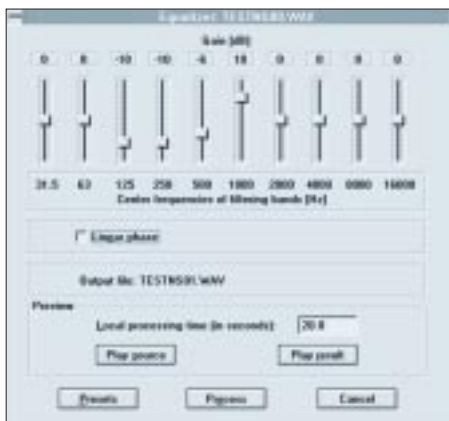


Bild 7: Grafischer Equalizer

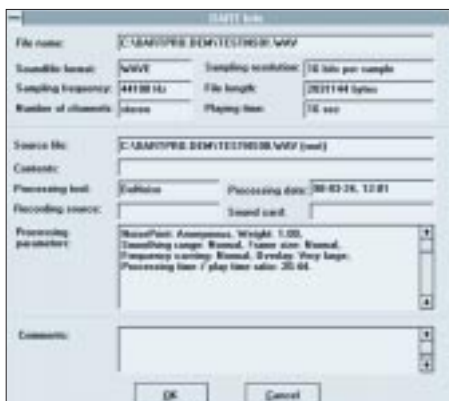


Bild 8: Alle wichtigen Informationen einer Sounddatei im Überblick

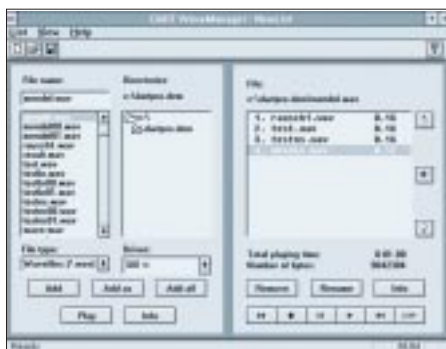


Bild 9: Wavemanager für die Zusammenstellung einer Wiedergabeliste

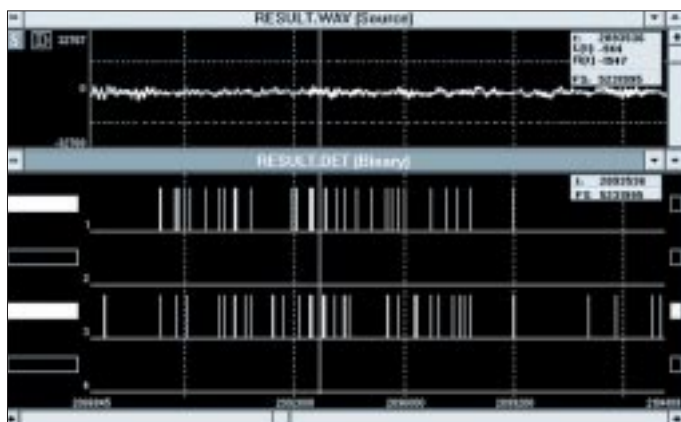


Bild 10: Detection-Datei zur Anzeige und Bearbeitung von Ansprech-Bits

doch kein Brumm, sondern weißes Rauschen. Auch hier erhalten wir eine exzellente Rauscheliminierung, jedoch wieder mit leichten nichtharmonischen Verzerrungen.

■ Zeitaufwand in der Bearbeitungspraxis

Die Bearbeitung erfolgt natürlich nicht in Echtzeit, da es sich ja nicht um DSP-Hardware handelt, sondern um eine Software-Emulation, die vom PC-Prozessor bewerkstelligt wird. Demzufolge muß man bei einem eventuellen Einsatz für Dienstleistungen darauf achten, welche Rechnerzeiten anfallen können.

Empfehlenswert ist auf jeden Fall ein Pentium-Rechner, bei 486er-Rechnern kann das Prozeßzeit/Spielzeit-Verhältnis schon auf Werte um 20 ansteigen, d.h., für eine Minute Spielzeit benötigt der Rechner 20 Minuten Bearbeitungszeit. Dies bezieht sich auf eine Stereodatei mit 44100 Hz Abtastrate und 16 Bit Auflösung.

■ Fazit

Zusammenfassend ist zunächst einmal festzustellen, daß sich das Programm DART sehr gut bedienen läßt. Die schnelle und exakte Handhabung per Tastatur ist hierbei ein Plus, das die Routinarbeiten ziemlich erleichtert. Ansonsten ist die Art und Weise der Bedienung sehr auf Intuition ausgerichtet, so daß damit auch technisch weniger versierte Leute gut umgehen können.

Zum Auffinden äquidistanter Stellen (wie z.B. zur Nachbearbeitung der Detection-

Datei, siehe oben) wären allerdings noch weitere Werkzeuge wünschenswert. Das Bearbeitungsergebnis kann als sehr zufriedenstellend angesehen (bzw. angehört) werden; diese Aussage berücksichtigt dabei in besonderem Maße auch die Tatsachen, daß am Anfang noch wenig Erfahrungswerte in bezug auf Parametereinstellungen etc. bestehen und daß man außerdem von schlechten Aufnahmen keine Verbesserung bis hin zu einer eventuell möglichen CD-Qualität erwarten sollte.

Die intern verwendeten Bearbeitungs-algorithmen sind sicherlich relativ komplex, was damit einen entsprechend leistungsfähigen und schnellen Rechner erforderlich macht. Unter einem Pentium sollte man mit DART nicht beginnen, andernfalls sind sehr hohe Bearbeitungszeiten (Rechnerzeiten) im Verhältnis zu den Aufnahmezeiten zu erwarten. Alles in allem vermag das Programm sehr gute Dienste zu leisten, und das Preis-Leistungs-Verhältnis ist als günstig zu betrachten.

■ Beschränkungen der Demoversion

Die Demoversion, die auch aus dem Internet gezogen werden kann, hat keine direkten und unmittelbaren Funktionsbeschränkungen. Als Beschränkung ist es lediglich nicht möglich, Aufzeichnungen zu bearbeiten, die länger als 2 Minuten dauern, und das bearbeitete Material kann nicht in anderen Applikationen (außer im zum Lieferumfang dazugehörigen Wavemanager) außerhalb DART abgespielt werden, denn das Datenformat hat zwar formal die WAV-Extension, entspricht aber intern nicht diesen Konventionen.

■ Bezugsquelle/Preise

Die unverbindliche Preisempfehlung für DARTPro liegt bei 680 DM inkl. Mehrwertsteuer. Eine auf DeClick-Funktion eingeschränkte Version liegt bei einem Preis von 224 DM. Die Demoversion steht unter <http://www.tracertek.com> zum Download bereit, bei Kaufinteresse wende man sich an den Autor unter [stotzd@aol.com](mailto:stotzd@aol.com).

# AVR-AT90S1200 – Programmierkurs (8)

FRED ZIEBELL – frezi@aol.com

*Der Timer, der eigentlich ein Zähler ist, ist einer der wichtigsten und mächtigsten Bestandteile in unserem Controller. Mit quarzgetakteter Präzision ist er in der Lage, uns das Leben deutlich zu erleichtern.*

Bevor wir uns unserem Zählknecht widmen, muß ich einige Fragen bezüglich der Benennung von Speicherzellen beantworten, die in letzter Zeit häufig per e-Mail gestellt wurden. In einem der zurückliegenden Beiträge wurde es bereits kurz erwähnt.

Die Fragen lauteten unter anderem: „Woher kommt PIND, wieso kennt der Controller die Bezeichnung PORTB oder PORTD“ und so weiter.

Stellen Sie sich bitte den gesamten Speicher des Controllers als linear adressiert vor. Das heißt, sämtliche Speicherzellen sind wie an einer Perlenkette hintereinander angebracht und beginnend bei null aufwärts durchgezählt. Der CPU-Kern des Controllers kennt nur die Adressen dieser Zellen und weiß, daß er zu bestimmten Zeitpunkten den Inhalt oder Teile des Inhaltes der einen oder anderen Speicherzelle ändern muß. Er kennt natürlich NICHT die Bezeichnungen „PORTB, TCNT0, CARRY“ und so weiter. Für ihn sind dies lediglich Speicherzellen oder einzelne Bits in Speicherzellen. Wenn wir PORTB schreiben, bekommt die CPU beim Abarbeiten des Objektcodes nur die Adresse \$18 (24 dez.) zu lesen.

Nehmen wir an, Sie möchten auf dem Entwicklungsboard die LED0 einschalten. Das bekommen Sie mit der Befehlsfolge: LDI r16,1 und out PORTB,r16 ohne Probleme hin. Die CPU bekommt vom Assembler lediglich die Information, daß Bit 0 im Register \$18 gesetzt werden soll. Ob wir oder der Assembler dieses Register nun PORTA, B oder C nennen, ist ihm im wesentlichen völlig egal.

Als Beispiel können Sie sich Listing 1 und 2 ansehen. Diese beiden Quelltexte sind,

auch wenn es der erste Anblick nicht vermuten läßt, völlig identisch. Es wurden nur sämtliche Pseudo-Bezeichnungen gegen die korrekten Adressen ersetzt. Der Sinn des Ganzen ist einfach erklärt.

Für uns ist das Lesen und Schreiben von PORTB statt \$18 oder PORTD statt \$12 deutlich einfacher. Der Assembler benutzt die vordefinierten Bezeichnungen, wie sie der Hersteller für uns vorgesehen hat. Auch die Assemblerbefehle sind lediglich vom Hersteller „erfundene“ Bezeichnungen, die vom Assembler in die passenden Opcodes umgewandelt werden.

Ohne diese Assemblerbefehle würde unsere Programmierung in einer wüsten HEX-Orgie enden. Davon können Sie sich übrigens überzeugen, wenn Sie sich das .LST-File einer assemblierten Datei ansehen.

Die erste Spalte zeigt den Programmcounter, die zweite die erwähnten Opcodes, und darauf folgt der von uns eingegebene Quelltext. Ich kenne Leute, die Ende der siebziger, Anfang der achtziger Jahre zwangsläufig 6502/Z80-Prozessoren, mangels Hilfsmittel, mit selbstgeschriebenen Hexeditoren zu Leibe rückten. Was das bei einer Fehler-suche bedeutet, kann man sich ungefähr vorstellen.

Tabelle 1 zeigt einmal die Zusammenstellung der Register mit ihren wirklichen Adressen und die verwendeten Bits (Quelle: AVR-CD).

## ■ Wieder mal was Neues

Sie sollten sich von der ATMEL-Homepage (<http://www.atmel.com>) die neuesten Versionen der AVR-Programmiersoftware besorgen. Ganz wichtig: das AVR-Studio in

der aktuellen Version 1.42. Es wurden diverse Bugs entfernt und, auch nicht ganz unwichtig, bei der Auswahl der Controller-typen gibt es völlig neue AVR-Controller. Im nächsten Heft wird davon mit Sicherheit mehr zu lesen sein.

Leider wird bei den Vorgängerversionen des AVR-Studios teilweise das Timerfenster im Simulator nicht immer korrekt aktualisiert. Das bedeutet, daß Sie eventuell die Listings aus diesem Teil des Programmierkurses nicht fehlerfrei nachvollziehen können. Also: unbedingt updaten!

Die neueste Version des AVR-Studios ist leider auch nicht in der Lage, die Registeransicht während einer Non-Stop-Simulation (die Sie mit GO starten) zu aktualisieren. Das geht nach wie vor nur im Singlestep-modus – schade.

Bisher empfahl ich Ihnen, den beigelegten, eigenständigen Simulator – WAVRSIM – nicht mehr zu benutzen. Diese Empfehlung ziehe ich hierdurch zurück. Sie müssen jetzt zwar eventuell mit zwei Simulatoren arbeiten, aber nur der WAVRSIM ist in der Lage, im Nonstopbetrieb ständig die Register zu aktualisieren.

Der gleichzeitige Betrieb sämtlicher AVR-Komponenten, inklusive der zwei Simulatoren, funktioniert bei mir völlig ohne Probleme, obwohl sich alle Softwareteile um das gleiche Listing kümmern. Sollte im weiteren Verlauf etwas vom Simulator zu lesen sein, werde ich immer auf den benutzen Simulator hinweisen. Hauptsimulator bleibt aber das AVR-STUDIO – wegen des besseren Handlings.

Man sollte meinen, daß neue Softwareversionen und Datenupdates für den Anwender in irgendeiner Form Vorteile bringen. Daß das nicht immer der Fall ist, zeigt die ATMEL-AVR-CD Stand: 12/97.

Daß die älteren CDs (die Sie unter anderem mit dem Entwicklungskit bekommen haben: JULI/97) mit PDF-Dateien vollgepackt sind, ist bekannt, und das langsame lästige Suchen über den Acrobat-Reader nimmt man sowieso hin – andere Alternativen gibt es ja nicht.

Die neueste CD krönt das Ganze nun. Der Hauptindex liegt jetzt als HTML-File vor. Nur sämtliche weiteren Informationen (die eigentlich wichtigen) stehen im PDF-Format zur Verfügung, die ein Browser natürlich nicht direkt ohne ein Visualisierungsprogramm, wie den Acrobat Reader, einlesen kann – genial.

## ■ Timing

Zurück zu unserem Timer. Die im letzten Beitrag behandelten simplen Schleifen für Zeitsteuerungen sind nicht das Gelbe vom Ei. Heute wollen wir uns deshalb den Timer in unserem Controller etwas genauer ansehen.

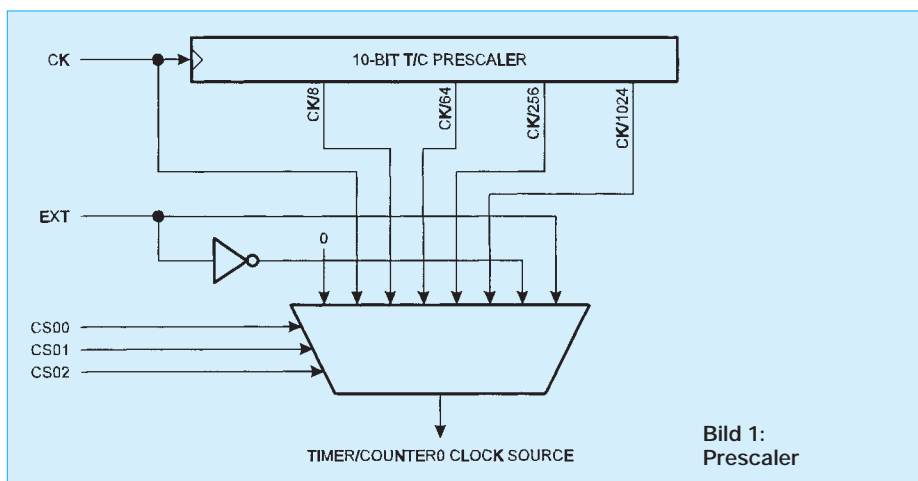


Bild 1:  
Prescaler

## External Clock Drive Waveforms

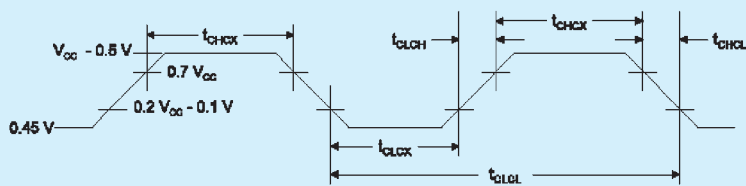


Bild 2: External Clock

## External Clock Drive

Symbol	Parameter	V <sub>CC</sub> = 2.7V to 6.0V		V <sub>CC</sub> = 4.0V to 6.0V		Units
		Min	Max	Min	Max	
f <sub>CLCL</sub>	Oscillator Frequency	0	4	0	16	MHz
t <sub>CLCL</sub>	Clock Period	250		62.5		ns
t <sub>CHCX</sub>	High Time	40		16.7		ns
t <sub>CLCX</sub>	Low Time	40		16.7		ns
t <sub>CLCH</sub>	Rise Time		10		4.15	ns
t <sub>CHCL</sub>	Fall Time		10		4.15	ns

Wie erwähnt, wird der Timerinhalt mit jedem Clock-Zyklus um eins erhöht, damit wären wir in der Lage, wenn wir lediglich den Überlauf von \$FF auf null testen, eine Zeiteinheit von 255 Zyklen zu benutzen. Bei dem in das Entwicklungsboard eingebauten 4-MHz-Quarz wären das also  $255 \times 250 \text{ ns} = 63,75 \mu\text{s}$ . Daß sich die Zykluszeit aus  $1/\text{Quarzfrequenz}$  ergibt, wissen Sie mit Sicherheit schon. Und daß jetzt der verwendete Quarz oder Keramikresonator eine entscheidende Rolle spielt, dürfte klar sein. Weiterhin werden wir feststellen, daß der Quarz in unserem Kit mit 4 MHz zwar eine

übliche Sache, jedoch als Zeitreferenz, um beispielsweise eine exakte Sekunde darzustellen, fast unbrauchbar ist. Im ersten Augenblick erscheint dies ganz und gar nicht als großes Problem. Bedenken Sie jedoch, wenn Sie mit dem Controller in irgendeiner Art Uhrzeiten verwalten oder erzeugen müssen (WECKER:)), kann eine Sekunde ein Problem werden. Ich meine hier 1,000 Sekunden und nicht 1,0002 oder 0,999998 Sekunden! Wenn Sie sich überlegen, daß eine Sekunde immerhin vier Millionen Zyklen entsprechen (bei 4 MHz), wird klar, daß da einiges

an Zeit im Controller „verbraten“ werden will. Sehen wir uns an, wie wir uns der Lösung der Aufgabe nähern können.

## ■ Von Nano bis Mikro

In Listing 1 fragen wir den Timer „zu Fuß“ ab und testen den Überlauf. Die übliche Initialisierung für die Datenrichtungsregister, LEDs und so weiter, dürften mittlerweile klar sein.

Wenn Sie sich den Kopf des Listings ansehen, stellen Sie fest, daß die ursprüngliche Bezeichnung für den Timer von TCNT0 über den Define-Befehl in TIMER0 geändert wurde. Im gleichen Zuge wurde der Name für den Prescaler (Vorteiler) von TCCR0 in SCALER geändert. Ich bin der Meinung, Scaler liest sich einfacher als Timer-Counter-Control-Register-null.

Sie können diese Register natürlich für Ihre Zwecke nennen wie Sie wollen – ist ja ein freies Land:). Egal, wie wir sie nennen, es handelt sich immer um die Speicherzellen \$32/\$33 (siehe oben).

Ab dem Label INIT: in Listing 1 geschieht das im Moment Wesentliche. Der Timer liegt jetzt nicht einfach so in unserem Controller herum und zählt lustig vor sich hin, sondern nach dem Anlegen der Betriebsspannung tut er erstmal gar nichts. Er ist „abgeschaltet“. Die steuernden Informationen des Timers befinden sich im Register TCCR0, welches wir Scaler taufen.

### Listing 1: Timer

```
01: ;*** timer1
02: ;Listing 1
03: .include „1200def.inc“
04: .device AT90S1200
05:
06: .def tmp =r16 ;Variablen
07: .def tmp2 =r17
08: .def tmp3 =r18 ;und
09: .def delay2 =r19 ;Register
10: .def delay3 =r20
11: .equ timer0 =tcnt0
12: .equ scaler =tccr0
13:
14: RESET:
15: ser tmp ;setze tmp auf $FF(255)
16: out DDRB,tmp ;alle Pins PortB = Ausgang =1
17: out PORTB,tmp ;alle Leds aus
18: clr tmp
19: out DDRD,tmp ;alle Pins von PortD = Eingang =0
20:
21: init:
22: ldi tmp,1
23: out timer0,tmp ;setze timer zurück auf 0
24: ldi tmp,0b101
25: out scaler,tmp ;setze Prescaler auf CLK/1024
26: ser tmp3
27: out portb,tmp3
28:
29: main:
30: in tmp,timer0 ;lese den Timer aus
31: and tmp,tmp
32: breq main1 ;teste den Timer auf 0
33: rjmp main
34: main1:
35: ldi tmp,1
36: out timer0,tmp ;neuer Startwert für den Timer
37: dec tmp3
38: out portb,tmp3 ;Ledspiel
39: rjmp main ;das ganze geht von vorn los
```

### Listing 2: Timer (Listing wie 1, aber mit direkten Adressen)

```
01: ;*** timer1
02: ;Listing 2
03: .include „1200def.inc“
04: .device AT90S1200
05:
06: .def tmp =r16 ;Variablen
07: .def tmp2 =r17
08: .def tmp3 =r18 ;und
09: .def delay2 =r19 ;Register
10: .def delay3 =r20
11: .equ timer0 =tcnt0
12: .equ scaler =tccr0
13:
14: RESET:
15: ser tmp ;setze tmp auf $FF(255)
16: out $17,tmp ;alle Pins PortB = Ausgang =1
17: out $18,tmp ;alle Leds aus
18: clr tmp
19: out $11,tmp ;alle Pins von PortD = Eingang =0
20:
21: init:
22: ldi tmp,1
23: out $32,tmp ;setze timer zurück auf 0
24: ldi tmp,0b101
25: out $33,tmp ;setze Prescaler auf CLK/1024
26: ser tmp3
27: out $18,tmp3
28:
29: main:
30: in tmp,$32 ;lese den Timer aus
31: and tmp,tmp
32: breq main1 ;teste den Timer auf 0
33: rjmp main
34: main1:
35: ldi tmp,1
36: out $32,tmp ;neuer Startwert für den Timer
37: dec tmp3
38: out $18,tmp3 ;Ledspiel
39: rjmp main ;das ganze geht von vorn los
```

### Listing 3: Timer mit Überlaufflag

```
01: ;*** timer2
02: ;Listing 3
03: .include „1200def.inc“
04: .device AT90S1200
05:
06: .def tmp =r16 ;Variablen
07: .def tmp2 =r17
08: .def tmp3 =r18 ;und
09: .def delay2 =r19 ;Register
10: .def delay3 =r20
11: .equ timer0 =tcnt0
12: .equ scaler =tccr0
13:
14: RESET:
15: ser tmp ;setze tmp auf $FF(255)
16: out DDRB,tmp ;alle Pins PortB = Ausgang =1
17: out PORTB,tmp ;alle Leds aus
18: clr tmp
19: out DDRD,tmp ;alle Pins von PortD = Eingang =0
20:
21: init:
22: ldi tmp,1
23: out timer0,tmp ;setze timer zurück auf 0
24: ldi tmp,0b101
25: out scaler,tmp ;setze Prescaler auf CLK/1024
26: ser tmp3
27: out portb,tmp3
28:
29: main:
30: in tmp,tifr
31: sbrs tmp,1
32: rjmp main
33: main1:
34:
35: ldi tmp,2
36: out tifr,tmp
37: ldi tmp,1
38: out timer0,tmp
39: dec tmp3
40: out portb,tmp3
41: rjmp main
```

Ist der Inhalt dieses Registers gleich null, dann steht der Timer und tut nichts. Und nebenbei verbraucht er dann auch praktisch keinen Strom.

Unser Prescaler enthält null und der Timer steht. In diesem Register werden nur die unteren drei der verfügbaren acht Bit benutzt (Bit 0-2). Schreiben wir eine Eins in das Register, wird der Timer gestartet und erhöht seinen Inhalt mit Zyklus um eins. Schreiben wir eine Zwei in dieses Register, erhöht sich der Timerinhalt nur alle acht Zyklen. Bei den anderen Bitkombinationen erhöht sich der Timerinhalt dann alle 64,256,1024 Zyklen.

Bei den Bitkombinationen 110 und 111 reagiert der Timer auf externe Signale an Pin T0 unseres Controllers. Diese Kombinationen entscheiden, ob der Timerinhalt bei steigender oder sinkender Flanke erhöht werden soll. Letztgenannte interessieren uns aber im Moment nicht.

Im Listing sehen Sie, daß wir den Timer ab Zeile 22 erst einmal auf null setzten, um ihm einen definierten Start zu geben. Obwohl das in diesem Fall nicht notwendig wäre, sollten Sie in Ihren Anwendungen ebenfalls eine klare Startdefinition vorsehen.

In Zeile 24 wird dem Prescaler zu Leibe gerückt. Wir setzten ihn mittels der Bitkombination 101 auf Teilungsfaktor 1024. Der Timer ist jetzt übrigens gestartet und wird alle 1024 Zyklen inkrementiert.

Um auf diese beiden Register zugreifen zu können, müssen wir den Umweg über temporäre Register gehen, da bei den AVR-Controllern die direkte Portadressierung nur den Befehlen IN, OUT und einigen Bit-Befehlen vorbehalten ist. Daß dies natürlich verschwendeter Speicherplatz ist, leuchtet ein. Aber aufgrund der Hardware-

struktur war es dem Hersteller nicht anders möglich (wie er auf seiner Webseite im Frage-Antwort-Spiel beteuert).

So, die LEDs werden nochmals alle ausgeschaltet, um auch sie beim Programmstart zu definieren. Ab dem Label MAIN: wird in Zeile 30 der Timer in die Variable TMP eingelesen. Ursprünglich dachte ich, daß es durch das Einlesen einfach ist, den Inhalt auf null zu testen. Leider beeinflussen weder der IN noch der OUT-Befehl irgendwelche Flags.

Bei der nächsten Zeile, werden Sie erstmal den Kopf schütteln und denken: „Was will er denn jetzt? Warum führt er einen logischen Vergleich mit dem gleichen Wert aus?“ Ganz einfach. Da wir zu diesem Zeitpunkt keinerlei Flaginformation über den Inhalt des ausgelesenen Timers in Variable TMP haben, müssen wir für diese Information von Hand sorgen. Durch den logischen AND-Vergleich mit sich selber ist die CPU gezwungen, auch das Statusregister über die Ausführung der Funktion zu informieren. Der Registerinhalt wird dabei nicht verändert.

Das ließe sich auch noch anders bewerkstelligen, aber wie immer und oft erwähnt, führen viele Wege zum Ziel. Ist der Inhalt von TMP gleich null, wird das Z-Flag auf eins gesetzt. Ist er nicht null, wird es gelöscht.

Jetzt haben wir zumindest einen Anhaltspunkt und können mit dem darauffolgenden BREQ-Befehl (Branch on Equal) entsprechend reagieren.

Ist also der Timerinhalt gleich null, es hat also ein Überlauf stattgefunden, dann wird zu dem Label MAIN1: gesprungen. Hier bekommt der Timer einen neuen Startwert, und der LED-Port wird decremementiert – unsere alte Binärzählgeschichte.

Der Sprung mit dem nächsten Befehl zurück nach MAIN: startet das Ganze von neuem. Ich denke, das war nachvollziehbar. Na? Fragen Sie sich, warum ich den Timer ab dem Label MAIN1: mit eins initialisiert habe? Und nicht mit null? Probieren Sie es aus. Ändern Sie den Wert von eins in null und staunen Sie über die chaotischen Zustände im LED-Bereich.

Mal abgesehen davon, daß der Timerinhalt aufgrund des hohen Prescalerwertes ja immer noch null ist (weil der sich erst in einigen hundert Zyklen ändert), würde beim nächsten Durchlauf ab dem Label MAIN: wieder die Sprungbedingung erfüllt sein und diese wäre es auch in den nächsten ca. 1000 Zyklen. Deswegen müssen wir dem Timer hier Einhalt gebieten. Ein kompletter Timerdurchlauf benötigt jetzt ca. 65 ms.

### ■ Hilfsmittel

Wir machen uns das (Programmierer-)Leben etwas leichter. Der AVR-Controller in seiner gelegentlichen Genialität stellt uns ein wichtiges Hilfsmittel zur Verfügung, mit dem wir uns einen Teil des Timertests sparen können.

Genauer gesagt, verlagern wir diesen Test. Er stellt uns ein sogenanntes TIMER-ÜBERLAUF-FLAG zur Verfügung. Dieses Flag wird immer dann eins, wenn ein Überlauf im Timerregister stattgefunden hat.

Vielleicht fragen Sie sich jetzt, warum sagt er das nicht gleich? Dann hätten wir nicht diese Test-Geschichte machen müssen. Auch ganz einfach. Sie werden Situationen erleben, in denen Sie gezwungen sind, den Timer auch mal „mittendrin“, also irgendwo zwischen 1 und 255 abzufragen. Und dann geht es eben nur so, wie oben dargestellt.

Übrigens, wie Sie dem Timer schließlich seine Information entlocken, bleibt letztlich ohnehin Ihnen überlassen. Das Vorhandensein des Überlaufflags bedeutet jetzt nicht, daß Sie dadurch wesentlich weniger Verwaltungsaufwand haben (programmier-technisch gesehen).

Sehen Sie sich bitte Listing 3 an. Von der Funktion und dem Ergebnis ist dieses Programm identisch mit dem aus Listing 1. Interessante Unterschiede zeigen sich erst ab dem Label MAIN:. Hier lesen wir in Zeile 30 dieses Überlaufflag in die Variable TMP ein. In der nächsten Zeile wird das entsprechende Bit 1 getestet. SBRS (SKIP IF BIT IN REGISTER SET = Springe, wenn das Bit im Register gesetzt ist) hilft uns, den Test durchzuführen.

Die Sprungbedingung ist erfüllt, wenn dieses Bit, wie bereits oben erwähnt, gesetzt ist. Bleibt das Bit null, wird unser Programm wieder bei dem Label MAIN: fortgeführt. Ist es eins, geht es ab Zeile 35 weiter.

Address Hex	Name	Function
\$3F	SREG	Status REGISTER
\$3E	GMASK	General Interrupt MaSK register
\$39	TIMSK	Timer/Counter Interrupt MaSK register
\$38	TIFR	Timer/Counter Interrupt Flag register
\$35	MCUCR	MCU general Control Register
\$33	TCCR0	Timer/Counter 0 Control Register
\$32	TCNT0	Timer/Counter 0 (8-bit)
\$21	WDTCR	Watchdog Timer Control Register
\$1E	EEAR	EEPROM Address Register
\$1D	EEDR	EEPROM Data Register
\$1C	EEDCR	EEPROM Control Register
\$18	PORTB	Data Register, Port B
\$17	DDRB	Data Direction Register, Port B
\$16	PINB	Input Pins, Port B
\$12	PORTD	Data Register, Port D
\$11	DDRD	Data Direction Register, Port D
\$10	PIND	Input Pins, Port D
\$08	ACSR	Analog Comparator Control and Status Register

TIFR - Register \$38							
MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	-	-	-	-	X	-

TCNT0 - Register \$32							
MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w	r/w

▲  
Bild 3:  
Registeradressen

Bild 4:  
TIFR- und  
TCNT0-Register

Jetzt kommt die erwähnte Verlagerung eines Tests zum Tragen. Wir müssen dieses Bit wieder „von Hand“ auf null zurücksetzen. Und es folgt etwas Kurioses. Um dieses Bit zu löschen, sind wir gezwungen, es wiederum zu setzen! Das heißt: Zum Löschen dieses Bits muß das Bit auf eins gesetzt werden.

Fragen Sie mich bitte nicht, warum das so ist: ES IST SO. Das steht auch genau so in den ATMEL-Unterlagen (ATMEL-AVR90S1200, S. 2 bis 18). Darauf muß erstmal jemand kommen. Da ich zu der Gattung Mensch gehöre, die Anleitungen erstmal weit beiseitelegen, um dem „Ver-

such macht kluch“-Kult zu frönen, war ich damals bei den ersten Experimenten bezüglich des Timers kurz davor, den Suizid zu üben und zu vollenden.

Im allgemeinen hat da das Projizieren einer Funktion von einem Controller auf den anderen immer gut funktioniert. In diesem Fall konnte mir der AVR-Controller ziemlich viele Stunden seinen ausgestreckten Mittelfinger präsentieren. Was soll's, man lernt nie aus.

Und dann gibt es noch eine Merkwürdigkeit, die ich etwas unverständlich finde. Eigentlich sollte der direkte Zugriff auf Portadressen auch über einige Bit-Befehle

möglich sein. Das funktioniert bei unseren Taster und LED-Ports ohne Probleme.

Zum Lesen und Schreiben des Timerregisters und des TIFR-Registers können wir diese Befehle nicht benutzen. MEINE Version des Assemblers weigert sich schlicht, ein direktes Ansprechen dieser Register zu assemblieren (!?). Auch aus den AVR-Unterlagen läßt sich nichts darüber erfahren.

Gut, damit muß ich erst einmal leben. Im nächsten Teil sehen wir uns unter anderem eine weitere Möglichkeit an, den Timer anzusprechen. Das Thema dazu lautet dann IRQs.

## EQUINOX-AVR – „Der Brenner“ (1)

FRED ZIEBELL – frezi@aol.com

*Gibt es ein Leben nach dem AVR-Starterkit? Um es vorwegzunehmen: JA-JAIN. Wer sich bisher mit den ATMEL-Microcontrollertypen AVR90SXXXX beschäftigen wollte, hatte nicht nur aufgrund des Preis/Leistungs-Verhältnisses zum Original-Starterkit keine Wahl. Jetzt greift die Firma EQUINOX in das Controllergeschehen mit einem interessanten Programmiergerät ein.*

Nachdem ATMEL mit seinem Starterkit von vornherein ein vernünftiges Einsteigersystem zu einem sehr guten Preis anbot, war dieses Starterkit unangefochten die erste Wahl. Durch das konsequente Prinzip „Plug and Use“ konnte jeder Anwender ohne Probleme und ohne zu löten sofort anfangen, sich an den Möglichkeiten der AVR-Controller zu erfreuen.

Durch die auf dem Entwicklungsboard integrierten Taster und Leuchtdioden konnte man zumindest grob sofort eine Anwendung austesten. Das erweiterungsfähige Board ist auch jetzt noch als Bonbon zu betrachten.

### ■ Mitbewerber

In einigen Zeitschriften und bei einigen Händlern erschienen diverse Vorschläge, um diesen Controllertyp mit geringem Aufwand noch preiswerter zu programmieren. Alle Schaltungsvorschläge hatten wenigstens zwei Sachen gemeinsam. Erstens waren die Controller nur seriell programmierbar und zweitens handelt es sich dabei um reine Programmiergeräte, die zum Testen eines Programms eine Zielschaltung benötigten.

Das größte Manko dieser Programmiergeräte, inklusive des ATMEL-Starterkits, ist bis heute die fehlende Möglichkeit, den in den AVR-Controllern enthaltenen internen 1-MHz-Taktgenerator aus seinem Dornröschenschlaf zu wecken. Diese Möglichkeit bleibt nur Programmiergeräten, die in der Lage sind, die Controller in einem Parallelmodus zu programmieren, um die ent-

sprechenden wichtigen Bits zur Kooperation zu bewegen, vorbehalten.

Daß dies etwas aufwendiger ist als die bereits im Controller enthaltene serielle Programmiermöglichkeit mittels einer dreiadrigen Leitung vom heimischen PC aus zu nutzen, versteht sich von selbst. Natürlich bietet auch ATMEL solche Parallelprogrammierer an. Der allerdings dann aufgerufene Preis dieses ab dem semiprofes-

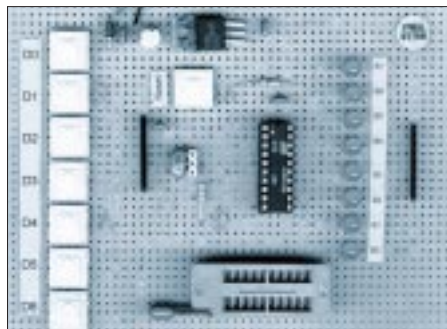


Bild 1: Taster und LEDs/Nachbau des Originals

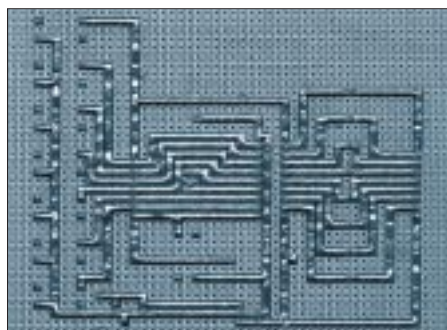


Bild 2: Platine von unten (wer keine Leiterbahnen hat, macht sich welche)

sionellen Bereich gedachten Gerätes entbehrt für den privaten Anwender absolut jeder Komik.

### ■ Neue Programmiergeräte braucht das Land

Es gibt etwas, was die Engländer offensichtlich besser können als Fußball spielen (haha). Programmiergeräte bauen – jawohl. Also besannen sich die Sprößlinge aus dem Lande der Königin Mutter auf ihre technische Begabung in Form eines AVR-Programmiergeräts der Firma EQUINOX.

Wir können offensichtlich auch nicht Fußball spielen, aber wir verfügen über den ELEKTRONIKLADEN in Detmold bzw. u.a. in Leipzig (<http://www.elektronikladen.de>) und haben somit eine Zugriffsmöglichkeit auf die Produkte von EQUINOX.

Für dieses Kit berechnet uns der Händler DM 229,68. Was mich etwas erstaunt, da zum aktuellen Wechselkurs das Kit ca. 50 Mark teurer sein müßte (Quelle: Endkundenpreis von Equinox). Aber das ist o.k., der Anwender wird sich darüber nicht beschweren. Ob der ELEKTRONIKLADEN den Preis auf Dauer halten kann, wird er wohl selber besser wissen.

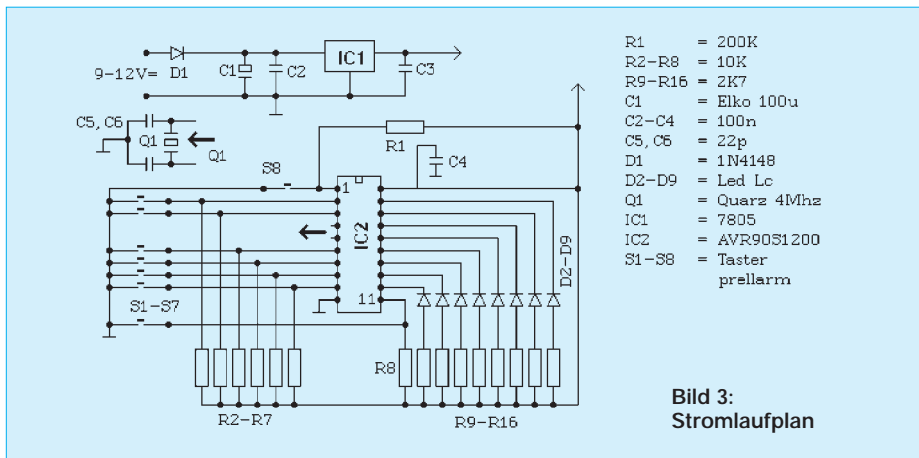
### ■ EQUINOX professional

Die Firma EQUINOX ist keine unbekannt in der Controllerszene. Mir persönlich sind sie seit ihrem MICRO-PRO-51-Kit, das sich speziell mit den 89xxx-Controllern von ATMEL beschäftigt (das sind 8051er Flash-Derivate) in angenehmer Erinnerung geblieben.

EQUINOX gehört, in diesem Fall erfreulich, nicht zu den Schnellschießern in der Branche. Zu einem neuen Produkt, wie dem AVR-Controller, leistet sich die Firma einiges an Entwicklungszeit – getreu dem Grundsatz: „Hard Thinking Bevor Hard Working“.

Und mit dieser Produktionsphilosophie hat sie nicht so unrecht. Das bescheinigt ihr der Erfolg. Was die Firma auf den Markt bringt, hat im allgemeinen Hand und Fuß, wer mit





dem bereits oben genannten 89er Kit gearbeitet hat, weiß dies zu bestätigen.

Der Lieferumfang des Entwicklerpakets, ACTIV8r heißt es, zeigt sich in der mittlerweile üblichen Größenordnung. Neben dem Programmiergerät, einem in diesem unserem Lande einsetzbaren Netzteil und dem seriellen Verbindungskabel, liefert der britische Hersteller noch etwas flugblattartige Literatur nebst Werbung, einen AVR90S1200 und diverse Software auf Disketten und einer CD.

Der ELEKTRONIKLADEN, die Bezugsquelle für den neuen „Brenner“, ergänzte dieses Paket um einen Produktkatalog und einer nicht uninteressanten CD mit reichlich „Weichware“. Auf den Disketten befindet sich die spezielle Programmiersoftware für

das Programmiergerät und eine (ur)alte Version des AVR-Softwareemulators.

Das ist nicht weiter tragisch, da sich eine neuere Version des kompletten ATMEL-AVR-Studios inklusive Assembler auf der CD befinden. Um an die aktuelle Version zu kommen, bleibt Ihnen allerdings ein Besuch der ATMEL-Web-Seite nicht erspart.

### ■ Hardware

Das Erste, was dem Käufer auffällt, ist die Bestätigung, daß die offensichtlich weltweit anhaltende Kunststoffkrise auch vor den Briten nicht haltmacht. Die kleine Platine, die den AVR-Controllern später diverse Lektionen erteilen soll, präsentiert sich wie üblich ohne Gehäuse.

Erfreut nimmt man den TEXTTOOL-ähnlichen Schnellwechselsockel und das beigelegte und für unsere Breitengrade einsetzbare Netzteil zur Kenntnis (heutzutage nicht selbstverständlich...ein Plus dafür).

Der Sockel zeigt sich im 40-Pin-Format und nimmt damit sämtliche AVR-Controller auf (die in SMD natürlich nicht). Vier kleine Kunststofffüßchen schützen Ihren Schreibtisch, Arbeitsplatz oder wo auch immer Sie gedenken das 96 mm × 78 mm kleine Teil zu parken.

Eigentümlich ist, daß der Anwender, der dem Programmiergerät im nachhinein eventuell eines der auf dem freien Markt erhältlichen, häßlichen Gehäuse verpassen will, wie bei den verschiedensten Programmiergeräten aller Hersteller, keine Möglichkeit hat, dieses zu tun, da die Hersteller sich bei der Entwicklung darüber die allerwenigsten Gedanken machen.

Gerüchten zufolge sollen jedoch elektrische Küchengeräte und Fernsehapparate weiterhin mit Gehäusen ausgeliefert werden:).

Taster und Leuchtdioden suchen Sie auf der Platine vergeblich, es handelt sich hier um ein reines Programmiergerät und NICHT um ein Entwicklungssystem. Ich, für meine Person, kann das durchaus verschmerzen. Wer das nicht kann, sollte sich Bild 1 bis 3 näher ansehen, damit sind Sie dann „kompatibel“ zu ATMELs Originallösung.

Verzeihen Sie bitte die „handgestrickte“ Lösung, aber in Anbetracht dessen, daß hier demnächst ein komplexeres Entwicklungsbord für die AVR-Familie erscheinen soll, wollte ich keine Zeit mit der Erstellung eines Layouts für ein paar lächerliche Taster und LEDs verschwenden.

Listing 1 zaubert etwas Techno-Atmosphäre auf das Platinchen. Die Software ist für 4 MHz Taktfrequenz ausgelegt, wenn Sie den internen 1-MHz-Taktgenerator aktivieren (prahl!), müssen Sie natürlich die Warteschleife verringern. Am besten den Schleifenzähler erheblich verringern.

Ist der interne Takt aktiviert, kann der externe Quarz, oder wie in diesem Fall ein Keramikresonator, trotzdem in der Fassung verbleiben. Daß das Betreiben eines Quarzes in einer IC-Fassung nicht unproblematisch ist, ist mir bekannt (nur um belehrenden Mails vorzubeugen). Aber in diesem Fall, bei 4 MHz, funktioniert es ohne Probleme.

Der im Bild sichtbare TEXTTOOL-Sockel gehört übrigens eigentlich in die Fassung, und der Keramikresonator ist „umgebogen“, damit man die Fassung sieht. Das beigelegte zwei Meter lange serielle Verbindungskabel ist ausreichend für eine streßlose Verbindung zwischen einem unter dem Tisch stehenden PC-Tower und dem Programmiergerät auf dem Tisch. Soweit zur sichtbaren Hardware.

(wird fortgesetzt)

### Listing 1: Assemblertext

```
.include „I200def.inc“
.device AT90S1200
.def tmp =r16 ;Variablen
.def tmp2 =r17
.def delay1 =r18 ;und
.def delay2 =r17 ;Register
RESET:
ser tmp ;setze tmp auf $FF(255)
out DDRB,tmp ;alle Pins von
;Port B = Ausgang = 1
out PORTB,tmp ;alle Leds aus
clr tmp
out DDRD,tmp ;alle Pins von
;Port D = Eingang = 0
clr delay1 ;verwendete Register löschen
clr delay2

main0: ;Hauptprogramm Start
ser tmp ;Binärzähler
call wait
sbis PIND,0
rjmp main0

main:
dec tmp
out PORTB,tmp
rcall wait
sbic PIND,0 ;Taster D0 gedrückt?
rjmp main
ldi tmp,248
out PORTB,tmp
main1: rcall wait
sbis PIND,0
rjmp main1
main4: ldi tmp,2,5
main2: sec ;Funktion2 Nightrider
rol tmp
out PORTB,tmp
rcall wait
sbis PIND,0
rjmp main5

main3: sec
ror tmp
out PORTB,tmp
rcall wait
sbis PIND,0
rjmp main5
dec tmp2
brne main3
rjmp main4

main5: rcall wait
sbis PIND,0
rjmp main5
ldi tmp,0b11111000
sec
out PORTB,tmp ;Funktion3 Lauflicht
rcall wait
rol tmp
sbis PIND,0
rjmp main0
rjmp main6

wait: ldi delay2,255
wait2: ldi delay1,255
wait1: ;Warteschleife
nop
nop
nop
nop
dec delay1
brne wait1
dec delay2
brne wait2
ret

mainend:
```

# µC-gesteuertes Temperaturmeßmodul

JÜRGEN SCHMIDT – mc-sys@t-online.de

Nachfolgend wird ein mikroprozessorgesteuertes System vorgestellt, das eine Registrierung von Temperaturmeßwerten in einem Erfassungsbereich zwischen 0 °C und 99 °C ermöglicht.

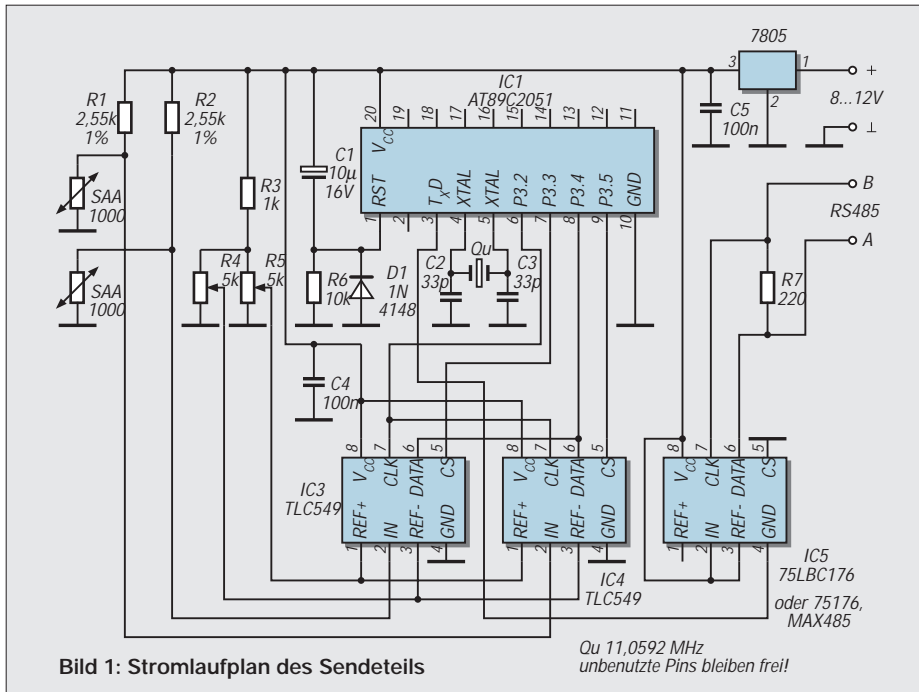


Bild 1: Stromlaufplan des Sendeteils

Qu 11,0592 MHz  
unbenutzte Pins bleiben frei!

Es bestand die Aufgabe, für ein Projekt eine Meßwertüberwachung zu realisieren. Folgende Forderungen waren zu erfüllen:

- universelle Verwendbarkeit,
- hohe Störsicherheit durch digitale Verarbeitung,
- Erweiterungsmöglichkeit,
- vorhandene technische Ausrüstung.

Der Abstand von Sende- und Empfangsteil betrug im Muster ca. 50 m, analoge Übertragungen waren wegen vorhandener Störquellen nicht möglich.

Zur Datenübertragung wurde eine RS-485-Schnittstelle eingesetzt. In der Entwicklungsphase wurde Wert auf wenig Hardware gelegt und diese weitestgehend durch Software ersetzt. Der Einsatz zweier Mikroprozessoren schafft eine Ausgangsbasis für Weiterentwicklungen.

So kann man Fehlerkorrektur, Bereichsbegrenzung usw. in der Software einfügen. Da nicht alle Pins benutzt werden, ist noch Platz für weitere Steuer- und Regelungsaufgaben.

Zur Datenübertragung läßt sich jedes vieradrige Kabel einsetzen (z.B. Telefonkabel), sollte aber paarweise verdreht sein. Das LCD-Display ermöglicht nicht nur die Anzeige von Meßwerten, auch eine Textausgabe ist

machbar. Im Muster erfolgte hierbei zuerst die Bezeichnung des Meßgegenstands, der Wert und die Ausgabe in °C. Man kann auch durch einen Umschalter (z.B. an Port 3.3) das Display für weitere Text- und Meßwertausgaben nutzen.

## ■ Sendeteil

Als zentraler Bestandteil wurden im Sendeteil ein Microcontroller, Typ AT89C2051, zwei A/D-Wandler mit seriellem Ausgang und ein RS485-Transceiver eingesetzt.

Die Spannungsversorgung erfolgt über das vieradrige Kabel, mit dem Sende- und Empfangsteil verbunden sind und wird mit einem Regler 7805 realisiert. Als Temperatursensoren dienen SAA 1000 o.ä., die einen Nennwiderstand von 1000 Ω bei 25 °C haben und einen Arbeitsbereich von –55 °C bis +125 °C besitzen.

Der positive Temperaturkoeffizient ist typisch 0,7 %/°C bei 25 °C. Die Linearisierung erfolgt durch R1 und R2, mit R4 wird die unterste, mit R5 die oberste Referenzspannung eingestellt.

Als Einstellparameter wurden die Bezugspunkte 5 °C und 95 °C gewählt. Der Microcontroller (IC1) liest zyklisch alle 15 s die A/D-Wandler aus und übergibt sie dem RS485-Transceiver.

Abgeschlossen wird die Datenleitung mit R7. IC1 ist in der Standardschaltung eingesetzt und arbeitet mit einem 11,0592-MHz-Quarz.

Das Listing des Sendeteils beinhaltet eine Grundversion, die sich entsprechend dem Aufgabengebiet erweitern läßt. Wer für die A/D-Umsetzer weitere Informationen benötigt, in [1] sind entsprechende Daten angegeben. Die Meßwerte werden in ASCII gewandelt und können gleich auf dem Display angezeigt werden. Wer ein Terminalprogramm für den PC hat, kann es somit zur Kontrolle einsetzen.

## ■ Empfangsteil

Als Hauptteil des Empfängers arbeitet wieder ein Microcontroller AT89C2051,

Bild 2: Platinenlayout des Sendeteils

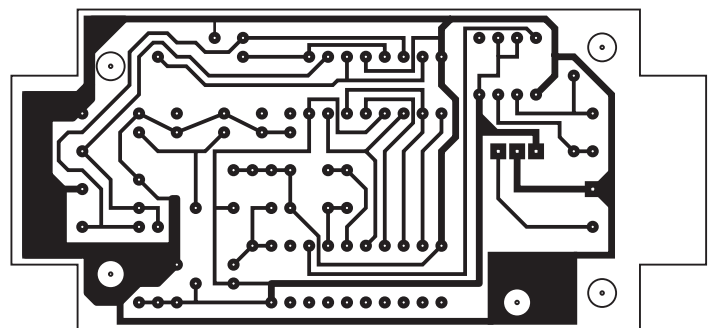
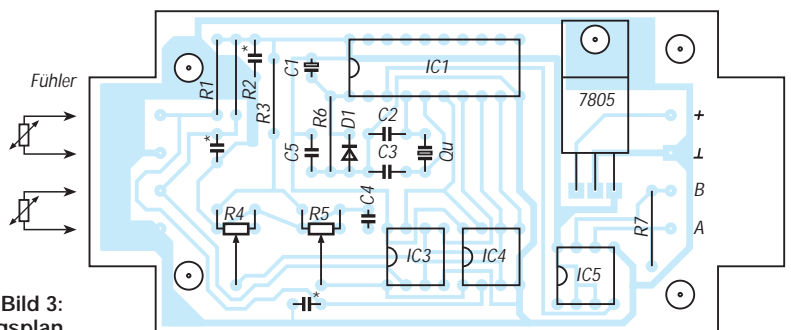


Bild 3: Bestückungsplan der Sendeplatine



\* evtl. 10n R4, R5 liegend

**Listing 1: Sendeteil**

```

;(C) Microcomputersysteme 1997
;Programm des Senders des Temperaturmessmoduls
;RS-485 Schnittstelle 4800 baud
;Quarz 11,0592 Mhz
;Symboltabelle
CLK EQU P3.2
DATA EQU P3.3
CS_1 EQU P3.4
CS_2 EQU P3.5

;Programmstart nach Reset
ORG 00h
start: acall init
L00: acall DAT_READ
mov r0,#31h ;RAM-Zeiger 1. Messwert
mov a,@r0
acall HEX_ASC
mov a,r5
;H-Byte 1. Messw. senden
acall TX
mov a,r6
;L-Byte 1. Messw. senden
acall TX
mov r0,#32h ;RAM-Zeiger 2. Messwert
mov a,@r0
acall HEX_ASC
mov a,r5
;H-Byte 2. Messw. senden
acall TX
mov a,r6
;L-Byte 2. Messw. senden
acall TX
;laden der Register, um alle ca.15 sek. ein Senden
;zu erzielen
mov r0,#00h
mov r1,#00h
mov r2,#107
L01: djnz r0,L01
djmp r1,L01
djmp r2,L01
sjmp L00
;initialisierung der Schnittstelle auf
;die angegebene Baudrate
init: mov scon,#40h
mov tmod,#20h
mov pcon,#00h
mov th1,#250
setb tr1
setb ti
ret
;sendet ein Byte
TX: jnb ti,TX
clr ti
mov sbuf,a
ret

;Routine liest A/D-Wandler aus
DAT_READ:
setb CS_1
setb CS_2
clr CLK
nop
clr CS_1
nop
nop
acall Read_8bit
setb CS_1
mov r0,#31h ;RAM-Zeiger 1. Messwert
mov @r0,a
clr CS_2
nop
nop
acall Read_8bit
setb CS_2
mov r0,#32h ;RAM-Zeiger 2. Messwert
mov @r0,a
ret
;liest ein Byte vom TLC 549
Read_8bit:
mov r0,#08h
LR: acall Read_1bit
djnz r0,LR
ret
;liest ein Bit vom TLC 549
Read_1bit:
setb DATA
setb CLK
nop
nop
mov c,DATA
rlc a
clr CLK
ret
;wandelt hex in ascii und legt es in r5 u. r6 ab
HEX_ASC:
mov r2,a
anl a,#00001111b
mov r3,a ;LSB
mov a,r2
anl a,#11110000b
mov r4,a ;MSB
clr c
mov a,r3
cjne a,#00h,LTL1
mov r6,#30h
sjmp LSB
LTL1: cjne a,#01h,LTL2
mov r6,#31h
sjmp LSB
LTL2: cjne a,#02h,LTL3
mov r6,#32h
sjmp LSB
LTL3: cjne a,#03h,LTL4
mov r6,#33h
sjmp LSB
LTL4: cjne a,#04h,LTL5
mov r6,#34h
sjmp LSB
LTL5: cjne a,#05h,LTL6
mov r6,#35h
sjmp LSB
LTL6: cjne a,#06h,LTL7
mov r6,#36h
sjmp LSB
LTL7: cjne a,#07h,LTL8
mov r6,#37h
sjmp LSB
LTL8: cjne a,#08h,LTL9
mov r6,#38h
sjmp LSB
LTL9: cjne a,#09h,LSB
mov r6,#39h
sjmp LSB
LSB: mov a,r4
cjne a,#00h,LTH1
mov r5,#30h
sjmp MSB
LTH1: cjne a,#10h,LTH2
mov r5,#31h
sjmp MSB
LTH2: cjne a,#20h,LTH3
mov r5,#32h
sjmp MSB
LTH3: cjne a,#30h,LTH4
mov r5,#33h
sjmp MSB
LTH4: cjne a,#40h,LTH5
mov r5,#34h
sjmp MSB
LTH5: cjne a,#50h,LTH6
mov r5,#35h
sjmp MSB
LTH6: cjne a,#60h,LTH7
mov r5,#36h
sjmp MSB
LTH7: cjne a,#70h,LTH8
mov r5,#37h
sjmp MSB
LTH8: cjne a,#80h,LTH9
mov r5,#38h
sjmp MSB
LTH9: cjne a,#90h,MSB
mov r5,#39h
sjmp MSB
MSB: ret
;Programmende

```

dieser empfängt die gesendeten Daten und führt sie dem LCD-Display zu. Mit R9 wird am Display der Kontrast eingestellt. Die Spannungsversorgung erfolgt mit dem Festregler 7805, als Eingangsspannung sollten mindestens 8 V verwendet werden, da bei größeren Entfernungen zum Sendeteil ein Spannungsabfall eintreten kann. Aufgebaut wurde die Schaltung mit einem Display von Sharp Typ LM162551 (mit Hitachi-Controller HD 44780), dieses ist ein zweizeiliges Display ohne Beleuchtung. Listing 2 beinhaltet das Programm des Empfangsteils. Wie weiter oben schon angesprochen, läßt es sich entsprechend erweitern. Das Display wird zuerst initialisiert, dann erfolgt die Textausgabe je nach Be-

zeichnung des Gegenstands und danach die Temperaturengabe in °C. Weitere Informationen für das Display finden Sie in [2].

**■ Aufbau**

Die Schaltungen wurden auf einseitigen Platinen aufgebaut. Bei höheren Speisepotentialen als 12 V sollten die Festspannungsregler mit einem Kühlblech versehen werden. Das LC-Display wurde mit Distanzhülsen auf der Platine montiert und mit einem Steckverbinder angeschlossen. Eine 3,5-mm-Klinkenbuchse stellt die Verbindung zum Steckernetzteil her. Montiert wurden beide Platinen in Kleingehäusen von ELV (ELV Elektronik GmbH 26787 Leer, Tel.: 04 91/60 08 88), Modell

E410 und E430, je nach Kabelverlegung sind eventuell Zugentlastungen erforderlich. Als Displayfenster dienen handelsübliche Frontrahmen mit klaren Filterscheiben. Die Platinen beziehen sich auf die angegebenen Gehäuse und das LC-Display. Die verwendeten Temperatursensoren SAA 1000 o. SAX 1000 können Sie von ELV paarweise mit 3-m-Anschlußleitung beziehen (Katalog 1998, Seite 546).

**■ Software**

Die beiden Microcontroller arbeiten mit internen Programmen und Standardbeschaltung, bei anderen LC-Displays sollte man beachten, daß sie mit dem Hitachi-Controller HD 44780 kompatibel sind. An-

sonsten muß der Quelltext entsprechend dem verwendeten Befehlssatz angepaßt werden (je nach verwendetem Assembler eventuell den Quellcode verändern). Die Demoprogramme haben jeweils einen Umfang von ca. 180 Zeilen und können wie gewohnt von der Mailbox geladen werden. Wer kein Modem hat, erhält die beiden Programme durch Zusendung von 7 DM in

Briefmarken auf einer Diskette im ASCII-Format beim Autor (J. Schmidt, Frölichwiese 6, 08326 Sosa, Tel./Fax 03 77 52-6 68 01). Die private Nutzung ist frei, kommerzielle Nutzung bedarf meiner Zustimmung.

■ Allgemeine Hinweise

Im Listing 1 (Sendeteil) wurde die Umsetzung von HEX->ASCII in Form einer ‚Ta-

belle‘ vorgenommen, um eine Anpassung an eventuelle nichtlineare Kennlinien zu ermöglichen. Zusätzlich kann man ab einem bestimmten vorgesehenen Bereich eine einfache Alarmmeldung, wie z.B. „EE“ ausgeben.

Die vorgegebene Zeit von 15 Sekunden wurde durch einen einfachen Schleifen-zähler realisiert. Genauer wird's, wenn man

**Listing 2: Empfangsteil**

```
;(C) Microcomputersysteme 1997
;Empfänger des Temperaturmessmoduls
;Quellcode gültig für LCD-Hitachi-Controller HD
44780
;RS485 Schnittstelle 4800 Baud
;Quarz 11,059 MHz
;Symboltabelle:
ENABLE EQU p3.5
R_W EQU p3.6
RS EQU p3.7

;Programmbeginn nach Reset
ORG 00h
RESET: clr ENABLE ;LCD aus
clr R_W
clr RS

;Speicher initialisieren mit ASCII-Null
mov a,#30h
mov r0,#40h
mov @r0,a
inc r0
mov @r0,a
inc r0
mov @r0,a
inc r0
mov @r0,a
inc r0
mov @r0,a

;Timer initialisieren mit der angegebenen Baudrate
mov scon,#50h
mov tmod,#20h
mov pcon,#00h
mov th1,#250
setb tr1
setb es
sjmp weiter

;Sprung zur Interruptroutine als Call
acall SER_INT

;Ausgabe der Daten zum Display
ajmp DAT_NEU

;Interruptroutine, liest Daten von ser. Schnittstelle und
;speichert sie im RAM ab
;40h=H-Byte 1.Messw.,41h=L-Byte 1.Messw.
;42h=H-Byte 2.Messw.,43h=L-Byte 2.Messw.
SER_INT:
push acc
push psw
mov psw,#08h
L00: jnb ri,L00
clr ri
mov r0,#40h
mov @r0,sbuf
L01: jnb ri,L01
clr ri
mov r0,#41h
mov @r0,sbuf
L02: jnb ri,L02
clr ri
mov r0,#42h
mov @r0,sbuf
L03: jnb ri,L03
clr ri
mov r0,#43h
mov @r0,sbuf
pop psw
pop acc
reti
```

```
weiter:
clr ps
setb ea
;Stackpointer oberhalb des verwendeten
;Speicherbereichs
mov sp,#50h
DAT_NEU:
acall lcdset
;Zeiger auf ersten auszugebenden Text
mov dptr,#text1
L10: clr a
movc a,@a+dptr
jz L11 ;weiter bei null
acall lcdchr
acall wait
inc dptr
sjmp L10 ;Schleife
L11: mov a,#20h ;Leerzeichen
acall lcdchr ;High-Byte
mov r0,#40h ;von RAM holen
mov a,@r0
acall lcdchr ;Low-Byte
mov r0,#41h ;von RAM holen
mov a,@r0
acall lcdchr
mov a,#223 ;°
acall lcdchr ;C
mov a,#43h
acall lcdchr
mov a,#11000000b ;zweite Zeile
acall lcdcom
acall lcdrdy ;warten bis o.k.
mov dptr,#text2
L12: clr a
movc a,@a+dptr
jz L13
acall lcdchr
acall wait
inc dptr
sjmp L12
L13: mov a,#20h ;Leerzeichen
acall lcdchr ; "
mov a,#20h ; "
acall lcdchr ; "
mov r0,#42h ;High-Byte
mov a,@r0 ;von RAM holen
acall lcdchr ;Low-Byte
mov a,@r0 ;von RAM holen
acall lcdchr
mov a,#223 ;°
acall lcdchr ;C
mov a,#43h
acall lcdchr
L14: ajmp L14 ;Endlosschleife
;Hier kommen die auszugebenden Texte hin
text1 db " ",0 ;Auszugebender Text und
;mit Null abschliessen
text2 db " ",0 ;Auszugebender Text und
;mit Null abschliessen
```

```
;Warteschleifen
wait: mov r0,#255
wait1: djnz r0,wait1
wait2: djnz r0,wait2
ret

;Routinen des LCD-Displays
;initialisierung des Displays
lcdset: acall lcdrdy ;warten
mov a,#00111000b ;DL=1,N=1,
;F=0,8bit,
;zwei Zeilen
acall lcdcom ;Kommando
;senden
acall lcdrdy ;warten
mov a,#00001100b ;Display ein,
;Cursor und
;Blinken aus
acall lcdcom ;Kommando
;senden
acall lcdrdy ;warten
mov a,#00000110b ;Increment mit
;Display shift
acall lcdcom ;Kommando
;senden
acall lcdrdy ;warten
mov a,#00000001b ;Reset Display
acall lcdcom ;Kommando
;senden
acall lcdrdy ;warten
ret
lcdrdy: acall rcom ;LCD Zustand
;lesen und
;evtl. warten
jb acc.7,lcdrdy
ret
lcdcom: mov p1,a ;Kommando
;an LCD senden
setb ENABLE
clr ENABLE
mov p1,#0FFh
sjmp wt1
lcdchr: mov p1,a ;Zeichen an
;LCD ausgeben
setb RS ;RS high,
;Daten in RAM
clr R_W ;R/W low,
;schreiben
setb ENABLE ;high
clr ENABLE ;low
clr RS ;RS low
mov p1,#0FFh
wt1: mov r0,#70h
wt2: djnz r0,wt2
clr ENABLE ;low
ret
rcom: setb R_W ;R/W high
mov p1,#0FFh
setb ENABLE ;high
mov a,p1
clr ENABLE ;low
clr R_W ;R/W low
mov p1,#0FFh
ret
;Programmende
```

Timer0 im Mode1 als 16-Bit-Zähler benutzt. Im Listing 3 ist dazu ein Beispiel angegeben. Bild 7 zeigt die Ansicht des Mustersaufbaus. Im Empfangsteil geht es relativ eng zu, die Verbindung zum Display erfolgte mit Stift- und Buchsenleiste. Der Quarz wurde abgewinkelt eingelötet.

■ RS485-Interface

Abschließend noch ein paar Worte zum RS485-Interface. Die Interface-ICs bestehen aus je einem Datentransceiver und sind speziell für den Einsatz in Multipoint-Bussen zur bidirektionalen Datenkommunikation geeignet. Empfohlen werden kann in der vorliegenden Schaltung der Einsatz des MAX485. Dieser ist für Halbduplex-Applikationen ausgelegt und beinhaltet jeweils einen Treiber und einen Empfänger. Die slew-rate des

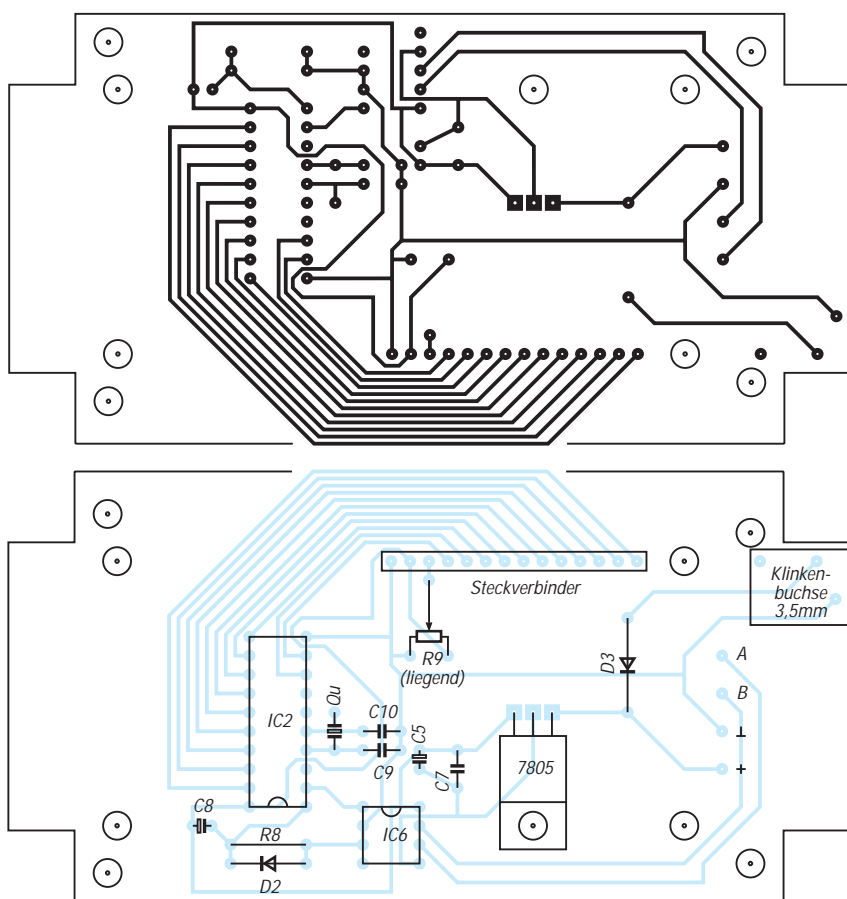
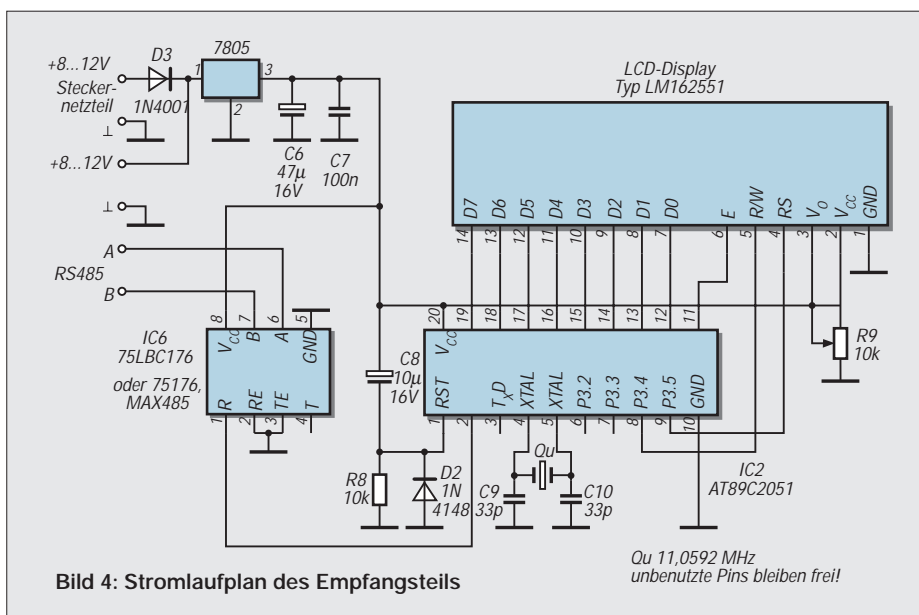


Bild 5: Platinenlayout des Empfangsteils

Bild 6: Bestückungsplan der Empfängerplatine

Bild 7: Ansicht des Mustersaufbaus

Foto: Autor

Listing 3: Timer als 16-Bit-Zähler

```

;(C) Microcomputersysteme
;Timer0 als 16-Bit-Zähler im Mode1,
;Timer1 Mode2
;Quarz 11.0592 MHz, erzeugt 16 Int./ Sek.
;kann durch Softwarezähler entsprechend
;erhöht werden

    mov tmod,#21h ;Timer0 16-Bit-Zähler,
                  ;Timer1 Mode1
    mov pcon,#00h ;C/T=0, Gate=0
    mov scon,#40h ;8 Bit Daten,
                  ;Empfang deaktiviert
    mov th1,#250 ;4800 Baud
    setb tr0      ;Timer0 starten
    setb tr1      ;Timer1 starten
    setb et0      ;Timer0 Interrupt
                  ;freigeben
    setb ea       ;allgemeine Interrupt-
                  ;freigabe
    ...           ;weiter im Programm

;Interruptroutine, Einsprungadresse 0Bh
push acc
push psw
mov tl0,#00h    ;LSB
mov th0,#31     ;MSB
...             ;eigene Routine

pop psw
pop acc
reti
    
```

Treibers ist beim MAX485 nicht limitiert, so daß hier Datenübertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 2,5 MBit/s möglich sind. Der Treiber ist kurzschlußstrombegrenzt und besitzt einen internen Schutz gegen zu hohe Leistungsaufnahme durch eine thermische Shutdown-Schaltung, die den Treiber ggf. in den hochohmigen Zustand schaltet. Der Empfängerteil verfügt über ein fehlersicheres Feature, welches einen logischen High-Pegel-Output bei offenem Eingang garantiert.

Quellen

- [1] Texas Instruments Datenblatt TLC548C, TLC549C; 8-Bit-A/D-Converter
- [2] SHARP Datenblatt LCD, LM162551

# Experimente mit Avalanche-Fotodioden und Laserdioden (2)

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Laserdioden sind im allgemeinen für hohe Modulationsfrequenzen geeignet. Es gibt sie mit unterschiedlich hohen Ausgangsleistungen und mit verschiedenen Wellenlängen. Dementsprechend variieren auch die Preise. Laserdioden, die mit sehr hohen Frequenzen moduliert werden können, sind im allgemeinen recht teuer. Es gibt aber einige preiswerte Alternativen.

Bei den meisten Low-cost-Laserdioden ist in Datenblättern keine maximale Grenzfrequenz angegeben. Ihr hauptsächliches Einsatzgebiet sind Laserdrucker, Barcodeleser, CD-Player oder Laserpointer. Sie sind nicht für Signalübertragungszwecke optimiert, lassen sich dennoch dafür verwenden. Eine Übersicht leicht beschaffbarer preiswerter Typen von Toshiba ist in Tabelle 2 zusammengestellt.

Applikationsunterlagen von Toshiba ist aber zu entnehmen, daß die Meßschaltungen zur Bestimmung bestimmter Parameter mit 10 MHz arbeiten. Es kann davon ausgegangen werden, daß die im Handel erhältlichen Laserdioden dieses Herstellers mit mindestens dieser Frequenz moduliert werden können. Sicher sind auch noch höhere Frequenzen realisierbar.

## Anwendungen

Eine Modulationsfrequenz von 10 MHz ist aber für viele Anwendungen bereits ausreichend. So kann man ohne Probleme Sprachsignale oder Daten zwischen PCs übertragen. Für Hochleistungsnetzwerke, bei denen zwischen vielen PCs große Datenmengen übertragen werden müssen, sind natürlich höhere Frequenzen erforderlich.

Ein Vorteil dieser Laserdioden ist auch die Möglichkeit zur analogen Signalübertragung. Auf diese Möglichkeit soll hier nicht näher eingegangen werden. Digitale Über-

tragungsverfahren ermöglichen in jedem Fall höhere Reichweiten.

## Ansteuerung

Die Laserdioden der TOLD-Reihe benötigen eine spezielle Ansteuerschaltung, die die mittlere optische Leistung konstant hält (dies trifft natürlich auch auf ähnliche Laserdioden anderer Hersteller zu). In Bild 8 wird ein MAX 3263 als Ansteuer-IC verwendet.

Mit diesem IC sind maximal 155 MBit/s erreichbar. Allerdings ist das ein Wert, der für diese Laserdioden nicht mehr garantiert werden kann. Zu niedrigeren Bitraten hin gibt es bei dieser Senderschaltung natürlich keine Grenze. Allerdings sind wiederum höhere Bitraten empfängerseitig günstiger. Und für den Empfang durch Avalanche-Dioden wird empfohlen, mit möglichst hohen Bitraten bzw. Frequenzen zu arbeiten.



Bild 7: Die AD230 hat ein Metallgehäuse

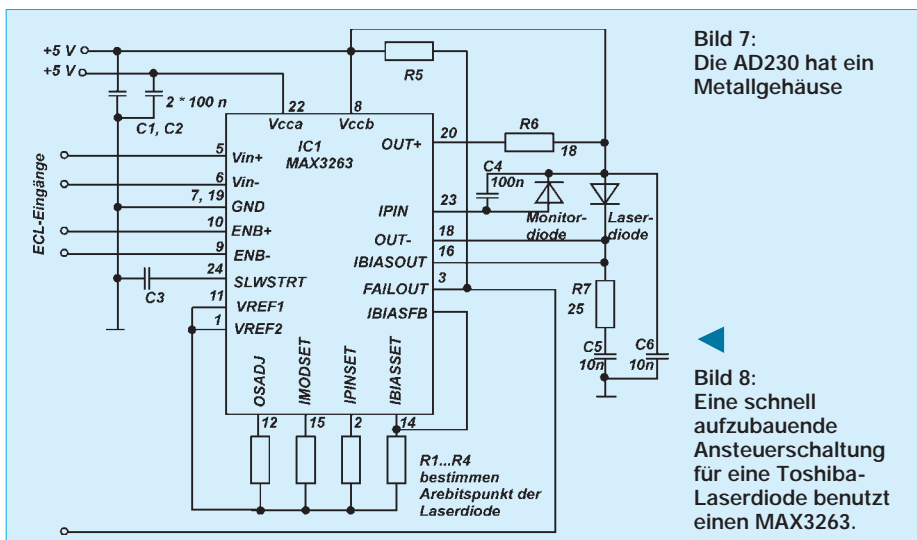


Bild 8: Eine schnell aufzubauende Ansteuerschaltung für eine Toshiba-Laserdiode benutzt einen MAX3263.

Die Schaltung Bild 8 benötigt nur wenige Bauelemente. Als Laserdiode kann zum Beispiel der Typ TOLD 9231 verwendet werden (gemeinsamer Anschluß: Katode Fotodiode mit Anode Laserdiode). Alle Laserdiodenströme sind über R1 bis R4 programmierbar.

Mit R3 wird der Monitorstrom für eine mittlere Ausgangsleistung (pulsförmige Belastung) festgelegt. Entsprechend der Datenblätter für die TOLD 9231 und den MAX3263 wählen wir für eine mittlere Ausgangsleistung von 3 mW R3 (Pin 2 des MAX3263) zu 3 kΩ.

Den Gleichstrom durch die Laserdiode legen wir mit 55 mA fest. R4 (Pin 14) muß dann 2 kΩ betragen. Die Diode soll mit 10 mA moduliert werden. R2 (Pin 15) hat damit den Wert 3 kΩ. Gleichzeitig wird ein optimaler Widerstand zum Setzen des Biasstroms der Eingangsstufe entsprechend Datenblatt ausgewählt.

Wir benutzen für R1 (Pin 12) 7,5 kΩ. Dieser Widerstandswert sichert, daß die Ausgangsstufe korrekt gesteuert wird und der Ausgangsimpuls eine optimale Kurvenform erreicht. Diese Widerstandswerte gelten nur für den hier gewählten Arbeitspunkt der Laserdiode.

Bei einem anderen Arbeitspunkt oder anderen Diodentypen sind die Widerstandswerte entsprechend anzupassen. Hier müssen unbedingt die Datenblätter der jeweiligen Laserdiode und des MAX3263 herangezogen werden. Eine Zerstörung eines der beiden Bauelemente ist sonst sicher.

Um die Zuverlässigkeit zu erhöhen, wurde hier auch auf die Verwendung von Trimpotentiometern verzichtet. Festwiderstände garantieren unter allen Bedingungen einen zuverlässigen Kontakt.

## Input

Die Eingänge des MAX3263 sind nicht TTL-kompatibel. Die Ansteuerung kann nur durch PECL-ICs erfolgen. PECL ist eine ECL-Schaltkreisfamilie mit auf die positive Betriebsspannung bezogenem Logikpegel. Diese Schaltkreise haben gegenüber TTL- oder CMOS-Familien kürzere Schaltzeiten und ermöglichen die Erzielung hoher Übertragungsgeschwindigkeiten.

Nicht nur die Dateneingänge  $V_{in+}$  und  $V_{in-}$  werden über PECL-Gatter angesteuert, auch die Freigabe-Eingänge ENB+ und ENB- erfordern PECL-Pegel.

Der MAX3263 ist nur dann freigeschaltet, wenn an ENB- der Pegel logisch 0 und an ENB+ der PECL-Pegel logisch 1 anliegen. In allen anderen Fällen ist der IC gesperrt, und die Laserdiode gibt kein Signal ab.

## Output

Der Ausgang FAILOUT ist ein open-collector-Ausgang und generiert ein Signal

beim Ausfall der Laserdiode – entweder wenn die Diode zerstört ist oder auch, wenn durch Alterungsprozesse die notwendige Ausgangsleistung der Laserdiode nur noch bei sehr hohen Strömen erreicht wurde.

■ Aufbau

Der Aufbau ist mit dem Platinenlayout nach Bild 9 kein Problem. Es ist unbedingt wichtig eine zweiseitige Platine zu benutzen. Die zweite Seite ist als Massefläche gestaltet. Alle verwendeten Bauelemente sind SMD-Typen. Bedingt durch die hohen Frequenzen muß die Laserdiode direkt auf der Platine angeordnet werden. Die mechanische Anordnung des optischen Systems im späteren Gerät muß sich danach richten.

■ Diodentypen

Eine zweite interessante Laserdiode soll hier noch vorgestellt werden. Von Honeywell unter der Bezeichnung VCSL einen neuen Laserdiodentyp der maximal mit 1 GHz (entspricht 2 GBit/s) modulierbar ist. Das Verblüffende daran ist der im Vergleich zu bisherigen Produkten gleicher Übertragungsgeschwindigkeit niedrige Preis.

Die VCSL-Laserdioden sind eigentlich für die Signalübertragung über Lichtleitfasern optimiert, lassen sich aber auch für die Freiraumübertragung nutzen. Diese Laserdioden besitzen gegenüber herkömmlichen Typen einen vertikalen Aufbau. Dadurch ergeben sich neben der hohen Grenzfrequenz weitere Vorteile. Der Schwellstrom zur Erzielung des Lasereffektes ist mit 4 mA extrem gering. Er liegt damit in der Größenordnung einer Low-current-LED.

Um die maximale optische Leistung zu erreichen, wird z.B. bei der HFE4080-321 der Strom mit ca. 12 mA etwas höher gewählt. Dieser geringe Strom ermöglicht eine einfache Ansteuerschaltung. Spezielle Treiber-ICs werden nicht benötigt.

Die Ansteuerung kann zumindest im unteren Frequenzbereich (unter 150...200 MHz) wie eine LED erfolgen. Ein einfacher Widerstand in Reihe zur Laserdiode reicht (Bild 12). Die Modulation erfolgt dann über ein schnelles TTL-, HCMOS- oder ähnliches Gatter. Die Übertragungsgeschwindigkeit wird dann allerdings durch das Gatter begrenzt.

Höhere Geschwindigkeiten sind mit ECL-Gattern erreichbar. Um die maximale Ge-

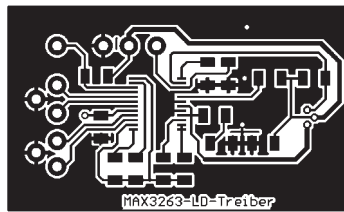


Bild 9: Für den MAX3263 wird ein zweiseitiges Platinenlayout benutzt. Die Bestückung erfolgt auf der hier angezeigten Seite.



Bild 10: Die Leiterseite wird fast durchweg als Massefläche ausgeführt.

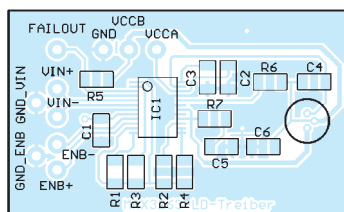


Bild 11: Die Platine für den MAX3263 wird nur mit SMD-Bauelementen bestückt.

schwindigkeit von 2 GBit/s zu erreichen, sind allerdings spezielle Treiberschaltungen notwendig, die jedoch auch hier wesentlich einfacher als bei herkömmlichen Laserdioden sind. Entscheidend ist vor allem die Platinengestaltung, die nach HF-Gesichtspunkten zu erfolgen hat. Hier wirken sich Kapazitäten, Induktivitäten und Wellenwiderstände der Leiterzüge entscheidend auf die Funktion aus. Ein Platinenlayout für die VCSL-Laserdioden wird aufgrund des geringen Aufwandes hier nicht angegeben.

■ Sicherheit

Ein wichtiger Hinweis sei bereits an dieser Stelle erlaubt: die Sicherheit in Sachen Gesundheitsschutz. Die Laserdioden liefern eine nicht sichtbare Strahlung, die zu Augenschäden führen kann. Zumindest bei Laserdioden ohne externe und in das Bauelement integrierte Optik sind diese jedoch bei größeren Betrachtungsabständen (>1 m) nicht zu befürchten. Durch eine Optik wird der Strahl aber gebündelt und kann zu Augen-

schäden führen. Deshalb sind grundsätzlich Sicherheitsmaßnahmen erforderlich.

Seltener ist es auch der direkte Strahl, der Schäden verursacht. Zufällige Reflexionen an entsprechenden Gegenständen können den Strahl in Richtung Auge ablenken. Dem sollten wir also beim Aufbau und Test der Laborschaltung besondere Aufmerksamkeit widmen. Weitere Hinweise zur Lasersicherheit folgen am Schluß dieser Beitragsserie.

■ Empfänger

Wir können uns nun unserem eigentlichen Objekt, dem optischen Empfänger zuwenden. Bild 13 verdeutlicht das Grundprinzip. Am Eingang finden wir die Avalanche-Fotodiode (APD). Sie wird mit einer hohen Sperrspannung beaufschlagt. Um mit geringen Betriebsspannungen arbeiten zu können, wird diese Spannung von einem DC/DC-Wandler erzeugt.

Die Ausgangsspannung des DC/DC-Wandlers muß in einem Bereich von etwa 70 bis 120 V regelbar sein. Den Grund dafür haben wir im ersten Teil kennengelernt. Es ist die hohe Temperaturabhängigkeit der inneren Verstärkung der APD.

Die Regelung ist auf drei Arten möglich, wobei nur eine im Blockschaltbild angegeben ist. Die erste Art ist die einfachste. Man stellt in Abhängigkeit von der Temperatur oder der Signalform am Ausgang der Schaltung die Spannung ein. Diese Schaltung ist natürlich für einen Dauerbetrieb nicht besonders zuverlässig, sie ist aber für Versuchszwecke akzeptabel.

Komfortabler ist die Regelung, wenn die Temperatur direkt an der APD gemessen und diese Meßgröße die Einstellung der Versorgungsspannung vornimmt. In Bild 13 ist dieses Verfahren durch einen Heißleiter (in der Praxis würde man sicherlich einen Halbleitersensor benutzen) angedeutet.

Noch besser wäre die zusätzliche Messung der Empfangssignalfrequenz und -größe am Ausgang der Empfängerschaltung. Wird die Sperrspannung in Abhängigkeit davon geregelt, so wird man immer ein optimales Empfangssignal erhalten. Allerdings muß in beiden Fällen das Verhalten der Regelstrecke bzw. die Abhängigkeit der Form des Empfangssignals bekannt sein. Und das ist schon fast Grundlagenforschung.

■ Funktionsweise

Die APD arbeitet auf einen niederohmigen Lastwiderstand. Das Signal wird über einen Kondensator ausgekoppelt und anschließend auf den Transimpedanzverstärker geführt. Normalerweise kann der Transimpedanzverstärker auch mit direkter galvanischer Kopplung arbeiten. Die hohe Sperrspannung der APD kann aber zu einer Zerstörung des Verstärkers führen.

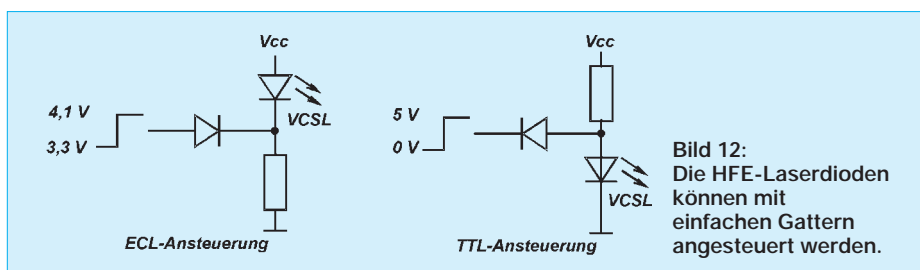


Bild 12: Die HFE-Laserdioden können mit einfachen Gattern angesteuert werden.

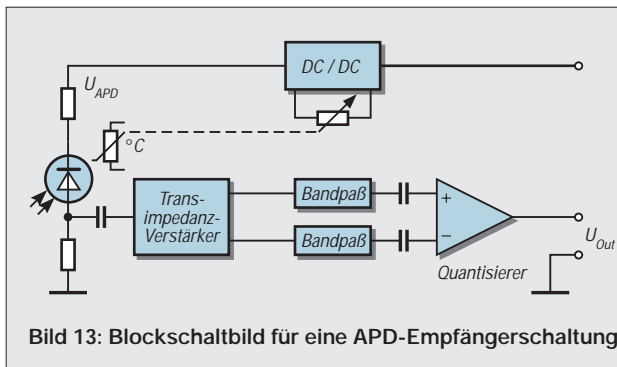
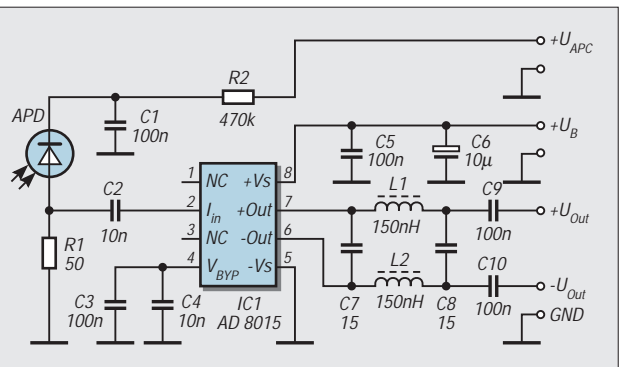


Bild 13: Blockschaltbild für eine APD-Empfängerschaltung

Bild 14: Zur Verstärkung des ADP-Signals wird der AD-Schaltkreis AD8015 verwendet.



Der Transimpedanz-Verstärker tut nun das, was sein Name sagt: Er verstärkt das von der APD kommende Signal. Wie bei hohen Frequenzen üblich, besitzt der Transimpedanzverstärker einen symmetrischen Ausgang. Beide Ausgangsleitungen werden auf getrennte Bandpässe geführt. Eine nachfolgende Stufe, die im vorliegenden Fall als Quantisierer bezeichnet wird, stellt vom Grundprinzip her eigentlich nur einen sehr schnellen Komparator dar. Er vergleicht die Pegel auf den beiden Ausgangsleitungen und stellt vom Prinzip her nur die Richtung der beiden Signale fest. Eines der Signale ist immer positiv gegenüber dem anderen. Dementsprechend liefert der Quantisierer am Ausgang einen L- oder H-Pegel.

**Schaltung**

Kommen wir nun nach der langen Vorrede zu einer praktischen Realisierung für die Empfängerschaltung. Natürlich ist es theoretisch denkbar, den Transimpedanzverstärker in herkömmlicher Art und Weise mit entsprechend schnellen Operationsverstärkern aufzubauen.

Bei hohen Frequenzen hat die Gestaltung des Platinenlayouts aber einen enormen Einfluß auf die obere Grenzfrequenz und damit auf die sichere Funktion der Schaltung. Und je größer der schaltungstechnische Aufwand ist, um so größer ist auch die Gefahr eines ungünstigen Platinenlayouts.

Nun hilft hier die Industrie weiter. Sowohl MAXIM als auch Analog Devices bieten speziell für optische Übertragungszwecke optimierte Transimpedanz-Verstärker an. Allerdings steht der MAX3260 derzeit nur als nackter Chip zur Verfügung. Ein weiterer Transimpedanzverstärker, der MAX3664, ist angekündigt, aber derzeit noch nicht lieferbar. Er steht dann auch im SMD-Gehäuse zur Verfügung.

Bleibt momentan nur der AD-Typ AD8015 im SMD-Gehäuse. Bild 14 zeigt die vollständige Schaltung des Empfängers. Da im Transimpedanz-Verstärker kleinste Spannungen und Ströme verarbeitet werden, ist der als Schaltregler arbeitende DC/DC-Wandler getrennt aufzubauen. Anderenfalls könnten unbeabsichtigt Störstrahlungen stärkere Empfangssignale vortäuschen und die ganze Anordnung würde ihren Zweck nicht erfüllen.

Wir müssen uns verdeutlichen, daß die APD nicht zwischen Signal und störendem Umgebungslicht unterscheiden kann. Deshalb kann es sein, daß das Störlicht den APD-Strom stark ansteigen lassen kann. Es kann dann irgendwann zu einer Zerstörung der APD kommen. R2 begrenzt den Strom auf ein Maximum, wodurch dieser Fall verhindert wird. C2 trennt den Eingang gleichspannungsmäßig von der APD und bestimmt die untere Grenzfrequenz. R1 ist der Arbeitswiderstand für die APD.

Um mit hohen Frequenzen arbeiten zu können, wurde er mit 50 Ω sehr niedrig gewählt. Dies ist ein guter Kompromiß zwischen einerseits einer durch den Fotodiodenstrom erzeugten ausreichend hohen Spannung und andererseits der durch parasitäre Schaltungskapazitäten und den Widerstand verursachten Bandbegrenzung. Der Wert kann auch höher gewählt werden. Allerdings sollte dabei der Versuch ent-

scheiden. Je höher R1, desto größer ist auch die zur Verfügung stehende Signalspannung, und desto geringer ist die mögliche Bandbreite.

Beim Test verschiedener Widerstandswerte dürfen auf keinen Fall „langbeinige“ Widerstände in die Versuchsschaltung eingelötet werden. Hohe parasitäre Kapazitäten und Induktivitäten verfälschen das Ergebnis entscheidend. Auch der Laborversuch sollte hier unbedingt mit induktivitätsarmen SMD-Widerständen durchgeführt werden.

Daß an Pin 4 des AD8015 zwei Kondensatoren mit 100 nF und 10 nF angeschlossen sind, ist etwas verwunderlich (keiner der beiden ist ein Elko), aber basiert auf dem Datenblatt des Herstellers. Diese Kondensatoren schließen den zweiten Anschluß des Operationsverstärkers wechsellspannungsmäßig nach Masse kurz. Gleichspannungsmäßig ist dieser Anschluß intern auf 1,7 V gelegt. Ausgangsseitig realisieren C7, C8, L1 und L2 die Filterfunktion. C9 und C10 koppeln das Signal aus.

Der AD8015 arbeitet mit einer einseitigen Betriebsspannung von +5 V. Die Anschlußdrähte dafür sollten ebenso wie der Anschluß für die APD-Sperrspannung durch Ferrit-Ringkerne geführt werden. Nur so können auch noch letzte Störungen von der doch empfindlichen Schaltung ferngehalten werden.

Der im Blockschaltbild angegebene Quantisierer wurde bewußt nicht auf der Empfängerplatine untergebracht. Das ermöglicht einen universellen Einsatz dieser Baugruppe sowohl für Meßzwecke (Entfernungsmessung) als auch für Übertragungszwecke. Zudem bietet diese Variante mehr Freiheiten bei der Gestaltung des Gehäuses für das optische System.

(wird fortgesetzt)

**Literatur**

- [3] Wideband/Differential Output Transimpedance Amplifier AD8015; Datenblatt der Firma Analog Devices
- [4] Single +5V, Fully Integrated 155 Mbps Laser Diode Driver; Datenblatt der Firma MAXIM
- [5] Applikationsunterlagen der Firma TOSHIBA
- [6] TOLD9231 ; Datenblatt der Firma TOSHIBA

**Tabelle 2:**  
Ausgewählte Laserdioden von TOSHIBA

Typ	Kurzbeschreibung
TOLD 9225	670 nm, 10 mW, Schwellstrom 45 mA
TOLD 9230	670 nm, 3 mW, Schwellstrom 50 mA
TOLD 9231	670 nm, 5 mW, Schwellstrom 50 mA
TOLD 9321	670 nm, 5 mW, Schwellstrom 35 mA
TOLD 9441	650 nm, 5 mW, Schwellstrom 40 mA

**Tabelle 3:**  
Ausgewählte VCSEL-Laserdioden von Honeywell

Typ	Kurzbeschreibung
HFE4080-321	850 nm, Bandbreite > 1 GHz, opt. Leistung 1,25... 2,5 mW bei 12 mA
HFE 4081-321	wie HFE 4080, jedoch mit Monitordiode (gemeinsame Katode) und typ. 0,6...1,1 mW opt. Leistung
HFE 4082-321	wie HFE4081, Monitordiode mit gemeinsamer Anode



# Meßgeräte, Meßverfahren (4): Oszillogramme periodischer Funktionen

HEINZ W. PRANGE – DK8GH

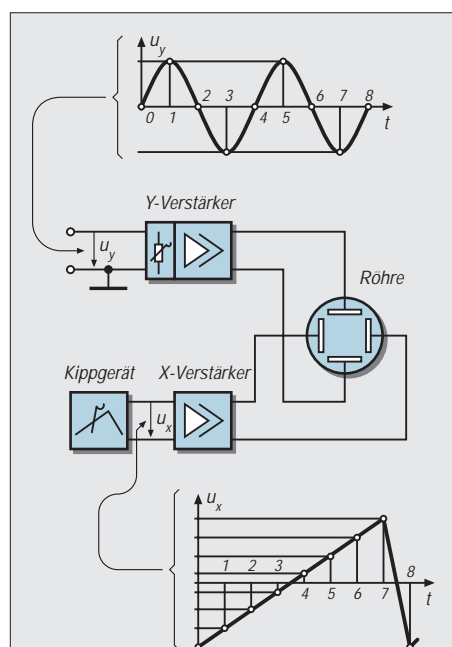
Eine sinusförmige Schwingung ändert ihre Amplitude periodisch nach der mathematischen Funktion einer Sinuskurve. Bei einer sinusförmigen Spannung ändern sich ihre Spannungswerte zeitlich entsprechend. Beide Änderungen sind somit eine Funktion der Zeit. Interessiert der genaue zeitliche Verlauf oder einzelne Werte zu einem bestimmten Zeitpunkt, kann man das nicht mehr mit einfachen Zeiger- oder digitalen Meßgeräten erfassen und darstellen. Ein Schreiber – bei sehr langsamen Vorgängen – oder ein Oszilloskop – bei schnelleren Vorgängen – muß her.

Dieser Beitrag erläutert, wie man die angesprochenen Zeitfunktionen und andere periodische Vorgänge mit dem Oszilloskop erfassen, darstellen und auswerten kann.

Das Hauptanwendungsgebiet des Oszilloskops liegt in der Darstellung von (periodischen) Vorgängen in Abhängigkeit von der Zeit. Sicher haben Sie sich schon gefragt, auf welche Weise man einen solchen Vorgang, z.B. den Verlauf einer sinusförmigen Wechselspannung, auf dem Bildschirm des Oszilloskops sichtbar machen kann. Der Fachmann antwortet: Man braucht dazu eine Zeitablenkung des Elektronenstrahls.

## ■ Zeitablenkung

Jedes Oszilloskop besitzt ein sogenanntes Kippgerät oder – wie man meist sagt – eine



**Bild 1:** Schaltschema für ein Oszilloskop für die Darstellung periodisch ablaufender Zeitfunktionen. An den X-Platten liegt eine zeitlinear verlaufende Ablenkspannung, an den Y-Platten die darzustellende Meßspannung (hier eine sinusförmige) Wechselspannung.

Zeitablenkung, mit deren Hilfe man zeitabhängige, periodisch verlaufende Vorgänge im Oszillogramm auf dem Bildschirm des Oszilloskops darstellen kann. Im Blockschaltbild haben wir das Kippgerät bereits angesprochen. Wie damit die zeitliche Ablenkung des Leuchtflecks geschieht, wollen wir im folgenden betrachten.

Wir haben den Elektronenstrahl der Oszillografenröhre schon einmal mit einem Zeichenstift verglichen, mit dem wir etwas aufzeichnen. Auch jetzt wollen wir die Zusammenhänge mit einem solchen Vergleich verdeutlichen:

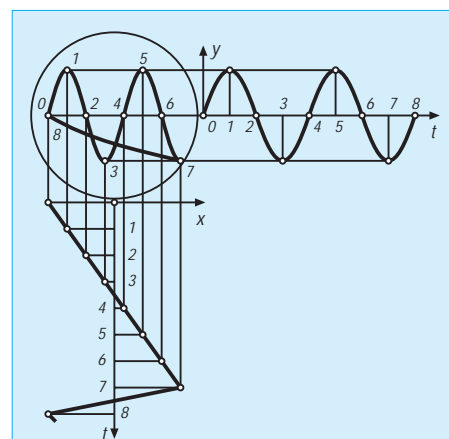
Beim Aufzeichnen einer Sinusschwingung beispielsweise führt unsere Hand mit dem Zeichenstift eine ganz bestimmte zeitabhängige Bewegung aus. Diese Bewegung entspricht exakt dem (zeitlichen) Verlauf der Sinusschwingung bzw. einer Sinusfunktion. Die Bewegung selbst, die wir beim Aufzeichnen der Kurve auf ein Blatt ausführen, können wir in zwei Komponenten zerlegen, und zwar in eine waagerechte und in eine senkrechte.

Die waagerechte Komponente müssen wir beim Oszilloskop dann dem X-Plattenpaar zuordnen bzw. durch eine Spannungsänderung an den X-Platten realisieren. Die senkrechte Komponente gehört zum Y-Plattenpaar und wird dort ebenfalls durch eine Spannungsänderung ausgeführt. Im (kartesischen) Koordinatensystem, das wir allen unseren Darstellungen zugrunde legen, wird bei der Kurvendarstellung auf der waagerechten Achse die Zeit, auf der senkrechten Achse die von der Zeit abhängige Größe, nämlich die Amplitude der Schwingung, aufgetragen.

In Analogie hierzu müssen wir beim Oszilloskop den Leuchtfleck mit gleichmäßiger Geschwindigkeit von links nach rechts über den Bildschirm führen. Selbstverständlich

muß man den Leuchtfleck dabei gleichzeitig (gemäß der aufzuzeichnenden Funktion) nach oben und unten ablenken.

Mit gleichmäßiger Geschwindigkeit den Leuchtfleck von links nach rechts zu bewegen, bedeutet technisch eine zeitlineare Ablenkung in der X-Richtung. Anders ausgedrückt: An das X-Plattenpaar ist eine Spannung anzulegen, deren Spannungswert sich zeitlinear ändert. Und das muß genau so erfolgen, daß der Leuchtfleck vom linken Bildschirmrand ausgehend zum rechten Rand des Bildschirms geführt wird. Bild 1 zeigt den dazu notwendigen Aufbau im Blockschaltbild:

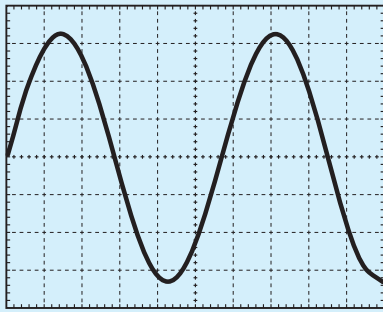


**Bild 2:** Zeichnerische Konstruktion der auf dem Bildschirm entstehenden Abbildung für die im Bild 1 an den Verstärkern des Oszilloskops anliegenden Spannungen. Die dünnen Konstruktionshilfslinien zeigen, für gleich weite Zeitspannen numeriert, die Lage des Leuchtflecks zu diesen Zeiten auf dem Bildschirm.

An den Y-Platten liegt die sinusförmige Wechselspannung, deren Verlauf wir abbilden wollen. An den X-Platten liegt (für die zeitliche Ablenkung) die schon erwähnte Kippspannung. Das Zusammenwirken dieser beiden Spannungen  $u_y$  (Sinus) und  $u_x$  (Kipp) ist im Bild 2 dargestellt.

Zum Zeitpunkt 0 hat die Kippspannung ihren negativen Höchstwert, die Sinusspannung dagegen den Wert 0. Gemäß dieser Werte der beiden Komponenten „liegt“ der Leuchtfleck zum Zeitpunkt 0 demnach genau auf dem linken Rand des Bildschirms. Zum Zeitpunkt 1 hat die Kippspannung einen kleineren (negativen) Wert, die Sinusspannung aber einen kleinen positiven Wert: Der Leuchtfleck wird auf dem Bildschirm zum Punkt 1 geführt, der oberhalb der Nulllinie liegt. Und so geht es – Zeitabschnitt für Zeitabschnitt – stetig weiter.

Die im Bild 2 – für gleichbreite Zeitabschnitte – eingezeichneten (Konstruktions-) Hilfslinien verdeutlichen das Entstehen der Abbildung. Zu beachten ist natürlich, daß dieser hier schrittweise konstruierte Vorgang bei der Messung natürlich stetig, also nicht in Zeitsprüngen, sehr schnell abläuft.



**Bild 3:** Oszillogramm entsprechend der Betrachtung in den Bildern 1 und 2. Das Oszillogramm zeigt die Spur des Leuchtflecks schwarz auf weiß. Dieses und die folgenden Oszillogramme wurden mit einem digital arbeitenden Oszilloskop aufgenommen und als sogenannte Hardcopy auf einen Laser- bzw. Tintenstrahldrucker ausgegeben. Im Gegensatz dazu ist man bei fotografierten Oszillogrammen gewohnt, die Spur weiß auf dunklem Grund abzubilden.

Von den bisherigen Betrachtungen her wissen wir, daß unser träges Auge nur dann den Eindruck einer leuchtenden Kurve gewinnt, wenn der Leuchtfleck schnell hintereinander immer wieder den gleichen Weg auf dem Bildschirm durchläuft.

## ■ Hin- und Rücklauf

Der Leuchtfleck darf also nicht nur einmal von links nach rechts über den Schirm geführt werden, er muß – am rechten Bildrand angekommen – vielmehr schnell auf den linken Rand zurückspringen, um erneut die Spur durchlaufen zu können usw.

Eine derartige Horizontalauslenkung des Elektronenstrahls mit der Kippspannung ist – wie die Bilder 1 und 2 zeigen – natürlich ebenfalls eine Funktion der Zeit. Die Spannung steigt linear (also geradlinig) bis zu einem bestimmten Wert an und fällt danach plötzlich, d.h., in verhältnismäßig kurzer Zeit wieder auf ihren Anfangswert zurück. In unserem Bild geschieht dieses „Zurückfallen“ während der Zeitspanne von 7 bis 8. Insgesamt wiederholt sich der zwischen 0 und 8 dargestellte Verlauf der Spannung periodisch, immer wieder.

Wie wichtig es ist, daß die Kippspannung sich zeitlinear ändert, zeigt das Bild 3. In diesem Bild hat die Kippspannung einen Verlauf, den Sie vielleicht von der Aufladung eines Kondensators an einer Spannungsquelle mit konstanter Spannung her kennen. Und dieser Verlauf ist nicht zeitlinear.

In unserer Konstruktion zeigt sich auf dem Bildschirm eine kräftige Verformung der Meßspannung. Eine solche Ablenkspannung ist somit unbrauchbar. Und man kann sich vorstellen, wie hoch der schaltungstechnische Aufwand sein kann, damit die Kippspannung exakt zeitlinear an die x-Platten gelangt.

Im Oszilloskop wird die Kippspannung vom Kippgenerator des Zeitablenkteils geliefert und direkt oder über den Horizontalverstärker an die x-Platten geführt. Solange auf der y-Seite keine Auslenkspannung vorhanden ist, zeichnet der Elektronenstrahl auf dem Bildschirm einen waagerechten Strich. Erst, wenn an der y-Seite eine Meßspannung (z.B. eine Sinuswechselspannung) liegt, entsteht das im Bild 2 konstruierte Oszillogramm der Spannung  $u_y$ . Auf dem Bildschirm zeigt sich ein Oszillogramm nach Bild 4.

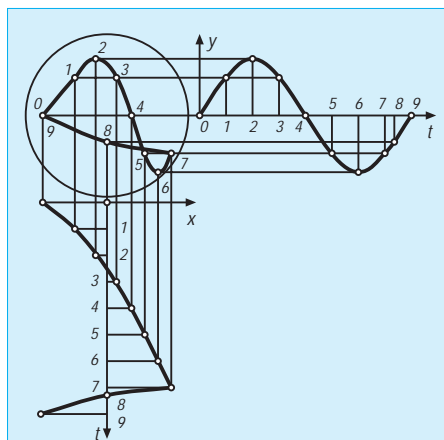
## ■ Stehende Bilder

Voraussetzung für ein stehendes Bild ist aber, die Übereinstimmung der Frequenz der Kippspannung mit der Frequenz der Wechselspannung oder ganzzahligen Vielfachen davon. Denn nur dann wird der Kurvenzug immer an der gleichen Stelle auf dem Bildschirm durchlaufen.

Besonders deutlich sind diese Zusammenhänge im Bild 2 zu erkennen. Der Anfang der Kippspannungsperiode stimmt zeitlich mit dem Anfang der Sinusspannung überein. Und zum gleichen Zeitpunkt, in dem die zweite Periode der Sinusspannung endet, endet die Periode der Kippspannung.

Vom Zeitpunkt 0 bis zum Zeitpunkt 7 ändert sie sich exakt zeitlinear und führt den Leuchtfleck vom linken zum rechten Rand des Bildschirms. Die eingezeichneten (dünnen) Hilfslinien verdeutlichen, daß sich der Spannungswert der Sägezahnkurve – wie man die Kippspannung wegen ihres Verlaufs auch nennt – in gleichen Zeitspannen um gleiche Beträge ändert.

Die gewünschte Gleichheit einer Periodendauer der Kippspannung mit zwei Perioden-



**Bild 4:** Das Bild zeigt, wie wichtig der – im Beitrag immer wieder angesprochene – zeitlineare Verlauf der Ablenkspannung auf der X-Seite ist. Die hier nicht linear ansteigende Ablenkspannung verzerrt die Darstellung der Meßkurve auf dem Bildschirm extrem stark. Um das hervorzuheben, wurde hier mit einer (statt zwei wie im Bild 2) Periode der Meßspannung gearbeitet.

dauern der Sinusspannungen ist demnach gegeben. Und nur unter genau dieser Voraussetzung wird ein stehendes Bild abgebildet.

Vielleicht haben Sie beim Vergleich des Bilds 2 mit dem Bild 4 im Oszillogramm das Kurvenstück vom Punkt 7 bis zum Punkt 8 vermißt. Man nennt diesen Teil den Rücklauf des Elektronenstrahls.

Im Oszilloskop wird der Rücklauf jeweils bewußt unterdrückt, also dunkelgesteuert. Das erfordert schaltungstechnisch einen beträchtlichen Aufwand. Doch das hat zweifellos seine Berechtigung. Denn das auf den Rücklauf entfallende Kurvenstück wird – verglichen mit der gesamten Kurve – infolge der abfallenden Sägezahnspannung „verkehrt herum“ und zudem in einem anderen Maßstab abgebildet. Das zeigt die Konstruktion im Bild 2 sehr deutlich. Im Oszillogramm würde der Rücklauf bestimmt stören – darum also die Dunkelsteuerung während genau dieser Zeitspanne.

Die Dunkelsteuerung hat aber zur Folge, daß ein – wenn auch kleines – Stück des Spannungsverlaufs an der vollen Periode der abzubildenden Spannung im Oszillogramm fehlt (Bild 4). Sollte das die Auswertung behindern, so muß man anstelle eines Kurvenzugs eben mehrere Kurvenzüge abbilden, so daß wenigstens eine volle Periode zur Auswertung zur Verfügung steht, was wir im Bild 4 ja bereits getan haben.

Wie wir sehen, muß bei der Darstellung von Zeitfunktionen zur Erzielung stehender Bilder die Frequenz der Kippspannung wählbar sein. Das ist bei jedem Oszilloskop in Grenzen der Fall. Meist ist eine stufige (Grob-) und eine stetige (Fein-)Einstellung der Zeitablenkfrequenz vorhanden. Das Schaltsymbol für das Kippgerät im Bild 1 deutet das bereits an.

Die Einstellung der Kippfrequenz allein genügt nicht. Im praktischen Fall bleibt nach der Einstellung der Kippfrequenz die Frequenzgleichheit nicht über größere Zeitabschnitte erhalten. Dies hängt mit der ungenügenden Frequenzkonstanz eines freilaufenden Kippgenerators zusammen. Demzufolge würde das Bild auf dem Bildschirm wandern.

Ein dauerndes Nachstellen der Kippfrequenz hat wenig Sinn. Man muß die Zeitablenkung mit der Frequenz der zu beobachtenden Spannung in Gleichlauf bringen.

Man zwingt dazu einen kleinen Spannungsbetrag der zu untersuchenden Spannung ab und leitet daraus Impulse ab. Die Impulse werden dem Zeitablenkteil zugeführt. Man steuert also gewissermaßen die sonst freilaufende Frequenz der Kippspannung mit der Frequenz der zu untersuchenden Spannung und erzwingt so einen Gleichlauf beider Frequenzen. (wird fortgesetzt)

## Dualer 12-V-Spannungsregler

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Eingangsspannungen	$U_{E1/2/3}$		24	V
Lagertemperatur	$\vartheta_S$	-65	150	°C
Sperrschichttemperatur	$\vartheta_J$	0	150	°C

### Kennwerte ( $U_{E1} = U_{E2} = 14\text{ V}$ , $U_{E3} = 2,5\text{ V}$ , $I_{A6} = I_{A7} = 0\text{ A}$ , $\vartheta_A = 25\text{ °C}$ )

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Ausgangsspannungen	$U_{A6/7}$	11,76	12	12,24	V
Stromaufnahme	$I_{E1}$ oder $I_{E2}$				
bei $U_{E1} = 0\text{ V}$ oder $U_{E2} = 0\text{ V}$ , $I_{A6}$ oder $I_{A7} = 10\text{ mA}$ und $U_{E3} = 0\text{ V}$				12	mA
bei $I_{A6} = I_{A7} = 200\text{ mA}$				206	mA
erforderliche Spannungsdifferenz zwischen Ein- und Ausgang	$U_D$		1,5		V
bei $I_A = 400\text{ mA}$					
Ausgangsspannungsänderung	$\Delta U_A$				
bei $\Delta U_E$ von 14 V auf 18 V und $I_A = 200\text{ mA}$				120	mV
bei $\Delta I_A$ von 0 A auf 600 mA				240	mV
Ausgangskurzschlußstrom	$I_{AK6/7}$				
bei $U_{E1/2} = 14...18\text{ V}$				1,3	A
Disable-H-Spannung	$U_{3H}$	2			V
Disable-L-Spannung	$U_{3L}$			0,8	V
Strom in Pin 3	$I_{E3}$				
bei $U_{E3} = 5,3\text{ V}$				10	$\mu\text{A}$
bei $U_{E3} = 400\text{ mV}$		-80			$\mu\text{A}$
Störspannungsunterdrückung	SVR				
bei $U_E = 16\text{ V}$ , $U_{Stör} = 1\text{ V}_{SS}$ (Sinus), $f = 120\text{ Hz}$ und $I_A = 200\text{ mA}$		50			dB
Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse	$R_{thJC}$			3	K/W

### Kurzcharakteristik

- 600 mA Ausgangsstrom
- Ausgangsspannungstoleranz 2 %
- Disable-Eingang (TTL)
- Ausgänge kurzschlußfest
- thermische Schutzschaltung
- max. 1,5 V Längsspannung bei 400 mA
- gute Regeleigenschaften

### Anschlußbelegung

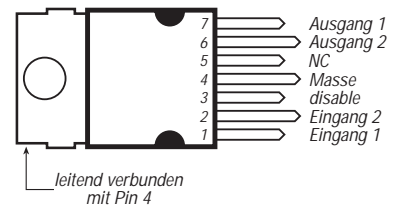


Bild 2: Pinbelegung des siebenpoligen Gehäuses mit Kühlfahne

### Interner Aufbau

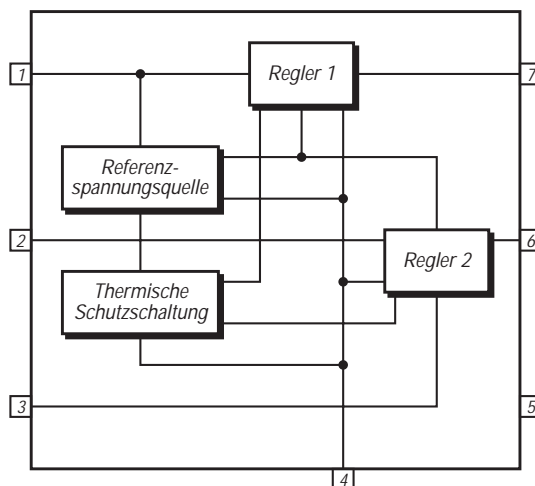


Bild 1: Da die Referenzspannungsquelle über Pin 1 versorgt wird, kann Regler 2 nicht arbeiten, wenn dort keine ausreichende Spannung anliegt.

### Beschreibung

Der TDA 8136 von SGS-Thomson Microelectronics ist ein dualer, monolithisch integrierter Festspannungsregler. Die Regler sind identisch aufgebaut und besitzen eine gemeinsame Referenzquelle. Auch die thermische Schutzschaltung wirkt für beide Regler, da eine solche Schutzschaltung naturgemäß nicht zwischen den Reglern unterscheiden kann. Weiterhin sorgt eine interne Kurzschluß-Schutzschaltung für Dauerkurzschlußfestigkeit beider Ausgänge. Funktionell gibt es jedoch Unterschiede zwischen den Reglern: Der Regler 2 arbeitet nicht, wenn an Pin 1 keine Spannung liegt, und die Disable-Möglichkeit betrifft nur den Regler 2.

Der TDA 8136 wird im Heptawatt-Plastikgehäuse geliefert.

Um Schwingsicherheit zu gewährleisten, empfiehlt der Hersteller 10- $\mu\text{F}$ -Elektrolytkondensatoren unmittelbar an den Anschlüssen 1, 2, 6 und 7. Je niederohmiger die Masseverbindung, um so exakter wird die Ausgangsspannung erreicht.

## Dualer 5,1-V-Spannungsregler

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Eingangsspannungen	$U_{E1/2/3}$		20	V
Spannung an Pin 5	$U_5$		20	V
Lagertemperatur	$\vartheta_S$	-65	150	°C
Sperrschichttemperatur	$\vartheta_J$	0	150	°C

### Kennwerte ( $U_{E1} = 7\text{ V}$ , $\vartheta_A = 25\text{ °C}$ )

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Ausgangsspannungen bei $I_{A6} = I_{A7} = 10\text{ mA}$ bei $U_{E1} = 7..14\text{ V}$ und $I_A = 5..750\text{ mA}$	$U_{A6/7}$	5	5,1	5,2	V
erforderliche Spannungsdifferenz zwischen Ein- und Ausgang	$U_D$	4,9		5,3	V
bei $I_A = 750\text{ mA}$				1,4	V
bei $I_A = 1\text{ A}$				2	V
Ausgangsspannungsänderung bei $\Delta U_E$ von 7 V auf 14 V und $I_A = 200\text{ mA}$ bei $\Delta I_A$ von 5 mA auf 600 mA	$\Delta U_A$			50	mV
Ausgangskurzschlußstrom bei $U_{E1} = 16\text{ V}$	$I_{AK6/7}$			100	mV
Disable-H-Spannung	$U_{3H}$	2			V
Disable-L-Spannung	$U_{3L}$			0,8	V
Reset-Schwellschwellspannung	$U_{Sch}$	$U_{E1}-0,4\text{ V}$	$U_{E1}-0,25\text{ V}$	$U_{E1}-0,1\text{ V}$	
Reset-Hysteresese	$U_{Hys}$	20	50	75	mV
Reset-Verzögerungszeit bei 100 nF an Pin 2	$t_V$		25		ms
Strom in Pin 3 bei $U_{E3} = 0..7\text{ V}$	$I_{E3}$	-100		2	$\mu\text{A}$
Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse	$R_{thJC}$			3	K/W

### Interner Aufbau

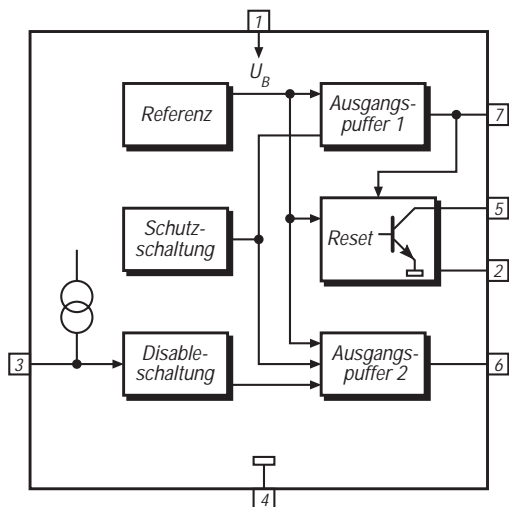


Bild 1: Die Referenzspannungsquelle versorgt zwei Ausgangspuffer.

### Kurzcharakteristik

- nom. 1 A Ausgangsstrom
- nom. Ausgangsspannungstoleranz 2 %
- Disable-Eingang (TTL)
- Reset-Eingang
- Ausgänge kurzschlußfest
- thermische Schutzschaltung
- max. 1,4 V Längsspannung bei 750 mA
- gute Regeleigenschaften

### Anschlußbelegung

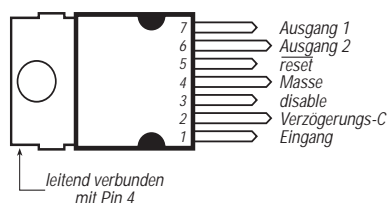


Bild 2: Pinbelegung des siebenpoligen Gehäuses mit Kühlfahne

### Beschreibung

Der TDA 8137 von SGS-Thomson Microelectronics ist ein dualer, monolithisch integrierter Festspannungsregler. Die Regler sind identisch aufgebaut und besitzen eine gemeinsame Referenzquelle. Auch die thermische Schutzschaltung wirkt für beide Regler, da eine solche Schutzschaltung naturgemäß nicht zwischen den Reglern unterscheiden kann. Weiterhin sorgt eine interne Kurzschluß-Schutzschaltung für Dauerkurzschlußfestigkeit beider Ausgänge, die in Darlington-Konfiguration arbeiten.

Funktionell gibt es jedoch Unterschiede zwischen den Reglern: Die Disable-Möglichkeit betrifft nur den Ausgangspuffer 2. Die Reset-Schaltung überwacht nur den Ausgang Pin 1. Fällt hier die Spannung unter 4,85 V, wird der Kondensator an Pin 2 schnell entladen, und die Spannung an Pin 5 fällt von H auf L. Steigt die Spannung an Pin 1 wieder über 4,9 V, wird der Kondensator geladen, und an Pin 5 entsteht eine LH-Flanke. Der TDA 8137 wird im Heptawatt-Plastikgehäuse geliefert.

Um Schwingsicherheit zu gewährleisten, empfiehlt der Hersteller 10- $\mu\text{F}$ -Elektrolytkondensatoren unmittelbar an den Anschlüssen 1, 6 und 7. Je niederohmiger die Masseverbindung, um so exakter wird die Ausgangsspannung erreicht.











## Stereoverstärker kleiner Leistung

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	$U_B$		15	V
Ausgangsspitzenstrom	$I_{AS}$		1,5	A
Lagertemperatur	$\vartheta_S$	0	150	°C

### Kennwerte ( $U_B = 9\text{ V}$ , $\vartheta_A = 25\text{ °C}$ , Stereo)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	$U_B$	3		12	V
Ruhestrom	$I_{B0}$		35	50	mA
Ausgangsgleichspannung	$U_A$		4,5		V
Spannungsverstärkung	$V_u$	43	45	47	dB
Mono (Brücke)		49	51	53	dB
Spannungsverstärkungsdifferenz				1	dB
Eingangswiderstand	$R_e$		30		k $\Omega$
Ausgangsleistung	$P_a$				
per Kanal bei $k = 10\%$ und $R_L = 4\ \Omega$		1,7	2,3		W
$R_L = 8\ \Omega$			1,3		W
Klirrfaktor	$k$				
bei Stereo und $R_L = 4\ \Omega$			0,3	1,5	%
bei Brücke und $R_L = 4\ \Omega$			0,5		%
Betr.spannungsunterdrückung	SVR				
bei $U_{stör} = 500\text{ mV}$ , $f = 100\text{ Hz}$ und $R_Q = 0\ \Omega$		40	46		dB
Eingangsräuschspannung	$U_{an}$				
bei $R_Q = 0\ \Omega$			1,5	3	mV
bei $R_Q = 10\text{ k}\Omega$			3	6	mV
Übersprechen	CT				
bei $R_Q = 10\text{ k}\Omega$ und $f = 1\text{ kHz}$		40	52		dB
Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse	$R_{thJC}$			15	K/W

### Kurzcharakteristik

- großer Betriebsspannungsbereich
- bei 3 V Betriebsspannung  $2 \times 20\text{ mW}$  an  $32\ \Omega$
- hohe Kanaltrennung
- sehr geringes Ein- und Ausschaltgeräusch
- externer Widerstand vermindert Verstärkung
- Soft Clipping
- thermischer Schutz
- vielseitig anwendbar
- Lieferung im Powerdip- oder SO-20-Gehäuse

### Interner Aufbau

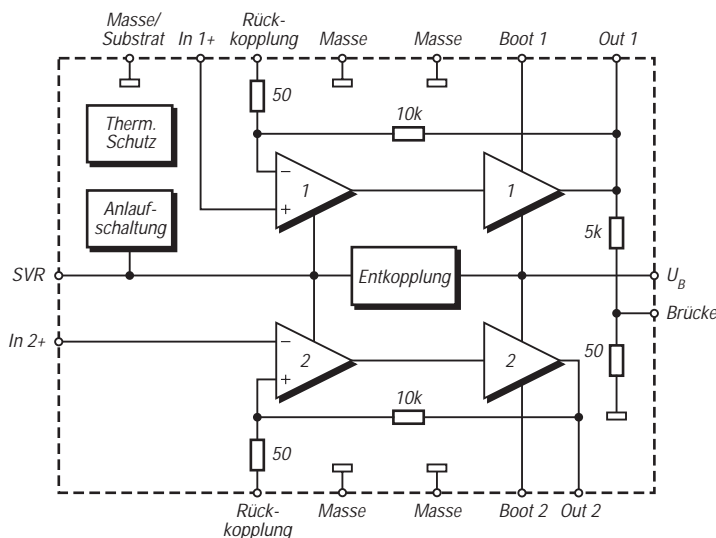


Bild 1: Die internen Funktionsgruppen

### Pinbelegungen

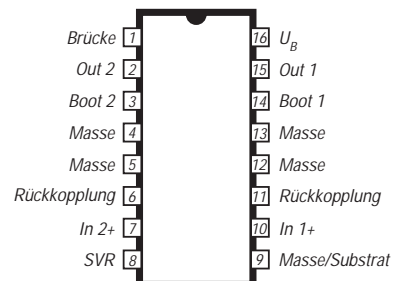


Bild 2: Anschlußbelegung des Powerdip-Gehäuses

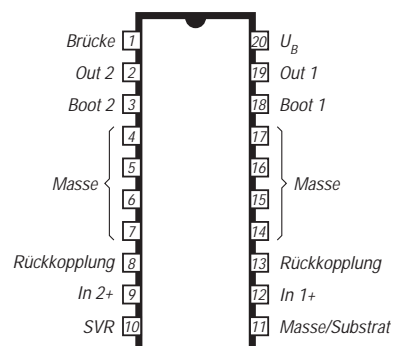


Bild 3: Anschlußbelegung des SMD-Gehäuses SO 20

## Wichtige Diagramme

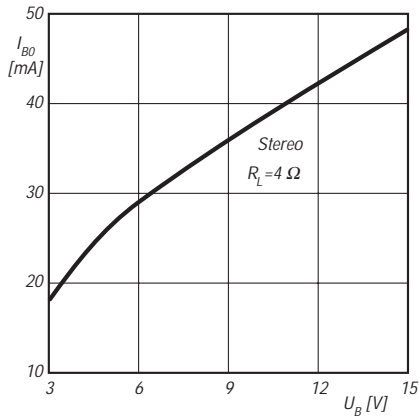


Bild 4: Der Ruhestrom hat bei jeder Betriebsspannung einen verhältnismäßig hohen Wert.

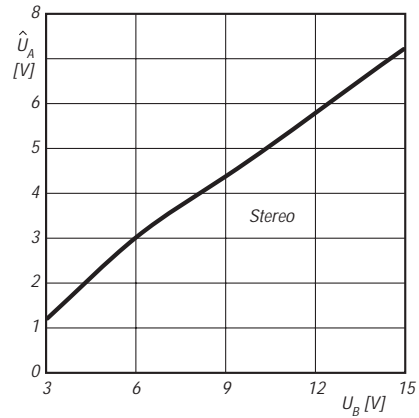


Bild 5: Im Betriebsspannungsbereich 6 ... 9 V kann der Schaltkreis am besten angesteuert werden.

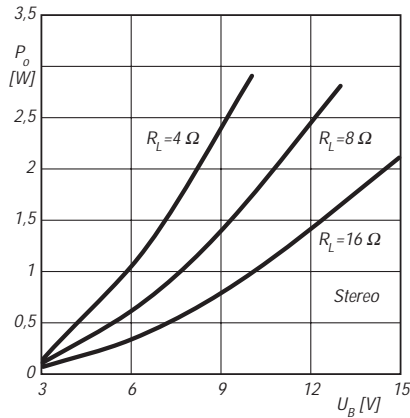


Bild 6: Die Ausgangsleistung bei 10% Klirrfaktor und 1 kHz als Funktion der Betriebsspannung

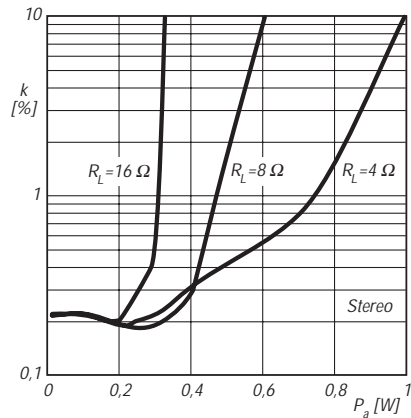


Bild 7: Verlauf des Klirrfaktors über der Ausgangsleistung bei 6 V Betriebsspannung und 1 kHz

## Typische Applikationsschaltungen

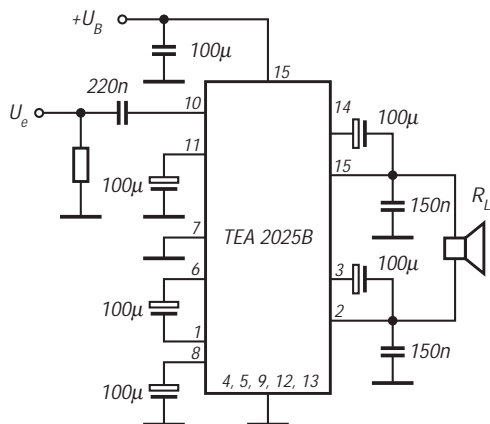


Bild 8: Brückenschaltung; über zusätzliche niederohmige Einstellwiderstände zwischen Pin 6 bzw. 11 und dem Kondensator kann man die internen Verstärkungen für geringsten Klirrfaktor angleichen.

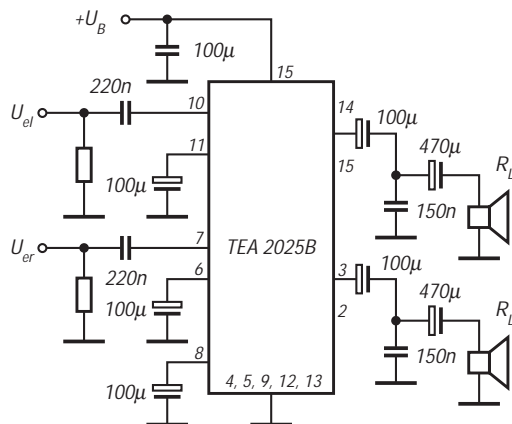


Bild 9: Stereoschaltung; auch hier kann die Verstärkung jedes Kanals mit einem Widerstand zwischen Pin 6 bzw. 11 und dem Kondensator verringert bzw. korrigiert werden.

# Die neuen HSM-Grenzwerte im Datenblatt 5/2 der Vfg. 306/97

Dr. SIEGFRIED VIGOUREUX – DF4MR

Am 24.4.98 wurden im DKE 764 neue HSM-Grenzwerte verabschiedet. Da sie höher sind als die bisherigen vom Oktober 1991, kann man sie nun (mitsamt der vollen Antennenhöhe) im Datenblatt 5/2 berücksichtigen. Dadurch vermeidet man die Aufstellung eines Warnschildes und/oder irgendwelche Erklärungen in der Nachbarschaft. Auch RegTP muß dann eine „Nachbesserung“ der Angaben nicht mehr fordern, und es kann bei einer einmaligen Erklärung bleiben.

Bisher war die Zeile 10 des Datenblatts 5/2 der Vfg. 306/97 ein heikler Punkt. Mit den alten HSM-Grenzwerten von 10/91 (s. Tabelle) ergaben sich bei der Anwendung der vollen Leistung eines üblichen KW-Transceivers von 100 W oft relativ große rechnerische Sicherheitsabstände. Deshalb mußte man für den normalen Funkverkehr die Abwesenheit von Personen mit HSM (Herzschrittmacher) im direkten Bereich des Amateurfunksenders annehmen. Diese Sonderbedingung ist jedoch im Datenblatt nicht vorgesehen und formaljuristisch nicht möglich.

Einen neuen Weg zur Selbsterklärung im Datenblatt 5/2 bringen nun die neuen HSM-Grenzwerte im Zusammenwirken mit der Leistungsregulierung moderner KW-Transceiver. Die Möglichkeit der Einstellung der gewünschten Senderausgangsleistung wird sowohl im AFuG [§ 7 (3) Satz 3] als auch in der AFuV [§ 15 (2) Satz 2] verlangt. Moderne Geräte sind auch so ausgelegt. Also beschreiten wir für die Überarbeitung des Datenblatts 5/2, s. [1], diesen anderen Weg unter Ausnutzung der gesamten Antennenhöhe.

## ■ Der andere Rechenweg

### 1. Vorhandene Antennenhöhen

Zunächst werden die im Datenblatt 5/2 in Zeile 1 genannten Montagehöhen der Antennenunterkante über Grund in Metern ermittelt. Der Fall KW-Yagi und UKW-GPA ist eindeutig. Für einen als inverted Vee aufgehängten Dipol (z.B. Einspeisepunkt in der Mitte, 11 m hoch und seitliche Abspannpunkte 6 m hoch) muß für die Rechnung der tiefste Punkt, hier 6 m, eingesetzt werden.

### 2. Ermittlung der maximalen EIRP<sub>HSM</sub> für die Antenne in voller Höhe

Die in [1] angegebene vereinfachte Formel für den Dipol wird nach der Leistung P aufgelöst:

$$r = \frac{\sqrt{P}}{E_c} \cdot 7,01$$

ist dann

$$\sqrt{P} = \frac{r \cdot E_c}{7,01}$$

oder

$$P = \left( \frac{r \cdot E_c}{7,01} \right)^2$$

Im angenommenen Fall mit 6 m Höhe des äußeren Abspannpunktes ergibt sich die rückwärts gerechnete Maximalleistung für den HSM-Fall bei 80 m entsprechend 3,5 MHz und  $E_c = 28,23 \text{ V/m}$  zu

$$P_{\text{HSM}} = \left( \frac{6,0 \cdot 28,23}{7,01} \right)^2 \text{ W} = 24,16^2 \text{ W} = 583,7 \text{ W}$$

oder in A1A etwa 292 W.

### 3. Ermittlung der Speiseleistung am Transceiver

Die o.g. Leistung von 583,7 W darf am Antennenspeisepunkt ankommen. Wird nun ein Speisekabel RG-213 (1,0 dB Dämpfung je 100 m) von 25 m Länge hier also mit 0,25 dB Dämpfung verwendet, ergibt sich die am Transceiver einzustellende Leistung zu

$$P_{\text{HSM}} = 583,7 \text{ W} \cdot d = 583,7 \text{ W} \cdot 1,059 = 618 \text{ W}$$

bzw. 309 W in A1A mit

$$d = \text{delog } 10 \cdot 0,25 \text{ dB} = 1,059,$$

denn

$$d_{\text{dB}} = 10 \log \frac{P_1}{P_2}$$

HSM-Grenzwerte neu und alt [3]

Band [m]	$E_c$ neu [V/m]	$E_c$ alt [V/m]
160	25,45	15,11
80	28,23	10,43
40	19,03	9,34
30	12,33	8,70
20	12,33	6,56
17	12,33	5,40
15	11,03	4,51
12	8,66	3,59
10	6,61	2,76

### 4. Zusätzliche Betrachtung des bisher ungünstigsten Falles bei 10 m

Bei einer Yagi in z.B. 13 m Höhe, unter der man sich befindet, ist nur der angeregte Dipol in Rechnung zu stellen [2]. Dann gilt mit  $E_{\text{cHSM}} = 6,61 \text{ V/m}$ :

$$P_{\text{HSM}} = \left( \frac{13 \cdot 6,61}{7,01} \right)^2 \text{ W} = 150,3 \text{ W}$$

oder in A1A etwa 75 W am Antennenspeisepunkt.

Werden nun 25 m Kabel RG-213 verwendet (0,83 dB Dämpfung), so ist die am Transceiver einzustellende Leistung

$$P_{\text{HSM}} = 150,3 \text{ W} \cdot d = 150,3 \text{ W} \cdot 1,21 = 182 \text{ W}$$

bzw. 91 W in A1A mit

$$d = \text{delog } 10 \cdot 0,83 \text{ dB} = 1,21,$$

denn

$$d_{\text{dB}} = 10 \log \frac{P_1}{P_2}$$

## ■ Ergebnis

Die angewendete „Rückwärtsrechnung“ zeigt, daß man mit den neuen HSM-Grenzwerten und voller Antennenhöhe beachtliche Leistungen erreichen kann. Bei 80 m wie auch bei 10 m muß man zusätzlich zum Transceiver noch eine Endstufe einsetzen, um auf die Grenzleistung zu kommen.

Berücksichtigt man nun noch, daß sich eventuell gar kein HSM-Patient in unmittelbarer Nähe des Amateurfunksenders aufhält, wird man bei der vorhandenen Antennenhöhe in der „Rückwärtsrechnung“ die normalen  $E_c$ -Werte der Vfg. 306/97 einsetzen. Die Sendeleistung kann dann eventuell sogar den maximalen Wert der Zeugnisklasse 1 erreichen. Selbstverständlich muß der Funkamateur immer selbst entscheiden, ob er die ermittelte, volle Leistung ausnutzen kann und will.

Um die vom Transceiver abgegebene HF-Ausgangsleistung zu bestimmen, benutzt man am besten einen externen Stehwellenmesser, sofern er eine Leistungsskala besitzt. Die Genauigkeit reicht im KW-Bereich im allgemeinen aus, wenn auch an den Grenzen des angegebenen Frequenzbereichs ein gewisser zusätzlicher Fehler auftritt. Die in Transceiver integrierte Leistungsanzeige verfügt dagegen meist nur über wenige Skalenwerte; über deren Genauigkeit geben evtl. Testberichte Aufschluß.

## Literatur

- [1] Vigoureux, S., DF4MR: Anleitung zum Ausfüllen des Datenblattes 5/2 der Vfg. 306, FUNKAMATEUR 47 (1998), H. 2, S. 199
- [2] Vigoureux, S., DF4MR: Feldstärken im Haus einer Amateurfunkstation, cq-DL 64 (1993), H. 2, S. 103
- [3] DARc Technische Verbandsbetreuung 6/98 bzw. 0848 T.2 10/91, s. auch FUNKAMATEUR 47 (1998), H. 6, S. 741

# SWR-Meter-Berechnung – nicht nur für Langwelle

HANS-JOACHIM BRANDT – DJ1ZB

Die Sendeleistung wird der Amateurfunkantenne auf Langwelle wie auf Kurzwelle über ein Kabel zugeführt. Für die Kontrolle der Anpassung ist dann ein geeignetes SWR-Meter erforderlich.

SWR-Meter für den Mittel- und Langwellenbereich sind nicht handelsüblich, deshalb sei hier die Berechnung eines solchen Geräts beschrieben. Der leicht überschaubare Rechengang gilt aber ebenso für Stehwellenmesser mit Ferritringkern, die für Kurzwelle dimensioniert werden.

Vor allem kleinere Sendeanlagen stehen oft direkt am Einspeisepunkt der Antenne und enthalten dann auch die erforderlichen Abstimmittel und -anzeigen. Eine derartige Installation ist bei Amateurfunkantennen auf Langwelle nicht zu empfehlen.

Um BCI und TVI zu vermeiden, sollten das Zentrum des Erdnetzes und damit die Einspeisestelle der Antenne ausreichend vom Haus abgesetzt sein. Die Sendeleistung wird der Antenne wie auf Kurzwelle über ein Kabel zugeführt. Für die Kontrolle der Anpassung ist dann ein geeignetes SWR-Meter erforderlich, das selbstverständlich nicht im Handel erhältlich ist, weshalb nur ein Selbstbau in Frage kommt.

## Arbeitsprinzip

SWR-Meter für 1,8 MHz und darüber gibt es mit Ringkern und in Streifenleitertechnik. Letztere sind bei 1,8 MHz schon recht unempfindlich und nur bei hoher Leistung zu gebrauchen. Eine Verlängerung des Streifenleiters um den Frequenzfaktor 1800/136 = 13 für den Einsatz auf Langwelle ist daher praktisch nicht durchführbar.

Das Prinzip des SWR-Meters mit Ringkernübertrager und kapazitivem Spannungsteiler läßt sich dagegen ohne weiteres auch bei niedrigeren Frequenzen anwenden. Wenn man sich in ein neues Frequenzgebiet begibt, in dem Erfahrungswerte nicht vorliegen, tut man gut daran, etwas zu rechnen.

## Stromlaufplan

Der Stromlaufplan gibt eine von der Kurzwelle her bewährte Schaltung wieder. Für 30 MHz beträgt der maximal mögliche Parallelwiderstand zur Wicklung des Stromwandlers etwa 430 Ω; bei höheren Werten machen sich kapazitive Nebenschlüsse störend bemerkbar. Auf Langwelle tritt dieses Problem so schnell nicht auf; man könnte diesen Widerstand für ein spezielles QRPP-SWR-Meter wesentlich höher machen.

Unangenehm wären dann eher die vielen Windungen dünnen Drahtes, die man durch den Ringkern wickeln müßte, denn der Blindwiderstand der Stromwandlerwicklung soll entsprechend einer Dimensionie-

von 2,16 nH (bezogen auf 1 Wdg.). Als Windungszahl ergibt sich

$$n = \sqrt{\frac{7730 \text{ nH}}{2,16 \text{ nH}}} \approx 60.$$

Der Innendurchmesser des Ringkerns beträgt 7,8 mm, der Innenumfang demnach 24,5 mm. Der Außendurchmesser des Kupferlackdrahtes muß also deutlich unter 0,4 mm liegen.

## Spannungsteilung

Welche Spannung entsteht nun an einem der 330-Ω-Widerstände? Als glattes Zahlenbeispiel eignet sich gut eine Leistung von 50 W an einem 50-Ω-Kabel. Die Kabelspannung beträgt dann

$$U = \sqrt{P \cdot Z} = \sqrt{50 \text{ W} \cdot 50 \Omega} = 50 \text{ V}$$

und der Strom im Kabel

$$I = \sqrt{\frac{P}{Z}} = \sqrt{\frac{50 \text{ W}}{50 \Omega}} = 1 \text{ A}.$$

Nach den Gesetzen des Transformators entsteht daher in der Stromwandlerspule ein Strom von 1/60 A. Der Spannungsabfall an jedem der 330-Ω-Widerstände beträgt somit 5,5 V.

## Leistungsbereich

Setzen wir als Gleichrichter eine Germanium- oder Hot-Carrier-Diode voraus, können wir bereits mit 1/10 von 5,5 V eine brauchbare Anzeige erwarten (was die Praxis später bestätigt hat). Das entspräche einer Leistung von einem Hundertstel von 50 W, also 0,5 W.

Übliche HF-Dioden besitzen eine Durchbruchspannung von 75 V. In Gleichrichterschaltungen mit Ladekondensator sollte man sie nur mit 1/3 davon belasten, also mit  $U_{\text{eff}} \leq 25 \text{ V}$ . Von dieser Spannung entfällt die Hälfte auf den Parallelwiderstand des Stromwandlers für den Vorlauf. Die andere Hälfte stammt phasenrichtig addiert von einem kapazitiven Teiler, der an die Kabelspannung angeschlossen ist. Zur Ermittlung der maximal möglichen Leistung können wir daher folgenden Ansatz machen:

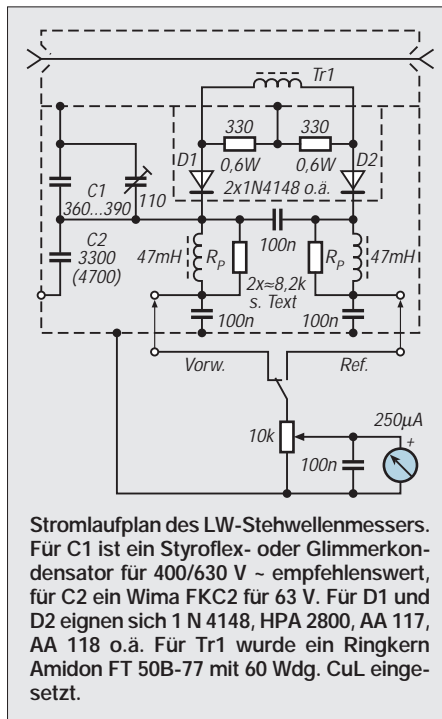
$$P_{\text{max}} = \left(\frac{12,5 \text{ V}}{5,5 \text{ V}}\right)^2 \cdot 50 \text{ W} = 258 \text{ W}.$$

Bei dieser Leistung müssen die 330-Ω-Widerstände eine Leistung von

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{12,5^2 \text{ V}^2}{330 \Omega} = 473 \text{ mW}$$

aushalten. Für die Widerstände müssen also Bauformen mit einer Belastbarkeit von mindestens 0,5 bis 0,6 W eingesetzt werden.

Um die maximal zulässige Durchgangsleistung des SWR-Meters zu verringern und damit die Empfindlichkeit bei niedrigen Durchgangsleistungen zu verbessern, muß



rungsregel für Stromwandler mit geringem Phasenfehler mindestens zehnmal so groß sein wie der daran angeschlossene ohmsche Parallelwiderstand.

## Berechnung des Stromwandlers

Setzen wir als Parallelwiderstand für die Vorlauf- und die Rücklaufseite je 330 Ω an. Dieser Wert hat sich nach einigem Rechnen als guter Kompromiß herausgestellt (s.u.). Bei einem Gesamt-Parallelwiderstand von 660 Ω muß der induktive Widerstand der Stromwandlerspule bei 136 kHz mindestens 6600 Ω betragen. Die benötigte Induktivität ist dann

$$L = \frac{XL}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{6,6 \text{ k}\Omega}{6,28 \cdot 136 \text{ kHz}} = 7,73 \text{ mH}.$$

Nun beginnt die Suche nach einem geeigneten Ringkern. Er soll nicht zu groß sein, samt Wicklung gerade über einen Innenleiter des bekannten Kabels RG-58/u mit Isolation passen und nicht zu viele Windungen benötigen. Die Wahl fiel auf den Amidon-Kern FT50B-77 mit einem  $A_L$ -Wert

man einen höheren Parallelwiderstand des Stromwandlers ansetzen und die Induktivität sowie die Windungszahl der Stromwandlerspule neu berechnen.

Für die Erhöhung der maximalen Durchgangsleistung ist der umgekehrte Weg zu wählen. Im einfachsten Falle verringert man bei gleicher Spule den Parallelwiderstand ( $X_L/R_p > 10$ ); wird der Ferritkern zu warm, kann das ggf. einen größeren Kern oder einen mit geringerer Permeabilität erforderlich machen.

### ■ Kapazitiver Teiler

Wenn der Stromwandler bei 50 W Leistung an 330  $\Omega$  eine Spannung von 5,5 V abgibt, muß der kapazitive Teiler dasselbe tun. Bei exakter Anpassung verdoppelt sich so die Spannung für die Vorlaufanzeige bzw. reduziert sich für die Rücklaufanzeige auf Null. Die Teilerkapazitäten müssen sich dann zueinander verhalten wie

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{U_1 - U_2}{U_2} = \frac{50 \text{ V} - 5,5 \text{ V}}{5,5 \text{ V}}$$

Das Anzeigeinstrument benötigt für Vollausschlag 250  $\mu\text{A}$ . Damit der kapazitive Teiler auch bei einer Leistung von 0,5 W (entsprechend einer Spannung von nur 5 V) noch das Zehnfache dieses Stroms als HF-Strom aufnimmt, müßte er einen Blindwiderstand von

$$X_C = \frac{5 \text{ V}}{2,5 \text{ mA}} = 2 \text{ k}\Omega$$

haben. Ein solcher Wert beeinflusst ein 50- $\Omega$ -System in der Anpassung praktisch noch nicht. Bei 136 kHz entspräche das einer Kapazität von

$$C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 136 \text{ kHz} \cdot 2 \text{ k}\Omega} = 585 \text{ pF}$$

Für einen Teilungsfaktor von 8,09 müßte die obere Kapazität dann 657 pF betragen und die untere 5315 pF. Wählt man für den unteren Kondensator einen Normwert von 4700 pF, wird die Kapazität des oberen 581 pF. Da dies kein Normwert ist und beide Kapazitäten des Teilers Toleranzen aufweisen, muß man die kleinere abgleichbar gestalten.

Der Kondensator setzt sich daher aus einem spannungsfesten Festkondensator von 510 pF oder 560 pF und einem Trimmer von 110 pF, dem größten handelsüblichen Folientrimmer, zusammen. Eine ebenfalls noch brauchbare Lösung wäre 3300 pF für den unteren Kondensator und 408 pF für den oberen, realisiert mit einem Festkondensator von 360 pF oder 390 pF und dem gleichen Trimmer.

### ■ Resonanz der Verdrosselung

Die HF-Drosseln im Gleichstromweg bilden mit dem Kondensator C2 des kapazitiven Teilers eine Resonanz, die eine frequenz-

unabhängige Spannungsteilung stören kann. Zur Abhilfe muß diese Resonanz möglichst tief gelegt werden. Bei einem Wert von  $C_2 = 3300 \text{ pF}$  und einer Drosselinduktivität von 47 mH liegt diese bei

$$f = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}} \\ = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{47 \cdot 10^{-3} \cdot 3000 \cdot 10^{-12}}} \\ = 12,8 \text{ kHz}$$

und damit um den Faktor 10 ausreichend unterhalb der Betriebsfrequenz. Die Abblockkondensatoren der Gleichstromausgänge sind mit 0,1  $\mu\text{F}$  auch für Langwelle genügend niederohmig. Damit wären die wesentlichen Bauteile der Schaltung (s. Bild 1) bestimmt.

### ■ Bedämpfung von C<sub>2</sub>

Bei der Inbetriebnahme des SWR-Meters wird man feststellen, daß das Rückflußminimum auch bei Abschluß mit einem einwandfreien 50- $\Omega$ -Widerstand nach dem Abgleich von C1 einen gewissen Restfehler aufweist. Er ließe sich durch Erhöhen des Faktors  $X_L/R_p$  des Stromwandlers über 10 hinaus oder aber durch eine leichte, empirisch zu ermittelnde Bedämpfung der Teilerkapazität C2 verkleinern.

Dazu schaltet man parallel zu C2 ein Trimpotentiometer von 10 bis 22 k $\Omega$  in Reihe zu einem 0,1- $\mu\text{F}$ -Kondensator zur Gleichstromtrennung. Durch Abgleich des Trimpotentiometers und Nachgleichen von C<sub>1</sub> läßt sich ein einwandfreies SWR-Minimum erzielen. Um den Trennkondensator zu sparen, bedämpfe ich die 47-mH-HF-Drosseln (unter Verwendung des nächsthöheren Widerstands der Normreihe) gern mit dem doppelten Wert ihres Blindwiderstandes.

### ■ Hinweise für den praktischen Aufbau

Für das Mustergerät habe ich ein handelsübliches CB-SWR-Meter einfachster Art gekauft und dessen HF-Teil, üblicherweise eine Leiterplatte, entfernt. Empfindlichkeitssteller und Instrument werden weiterhin benutzt. Für die Verbindung zwischen den beiden Koaxialbuchsen habe ich ein passendes Stück vom Innenleiter des Kabels RG-58/u mit Isolation zurechtgeschnitten und zusätzlich einen Rüscheschlauch darüber geschoben. Dadurch hat der aufgeschobene bewickelte Ringkern des Stromwandlers einen guten Halt.

Die Befestigungsschrauben der Koaxialbuchsen des SWR-Meters (im Muster je zwei pro Buchse) wurden durch überlange M3-Schrauben ersetzt. Sie tragen innen zunächst mit Kontermuttern in einem Abstand von 17 mm zur Rückwand eine Abschirm-

platte aus Aluminium. In diesem Zwischenraum befindet sich auf dem Verbindungskabel zwischen den Koaxialbuchsen nur der Ferritkern mit dem Stromwandler. Die Anschlüsse des Stromwandlers werden durch ein Loch in der Abschirmwand geführt. Hinter der Schirmwand ist auf den gleichen überlangen Schrauben auf 5 mm hohen Abstandsrohrchen eine selbstgefertigte Leiterplatte mit der übrigen Meßschaltung befestigt. Sie enthält ebenfalls eine Bohrung für die Durchführung der Stromwandleranschlüsse auf die Bestückungsseite.

Für das Instrument muß die Leiterplatte u.U. eine Aussparung erhalten. Eine weitere Aussparung kann für eine seitliche Blechschraube (zur Befestigung des Gehäusedeckels) erforderlich werden. Nach der Montage wird der heiße Anschluß des kapazitiven Teilers mit einem isolierten Draht mit der einen Koaxialbuchse verbunden.

Die Masseverbindungen erfolgen über die überlangen Schrauben. Zuletzt sind die Verbindungen vom Umschalter Vorw.-Ref. und vom Minuspol des Instruments mit der neuen Leiterplatte zu verbinden. Durch Vertauschen dieser Verbindungen oder durch Umpolen der Stromwandleranschlüsse läßt sich die richtige Funktion der Vor- und Rücklaufanzeige erreichen.

Eine Abschirmung zwischen dem RG-58-Innenleiter und der Stromwandlerwicklung hat sich bei den mittengeerdeten Parallelwiderständen (auch bei Kurzweile) nicht als erforderlich erwiesen.

### ■ Nichtlinearität der SWR-Anzeige

Abschließend sei auf einen Mangel hingewiesen, der bei preiswerten SWR-Metern offensichtlich schwer auszuräumen ist. Theoretisch sollte der Strom durch das Meßinstrument beim Eich- oder Setpunkt immer das Doppelte des Stroms für  $S = 3$  und das Dreifache des Stroms für  $S = 2$  betragen. Bei einem linearen Meßinstrument liegt daher der Skalenstrich für  $S = 3$  stets bei 50 % des Vollausschlags.

Die Skalen der meisten SWR-Meter sind auch dementsprechend gezeichnet, jedoch zeigen die verwendeten Meßwerke deutliche Linearitätsfehler. Mit einer variablen Spannungsquelle und einer geeigneten Einstellung des Potentiometers des SWR-Meters kann man leicht nachprüfen, ob das eingebaute Instrument den genannten Bedingungen entspricht. Wenn nicht, verdreifacht man den Strom für die Anzeige  $S = 2$ , verdoppelt ihn für die Anzeige  $S = 3$  und definiert sich aus den resultierenden Ausschlägen einen neuen Setpunkt auf der Skale. Er liegt meist bei etwa 80 % des Skalenendwertes. Bei Verwendung des Skalenendwertes als Setpunkt wäre das angezeigte SWR andernfalls zu hoch. Ein Abgleich auf minimales SWR ist natürlich trotzdem immer möglich.



















































# Einfache Antennenanlage für Satellitenbetrieb

MARTIN STEYER – DK7ZB

Die niedrig umlaufenden Satelliten der russischen RS-Baureihe bieten die Möglichkeit, mit einfachsten Mitteln in den interessanten Bereich der Weltraum-Kommunikation einzusteigen. Gerade für Stationen mit begrenzten Antennenmöglichkeiten soll hier ein Weg aufgezeigt werden, wie man sicher steilere Umläufe für den QSO-Betrieb nutzen kann.



Bild 1: Die zirkular polarisierte 2-Element-Yagi mit Abstrahlrichtung nach oben

Für das Senden auf dem Satelliteneingabefrequenzbereich im 2-m-Band sowie den Empfang im Satellitenausgabefrequenzbereich auf 10 m verfügen die meisten Amateure schon über die notwendigen Geräte. Inzwischen gibt es dazu auch diverse ausgezeichnete PC-Programme, die nicht nur Bahndaten berechnen und sie als Tabelle oder in Echtzeit, wenn nötig, gleich für mehrere Satelliten gleichzeitig ausgeben, sondern außerdem sogar noch den jeweils aktuellen Bildausschnitt der Erde und den Sichtbarkeitsbereich von Satelliten grafisch darstellen.

Als Antenne ideal ist natürlich eine vertikal und horizontal schwenkbare Anlage, möglichst mit zirkular polarisierter 2-m-Antenne, die automatisch per Software und dazu passendem Antennensteuersystem nachgeführt werden. Die Möglichkeit, so etwas aufzubauen, haben aber wohl nur die wenigsten Amateure, von den nicht ganz unerheblichen Kosten einmal abgesehen.

## ■ Vorüberlegungen

Die hier beschriebene Antennenkombination stellt nicht nur für Anfänger eine gute Wahl dar, sie kann auch eine vorhandene Antennengruppe sinnvoll ergänzen.

Wer Baken und auch die über die Transponder umgesetzten Signale abhört, stellt schnell fest, daß die Bake weit weniger Schwund aufweist als letztere. Das kann also nur daran liegen, daß das auf 2 m abgestrahlte terrestrische Sendesignal schon mit Polarisationsfading vom Satelliten aufgenommen wird. Aus diesem Grund ist eine zirkulare Polarisation der 2-m-Antenne in jedem Fall eine sinnvolle Lösung, um den Schwund zu minimieren. Für Empfang reicht ein in Ost-West-Richtung positionierter Halbwellendipol für das 10-m-Band aus, wenn man sich auf Durchgänge mit einem Elevationswinkel über 15° beschränkt.

Mit einer nach oben abstrahlenden, zirkular polarisierten 2-m-Antenne mit Rundumcharakteristik und einem verkürzten 10-m-Dipol ergibt sich eine ideale Kombination für Satellitenumläufe mit größerem Elevationswinkel.

Eine 2-Element-Yagi mit zirkular rechtsdrehender Polarisation (Bild 1), bestehend aus Strahler und Reflektor hat bei senkrechter Montage genau das richtige Strahlungsdiagramm für den gewünschten Einsatzzweck (Bild 2). Bei 10° Elevation liegt der Gewinn erst 2 dB unter dem Maximum, bei 5° sind es nur 2,5 dB.

## ■ Die 2-m-Antenne

Die in Bild 2 skizzierte 2-m-Antenne ist nicht zu verwechseln mit der schon seit langem verwendeten Kreuzdipol- oder Turnstile-Antenne. Bei letzterer handelt es sich um einen horizontal polarisierten Rund-

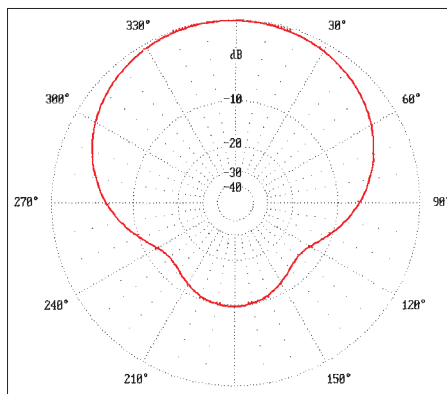


Bild 2: Vertikales Richtdiagramm der gestockten Kreuzyagi

strahler, der auch mit Reflektorwand (Machendraht) oder einzelnen Reflektoren bekannt ist [1].

Die Abmessungen (für eine Kombination Strahler – Reflektor) der zirkular polarisierten Yagi sind aus Bild 3 zu entnehmen. Hier liegt eine echte, zirkulare 2-Element-Yagi mit einem Gewinn von 1 dBd gegenüber einem einfachen, linear polarisierten Dipol vor. Wählt man als Bezugsantenne ebenfalls eine zirkular rechtsdrehende Antenne, so stehen 4 dBd zur Verfügung.

Über eine Viertelwellen-Phasenleitung aus 50-Ω-Kabel wird der eine Dipol mit dem anderen verbunden. Am Speisepunkt ergeben sich somit 25 Ω, die ein weiteres Viertelwellenstück aus zwei parallelgeschalteten 75-Ω-Kabeln wieder auf 50 Ω transformiert.

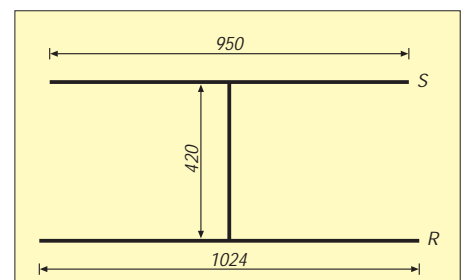


Bild 3: Abmessungen der 2-Element-Yagi (eine Ebene)

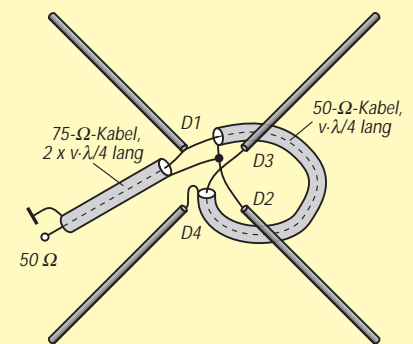


Bild 4: Schema der Zusammenschaltung von Phasen- und Anpaßleitung bei der 2-Element-Yagi

Damit ist noch ein weiterer, willkommener Nebeneffekt verbunden: Erdet man die Anschlußbuchse, so ergibt sich ein vereinfachter Viertelwellensperrrtopf, der in anderer Form als „Tonna-Einspeisung“ bekannt ist [1]. Das Prinzip der parallelen Viertelwellenkabel zur Anpassung und als Mantelwellensperre wurde schon in [2] als „DK7ZB-Speisung“ von niederohmigen Yagi-Antennen vorgestellt. Bild 4 verdeutlicht die Zusammenhänge. Dabei ergibt sich rechnerisch ein Wert von 35,5 Ω für den Wellenwiderstand der Transformationsleitung. Die beiden 75-Ω-Kabel führen zu 37,5 Ω. Die Abweichung von 2 Ω bewirkt lediglich ein vernachlässigbares zusätzliches SWR. Die komplette Antenne erreicht ein SWR unter 1,3 über das gesamte 2-m-Band.



Bild 5: Blick in die Anschlußdose des Strahlers der 2-Element-Yagi

Der Aufbau geschieht so, daß eine Elektroinstallationsdose eine 70 mm × 70 mm-Platte aus glasfaserverstärktem Epoxidharz (ohne Cu-Auflage!) auf dem Boden zur Versteifung erhält. Dann wird sie mit Hilfe von zwei Winkeln auf ein Aluminium-Vierkantrrohr der Maße 20 mm × 20 mm × 1,5 mm geschraubt.

Die Elemente bestehen aus 4-mm-Vollaluminium-Schweißdrähten (Material S-ALMn oder ALMg3). Dazu wird ein Ende mit etwa 10 mm Länge in einen Schraubstock gespannt und durch kräftiges Anziehen plattgedrückt. Auf diese Weise läßt sich ein 3-mm-Loch für die Befestigungsschraube bohren. Dann werden die vier Stäbe durch Löcher in der Dose gesteckt und mit dem Boden verschraubt. Ich habe dazu noch 10-mm-Abstandshalter aus Polystyrol untergelegt. Mit Hilfe von Lötösen werden anschließend die Phasenleitung (in der Dose) und die Anpaßleitung (aus der Dose herausführend) befestigt (Bild 5).

Da das Verschalten zur Zirkularpolarisation mitunter offensichtlich Schwierigkeiten bereitet und diese Technik auch für beliebige andere Kreuzyagis gilt, sei hier noch einmal etwas genauer darauf eingegangen. Bezeichnet man die inneren Anschlüsse des einen Dipols mit D1 und D2, die des anderen mit D3 und D4, geht man für zirkular rechtsdrehende Polarisation folgendermaßen vor: Das Phasenkabel ( $v \cdot \lambda/4$ ; 50 Ω Wellenwiderstand) kommt mit der Seele an D1, mit



Bild 6: Die Dose mit der Koaxialbuchse zum Anschluß des Antennenkabels bei der 2-Element-Yagi

der Abschirmung an D2. Das andere Ende der Seele liegt an D3, die Abschirmung auf der anderen Seite an D4. Wird das Anpaßkabel (zwei parallele Stücke  $v \cdot \lambda/4$ ; 75 Ω Wellenwiderstand) mit der Seele an D1 und mit der Abschirmung an D2 angeschlossen, ergibt sich die Polarisation als zirkular rechtsdrehend. Analog bedeutet Anschluß des Anpaßstückes mit Seele an D3 und Masse an D4 zirkular linksdrehende Polarisation (die aber in der Amateurfunkpraxis keine Rolle spielt). Eine am Boom geerdete Koaxialbuchse (Bild 6) wird in einer weiteren Kunststoffdose befestigt.

Die Reflektoren können aus 6-mm-Aluminiumrohr oder den schon beschriebenen 4-mm-Schweißstäben bestehen. Da die Stäbe aber nur eine Länge von 1 m besitzen, habe ich eine Mittelhülse (120 mm lang) verwendet, in die die beiden Reflektorhälften mit je 510 mm eingesteckt werden.



Bild 7: Die komplette Antennenanlage für 2 m und den beiden DV-27-Strahlern für das 10-m-Band

Anschließend sorgt kräftiges Einspannen in den Schraubstock für einen sicheren Halt der Stäbe. Zur Befestigung werden der Boom (20 mm × 20 mm) durchbohrt und die Reflektorelemente durchgesteckt. Eine selbstschneidende Edelstahlschraube 15 mm × 2,9 mm hält die Rohre fest.

Für den Strahler (reaktanzmäßig unverstimmt) und den Reflektor (induktiver Blindanteil) eignen sich ohne Längenänderung 4-mm- oder 6-mm-Elemente. Man beachte: Bei Yagis mit Direktoren (kapazitiver Blindanteil) sind Durchmesseränderungen nur möglich, wenn man beim Aufbau auch die notwendige Längenänderung der Direktoren berücksichtigt!

## ■ Die 10-m-Antenne

Für leichte Drehbarkeit und Portabelbetrieb habe ich beim 10-m-Dipol eine Lösung gewählt, die sicher erfahrene DXer zum Schmunzeln anregt. Durch Experimente mit einem Kurzdiplom und einer 2-Element-Yagi mit DV-27-Strahlern [3], die durchaus eine Brauchbarkeit der mit verlustbehafteten Induktivitäten ausgestatteten CB-Antennen zeigte, habe ich auch hier eine solche Lösung angewendet. Der verkürzte Strahler hält bei CW/SSB-Betrieb die 100 W eines normalen Transceivers aus; bei FM muß man die Leistung allerdings auf 50 W reduzieren.

Mit Hilfe eines Mittelstücks aus Plexiglas werden die beiden DV-27-Strahler befestigt (Bild 7). An sich ist ein Balun zum Hören nicht unbedingt notwendig; wer die Antenne aber auch zum Sendebetrieb nutzen will, sollte besser einen Balun mit einem preiswerten Ringkern (Amidon T 130-6, Kennfarbe gelb, 3 × 7 Wdg. 1-mm-CuL) einsetzen, wie er schon in [4] beschrieben wurde.

## ■ Betriebserfahrungen

Die besten Erfahrungen werden, wie zu erwarten, bei Überkopfdurchgängen gemacht. Da die Satelliten-Flugrichtung entweder von Nord nach Süd bzw. von Süd nach Nord erfolgt und damit die Ausrichtung des Dipols in etwa stimmt, kann ein Nachdrehen des 10-m-Dipols in der Regel unterbleiben. Mit einer Sendeleistung von 20 bis 30 W ist CW-Betrieb über RS-12 immer, SSB fast immer möglich. Bis herab zu einem Elevationswinkel von 15° klappt es mit dieser einfachen Anordnung und wenig Leistung eigentlich sehr gut. Mit einer höheren Sendeleistung von 100 W HF wird sogar ein Signal bis zu einem Elevationswinkel unter 5° und einer Satellitenentfernung von mehr als 3200 km einwandfrei umgesetzt. Damit übertrifft die 2-m-Antenne alle meine Erwartungen. Nur noch bei extrem flachen Umläufen besteht die Notwendigkeit, meine 9-Element-Kreuzyagi einsetzen zu müssen.

Empfehlenswert kann es sein, nach dem gleichen Schema wie bei der 2-m-Antenne auch einen zirkular polarisierten Kreuzdipol für das 10-m-Band aufzubauen. Damit lassen sich Fadingscheinungen weiter reduzieren.

## Literatur

- [1] Rothammel, K.; Krischke, A.: Rothammels Antennenbuch, Frankh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart 1995
- [2] Steyer, M., DK7ZB: Einfache Speisung von Monoband-Yagis FUNKAMATEUR 44 (1995), H. 4, S. 406
- [3] Steyer, M., DK7ZB: Der DV-27-Beam, eine Richtantenne für Amateurfunk und CB, funk 20 (1996), H. 8, S. 38
- [4] Steyer, M., DK7ZB: Neues von der DK7ZB-Portabelyagi für Kurzwellen, FUNKAMATEUR 46 (1997), H. 8, S. 970

# Hochgeschwindigkeits-FSK-Modem für den EPP-Adapter

JOHANNES KNEIP – DG3RBU, WOLF-HENNING RECH – DF9IC

Passend zu dem in der vorigen Ausgabe des FA [1] beschriebenen EPP-Adapter für die Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung wird hier eine überarbeitete Version des von DF9IC 1992 erstmals vorgestellten modernen FSK-Modems beschrieben. Es erlaubt die Übertragung von Daten zwischen 9,6 und 614 kBit/s nach dem weltweit verbreiteten G3RUH-Standard.

Während der im vorigen FA [1] beschriebene EPP-Adapter für den Transfer der zu übertragenden Daten vom und zum PC verantwortlich ist, übernimmt das FSK-Modem die Umwandlung der digitalen Daten in ein sendefähiges analoges Signal und umgekehrt.

Seit dem Aufkommen der ersten Packet-Radio-Links und Benutzereinstiege mit Geschwindigkeiten von 9,6 kBit/s und mehr hat sich dabei das von James Miller, G3RUH, eingeführte FSK-Modulationsverfahren als Quasistandard der Funkamateure etabliert. Obwohl bei weitem nicht gerade das effizienteste Verfahren bezüglich der belegten Bandbreite, zeichnet es sich durch eine hohe Robustheit sowie relativ geringen Hardwareaufwand aus – zwei Gründe, die es für einen Einsatz im Hobbybereich gut geeignet erscheinen lassen.

Bild 1 zeigt den Übersichtsschaltplan des Modems mit angeschlossenem Funkgerät. Das Modem liefert den Sendetakt (TxC) an die angeschlossene Datenquelle, in unserem Fall den EPP-Adapter. Er muß synchron aus seinem Sende-FIFO die Sendedaten (TxD), d.h. Pakete oder Füllzeichen, an das Modem liefern. Sie werden zunächst aus dem NRZ- in den NRZI-Kode übersetzt (differenziell kodiert) und dann einem Scrambler zugeführt. Der hat die Aufgabe, die eingehenden Daten in eine Quasi-Zufallsfolge zu verwürfeln, die ein möglichst ausgewogenes Verhältnis von Nullen und Einsen (und somit einen möglichst geringen Gleichspannungsanteil) besitzt. Diese „Zu-

fallsfolge“ läßt sich dann später im Empfänger mit einem entsprechenden Verfahren wieder problemlos entschlüsseln.

Das so entstandene verwürfelte Signal wird anschließend entsprechend der Datenrate und der zur Verfügung stehenden Kanalbandbreite gefiltert. Die Hauptarbeit der Glättung der Signalfanken übernimmt dabei ein digitales FIR (finite impulse response) Filter, das das Signal abtastet und so eine treppenartige Annäherung der finalen Signalform erzeugt. Die abschließende Abrundung der Kanten geschieht über einen analogen Tiefpaß. Die derart aufbereitete Modulation (TxNF) gelangt unmittelbar zum Modulator des Funkgerätes.

Empfangsseitig wird die demodulierte NF des Funkempfängers (RxNF) wieder tiefpaßgefiltert, diesmal, um außerhalb des Übertragungskanals liegende Rauschanteile zu beseitigen und einem binären Entscheider zugeführt, der das analoge Signal mit einem Schwellenwert vergleicht. Als Schwelle dient dabei der mittlere Wert des Signals; Nullen und Einsen sollten ja durch die Verwürfelung im Mittel gleich häufig sein.

Die zur Bestimmung notwendige große Mittelungszeit bedingt aber eine sehr niedrige untere Modulationsgrenzfrequenz von Sender und Empfänger, was häufig bei einfachen PLL-Synthesizer-Transceivern grundsätzlich nicht gegeben ist.

Das gewonnene Rohdatensignal muß nun zu den richtigen Zeitpunkten abgetastet werden; dazu wird zunächst der Sendetakt

rückgewonnen. Hier findet eine 32stufige digitale Phasenregelschleife (DPLL) Verwendung.

Die Taktrückgewinnungsschaltung liefert neben dem Empfangstakt (RXC) auch das Kanalbelegungssignal (DCD), das zur Senderichtungssteuerung bei Halbduplexbetrieb notwendig ist. Die abgetasteten Empfangsdaten werden wieder descrambelt und schließlich nach NRZ zurückcodiert und über die Modemschnittstelle an das Empfangs-FIFO des EPP-Adapters übergeben.

Eine Takterzeugungsbaugruppe auf dem Modem generiert die benötigten Taktfrequenzen, was Unabhängigkeit vom verwendeten Rechner garantiert; das Modem ist autark voll funktionsfähig und testbar.

## Realisierung

Der Detailschaltplan ist in drei Teilen dargestellt, um eine bessere Übersicht zu gewährleisten; Bild 2 zeigt die Taktbereitung, die PTT-Beschaltung und die Interfaces, Bild 3 den gesamten Sendezweig und Bild 4 schließlich den Empfängerzweig.

Der größte Teil der digitalen Logik ist in drei GALs des Typs 16V8 integriert. Im folgenden wird von einer Bestückung für 76,8 kBit/s ausgegangen. Die Änderungen für andere Übertragungsraten sind als Tabelle aufgeführt.

## Takt und Interface

Die Takterzeugung geht von der Grundfrequenz 4,91 MHz aus, die ein Quarzoszillator zur Verfügung stellt. Damit lassen sich Datenraten zwischen 9,6 kBit/s und 153,6 kBit/s einstellen (J1). Für höhere Raten ist die Grundfrequenz 19,66 MHz, was Datenraten zwischen 38,4 kBit/s und 614,4 kBit/s ermöglicht. IC2 und IC3 generieren daraus die verschiedenen benötigten Frequenzen (32fach, 4fach, doppelt, einfach mit zwei Phasen). Über einen Teil des Operationsverstärkers IC12 wird eine Referenzspannung für den Analogteil der Schaltung erzeugt; aufgrund der einfachen positiven Versorgungsspannung ist dies notwendig. Die Schnittstelle zum Funkgerät umfaßt neben TxNF und RxNF noch das PTT-Signal zur Senderichtungssteuerung.

## Sender

Der Sender beginnt mit IC4; dieser Schaltkreis enthält die NRZ/NRZI-Wandlung und bildet zusammen mit IC5 den Scrambler. J2 schaltet zu Testzwecken statt der NRZI-Sendedaten eine Dauernull zum Streckentest auf; sie muß am Ende der Übertragungsstrecke unverfälscht ankommen. Die letzten acht Datenbit (TD1 bis TD8) werden dem FIR-Filter zugeführt; das EPROM IC6 hat über J3 wählbar 16 verschiedene

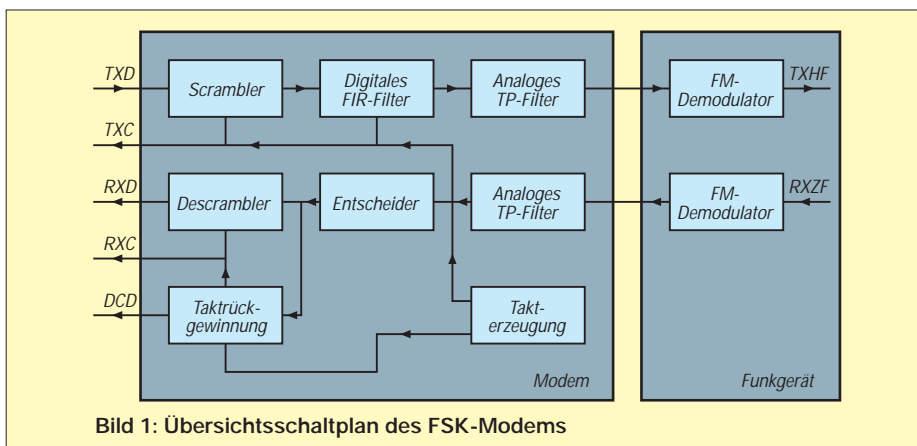


Bild 1: Übersichtsschaltplan des FSK-Modems

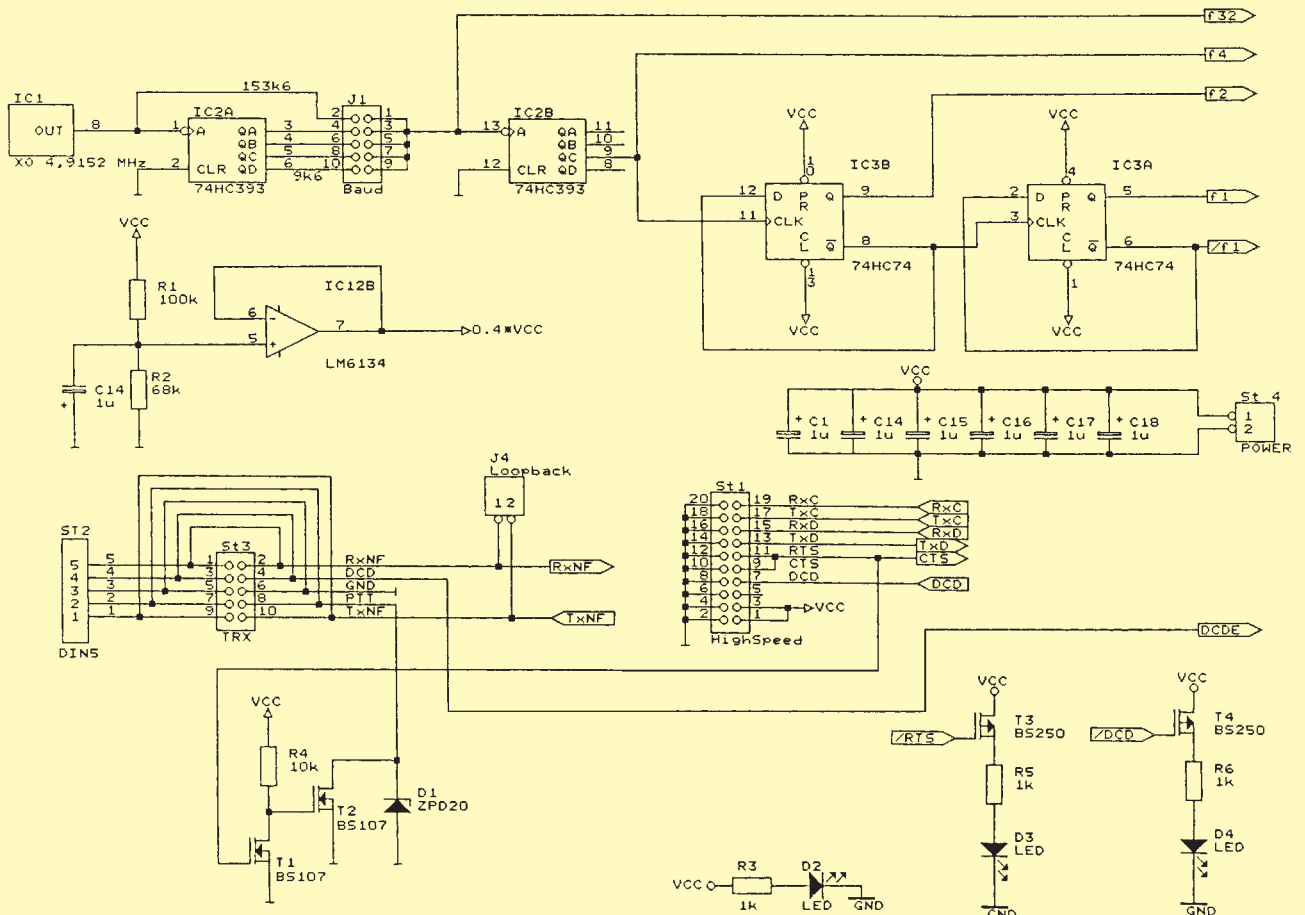


Bild 2: Stromlaufplan des Interfaces, der PTT-Schaltung und der Taktfrequenzerzeugung des DF9IC-Modems

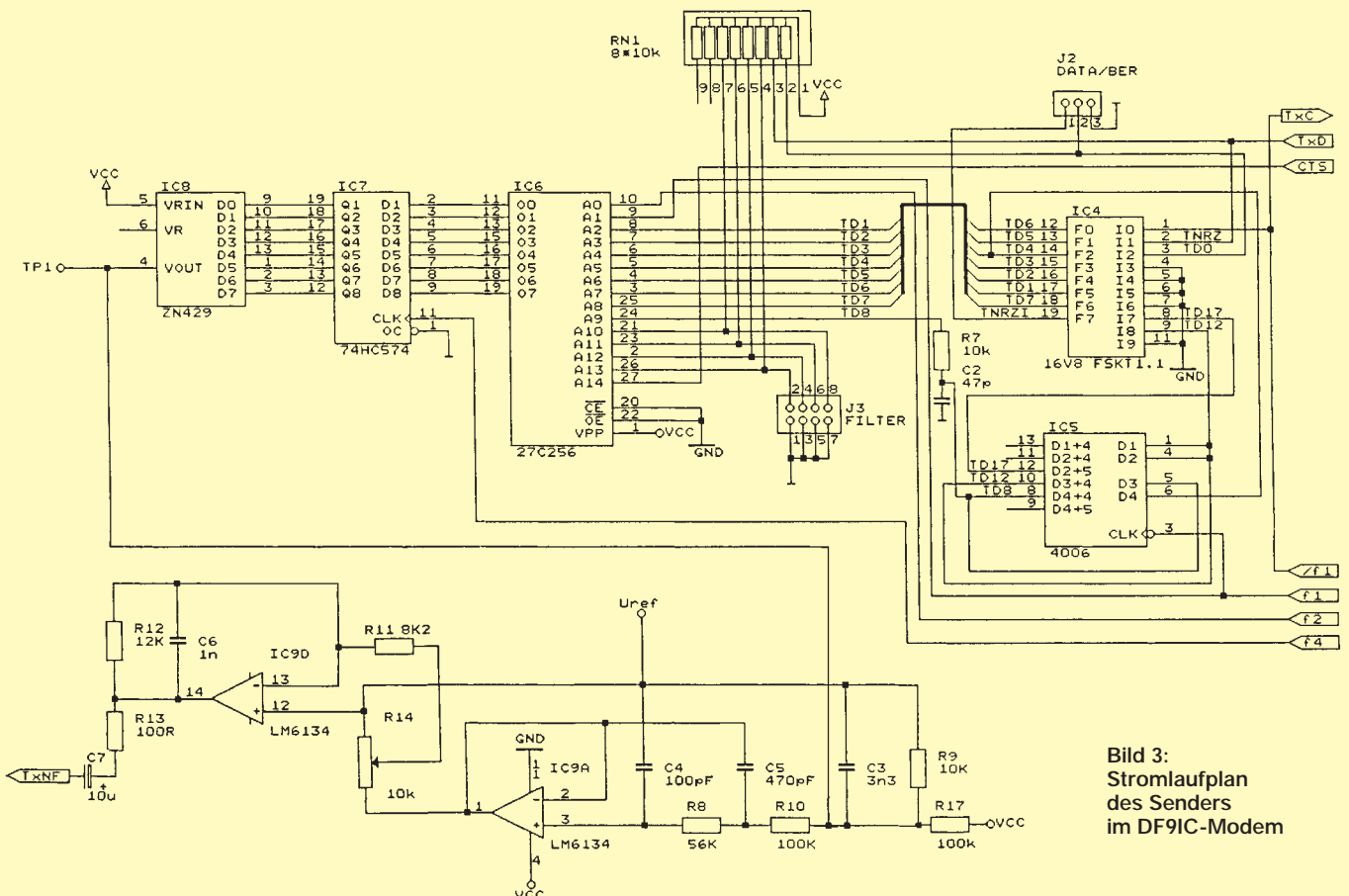


Bild 3: Stromlaufplan des Senders im DF9IC-Modem

Kurvenformen abgelegt, die vier Abtastpunkte je Datenbit am Ausgang zur Verfügung stellen.

Auf das EPROM folgt ein Abtastregister (IC7), um dem nachfolgenden D/A-Umsetzer (IC8) ein jederzeit stabiles Eingangssignal zuzuführen. Ein vierpoliges gleichspannungsgekoppeltes Tiefpaßfilter (IC9A und IC9D) befreit dessen Ausgangsspannung dann von hochfrequenten Spektralanteilen. Am Ausgang liegt eine Gleichspannung von bis zu 2 V mit in der Amplitude einstellbarer (R14) überlagerter Wechselfspannung. Die Modulation wird in den Sendepausen über das FIR-EPROM unterdrückt.

## ■ Empfänger

Im Empfänger übernimmt IC9C mit einem dreipoligen Butterworth-Tiefpaß die Tiefpaßfilterung, der Komparator IC10B die Entscheidung. IC11 erzeugt den rückgewonnenen Empfangstakt und ein DCD-Rohsignal. IC12 und IC13 enthalten komplementär zu IC4/5 den Descrambler und NRZI/NRZ-Koder, außerdem einige Hilfsfunktionen. Die DCD wird in IC11 gewonnen.

## ■ Aufbau und Inbetriebnahme

Das Modem wird entsprechend dem Bestückungsplan, Bild 7, bestückt, wobei man

mit den passiven Bauteilen beginnt. Für die ICs (außer IC1) sollten Fassungen zum Einsatz kommen. Die Spannungsversorgung der Platine kann entweder über die Pins an Pfofenstecker St4 oder über die Versorgungs-spannungspins des DF9IC-Modem-Disconnect-Steckers St1 erfolgen. Beachten Sie beim Bestücken unbedingt die Polung des Widerstandnetzwerks, der Elektrolytkondensatoren, Dioden, Transistoren und ICs.

Zuerst sind die Jumper des Modems korrekt zu setzen. Dabei sind die Jumper J2 und J3 neben dem EPROM zu einer Kombinationsreihe zusammengefaßt. Die Bilder 8 (J1, Baudrate) sowie 9 (J2 BER-Test) und 10 zeigen die Anordnung bei Sicht auf die Platinenrückseite.

**J1, Baudrate:** Über J1 wird der Takt des Modems und damit die entsprechende Baudrate eingestellt. J1 verbindet jeweils ein Pin aus der Mittelreihe des Jumperfeldes mit einem Außenfeld.

**J2, BER-Test:** J2 dient zur Durchführung des Bit-Rate-Error-Tests. Durch Setzen der Brücke zwischen den Pins, wie in Bild 9 oben gezeigt, wird eine Dauereins über das Modem und die Funkstrecke übertragen. Durch Messen der dabei festgestellten Fehler (Nullen) kann man auf die Güte der Übertragungstrecke schließen. Im Normal-

betrieb ist J2 wie in Bild 9 unten dargestellt gesetzt.

**J3, FIR-Filterkennlinie:** Mit den vier Jumpern von J3 wird die Sendeverzerrung durch das FIR-Filter festgelegt. In der Grundeinstellung (alle vier Jumper geschlossen) ist ein lineares Verhalten eingestellt. Andere Kombinationen enthalten verschiedene, für manche Funkgeräte besser geeignete Kennlinien. Die beste Stellung sollte durch Probieren herausgefunden werden. Default-Einstellung: alle Jumper geschlossen (lineares Filter).

**J4, Loopback:** Mit dem direkt neben dem NF-Stecker und IC8 befindlichen einfachen Jumper J4 kann das Ausgangssignal des Modems auf den Eingang zurückgeschleift werden. Dadurch ist auf die nachfolgend beschriebene Weise ein einfacher Funktionstest durchführbar.

## ■ Test des Modems ohne Funkgerät

Das Modem läßt sich mit Hilfe des Loopback-Tests zunächst auch ohne Funkgerät testen. Dazu setze man die Jumper wie folgt: J2 in Normalbetriebsstellung, J3 alle geschlossen, J4 geschlossen. Man überprüfe außerdem nochmals sorgfältig die Bestückung. Nach dem Anschließen einer Versorgungsspannung von genau 5,0 V sollte sich eine Stromaufnahme von maximal 160 mA einstellen; bei höherer Stromaufnahme sofort die Versorgungsspannung abtrennen und die Platinenbestückung nochmals genau überprüfen.

Auf Stecker St1 wird nun der mit RTS bezeichnete Pin durch einen Jumper mit dem Massepin auf der danebenliegenden Steckerreihe kurzgeschlossen. Die PTT- und die DCD-LED sollten danach aufleuchten. Legt man nun am TXD-Pin beliebig entweder 0 oder +5 V an, sollte das Signal am RXD-Pin dem an TXD direkt folgen.

## ■ Anschluß ans Funkgerät

Der Anschluß des Funkgeräts erfolgt über die DIN-Buchse oder die 10polige Pfofenleiste des Modems, die man alternativ bestücken kann (Bild 9). Es sei an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, daß das DF9IC-Modem speziell für die jeweilige Übertragungsgeschwindigkeit geeignete Funkgeräte benötigt. Für 9,6 kBit/s ist dabei oft auch ein einigermaßen zufriedenstellender Umbau kommerzieller Geräte möglich; für höhere Baudraten sind spezielle Geräte verfügbar (z.B. Link-TRX III von DF9IC für 19,2 kBit/s auf 23 cm, Breitband-TRX von DL2ZBN und DL8AAU für 76,8 kBit/s auf 70 cm).

## ■ Abgleich

Das Modem ist weitgehend abgleichfrei, es muß lediglich an R14 der Hub entsprechend den für die angeschlossenen Funkgeräte angegebenen Daten eingestellt werden. Für

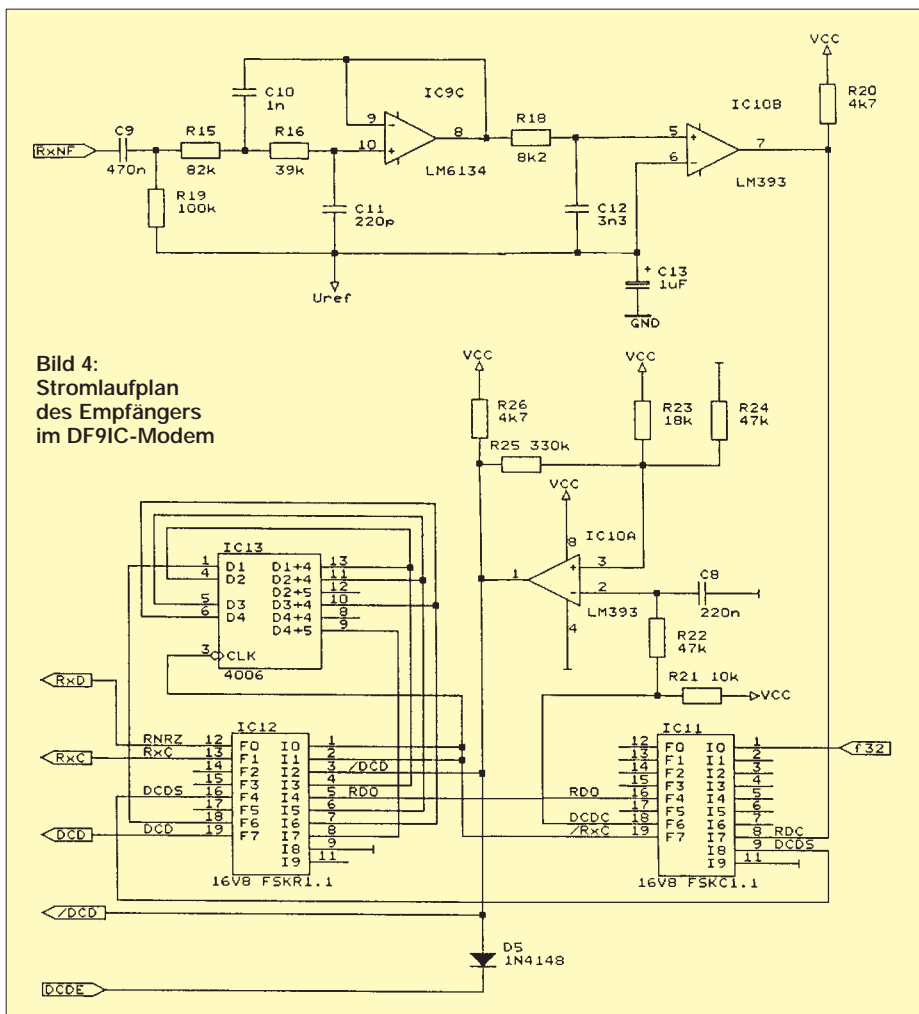


Bild 4: Stromlaufplan des Empfängers im DF9IC-Modem



Stückliste

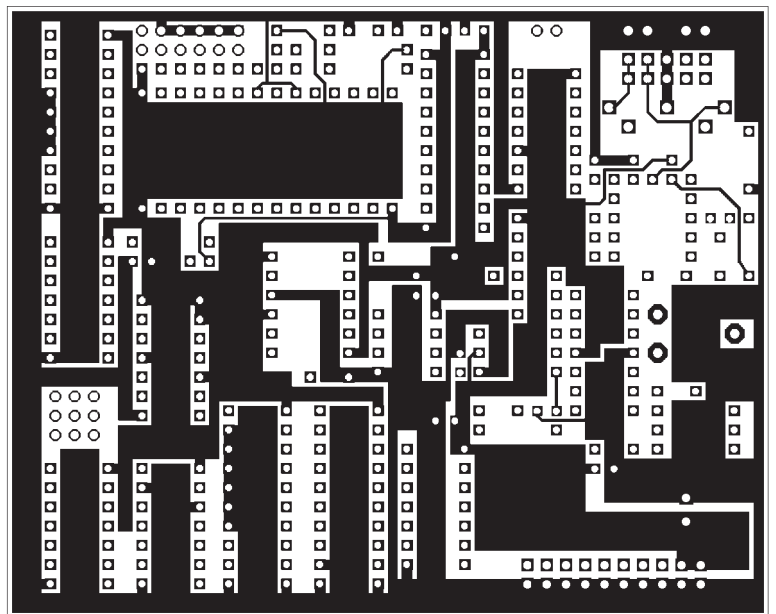
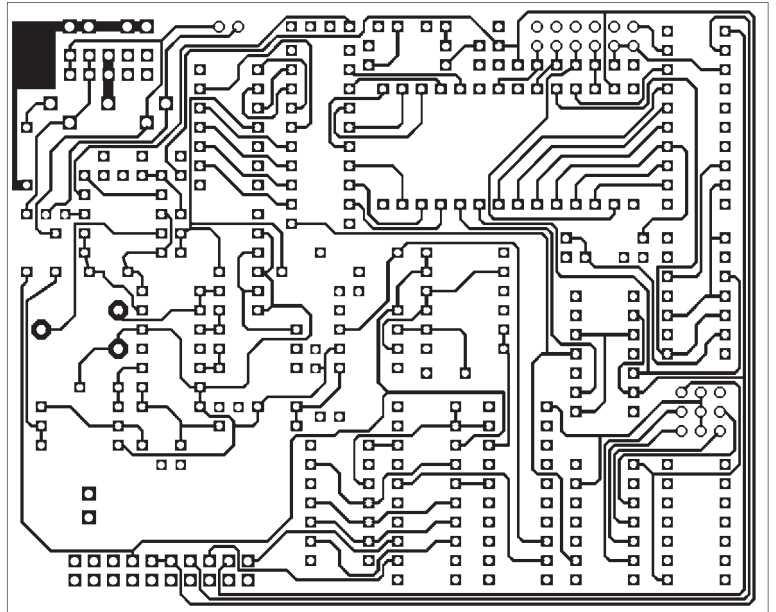
C1	1 µF, RM 2,5 mm	C8*	22 nF, RM 5 mm
C2	47 pF, RM 2,5 mm	C9	470 nF, RM 5 mm
C3*	330 pF, RM 5 mm	C10*	100 pF, RM 5 mm
C4*	10 pF, RM 5 mm	C11*	22 pF, RM 5 mm
C5*	47 pF, RM 5 mm	C12*	330 pF, RM 5 mm
C6*	100 pF, RM 5 mm	C13-18	1 µF, RM 2,54 mm alle 1 µF Tantal
C7	10 µF, RM 2,5 mm		
D1	Z-Diode 20 V	D4	LED gelb
D2	LED grün	D5	1 N 4148
D3	LED rot		
IC1	Osz. 4,9152 MHz	IC7	74 HC 574
IC2	74 HC 393	IC8	ZN 426/ZN 429
IC3	74 HC 74	IC9	LM 6134
IC4	GAL FSKT 1.1	IC10	LM 393
IC5	4006	IC11	GAL FSKR 1.1
IC6	EPROM 27, DF91C-FIR	IC12	GAL FSKC 1.2
IC13		IC13	4006
J1	Pfostenleiste 3 × 3 polig		
J2/3	Pfostenleiste 6 × 2 polig wird St2b bestückt, ansonsten		
J4	Pfostenleiste 1 × 2 polig, 90°		
R1	100 k	R14	10 kΩ, Trimmer
R2	68 kΩ	R15*	82 kΩ
R3	1 kΩ	R16*	39 kΩ
R4	10 kΩ	R17	100 kΩ
R5	1 kΩ	R18*	8,2 kΩ
R6	1 kΩ	R19	100 kΩ
R7	10 kΩ	R20	4,7 kΩ
R8*	56 kΩ	R21	10 kΩ
R9*	10 kΩ	R22	47 kΩ
R10*	100 kΩ	R23	18 kΩ
R11	8,2 kΩ	R24	47 kΩ
R12	12 kΩ	R25	330 kΩ
R13	100 Ω	R26	4,7 kΩ
RN1	Netzwerk 10 kΩ, 9 × 1		
St1	Pfostenleiste 10 × 2		
St2/3	wahlweise Pfostenleiste 5 × 2 oder 5polige DIN-Buchse		
St4	Pfostenleiste 1 × 2 polig		
T1	BS 170	T3	BS 250
T2	BS 170	T4	BS 250
1 IC-Fassung 8polig		1 Platine	
6 IC-Fassungen 14polig		6 Jumper	
4 IC-Fassungen 20polig			
1 IC-Fassung 28polig			

Werte für 76,8 kBit/s, Werte mit \* müssen für andere Baudraten modifiziert werden (s. nächste Tabelle)

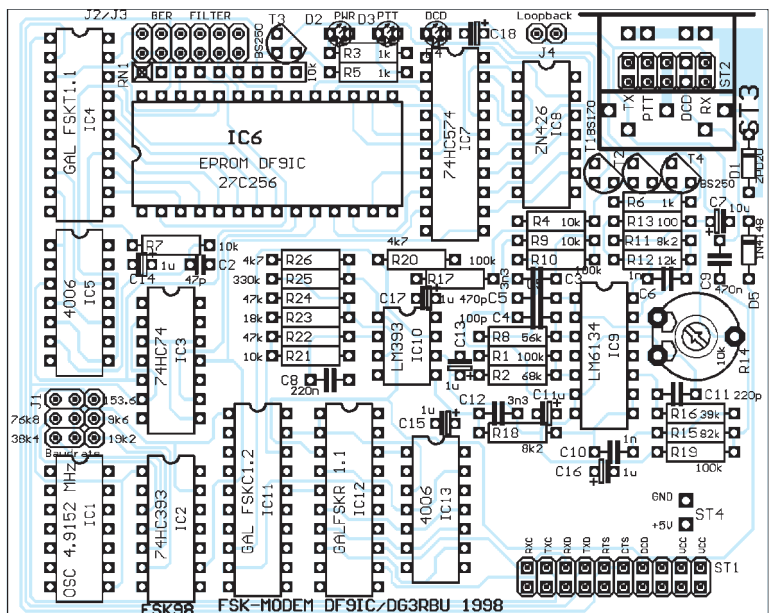
Änderungen für andere Übertragungsraten

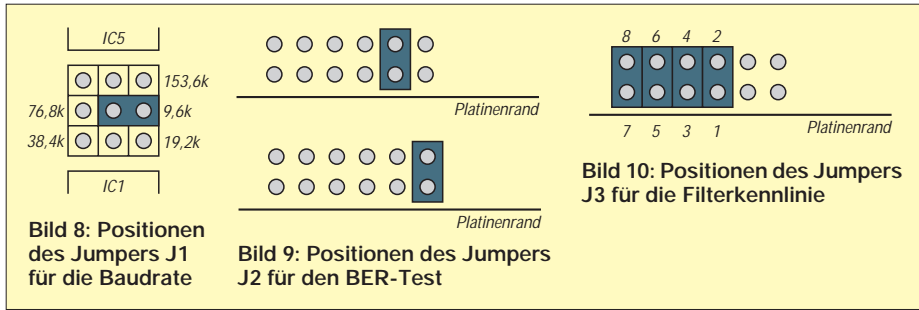
Übertragungsrate [kBit/s]	9,6	19,2	38,4	153,6	307,2	614,4
R <sub>8</sub> [kΩ]	56	56	56	27	12	5,6
R <sub>9</sub> [kΩ]	10	10	10	10	10	-
R <sub>10</sub> [kΩ]	100	100	100	47	22	12
R <sub>15</sub> [kΩ]	82	82	82	39	18	10
R <sub>16</sub> [kΩ]	39	39	39	18	10	4,7
R <sub>18</sub> [kΩ]	8,2	8,2	8,2	2,7	2,7	2,7
C <sub>3</sub> [pF]	3300	1500	680	150	82	39
C <sub>4</sub> [pF]	100	47	22	10	10	10
C <sub>5</sub> [pF]	470	220	100	47	47	47
C <sub>6</sub> [pF]	1000	470	220	47	27	13,5
C <sub>8</sub> [nF]	220	100	47	10	4,7	2,2
C <sub>10</sub> [pF]	1000	470	220	47	27	13,5
C <sub>11</sub> [pF]	220	100	47	22	22	22
C <sub>12</sub> [nF]	3300	1500	680	470	220	100

Für Übertragungsraten oberhalb 150 kBit/s ändern sich außerdem folgende Bauteile: IC10: MAX 942, IC1: 19,66 MHz (die Übertragungsratenangaben an J1 sind dann mit vier zu multiplizieren).



Bilder 5 bis 7: Leitungsführung der Platine (Leitungsseite, oben, und Bestückungsseite) sowie Bestückungsplan der Leiterplatte des DF91C-Modems





9,6 kBit/s sollte der Hub etwa 3 kHz betragen, für 76,8 kBit/s bei Verwendung des Breitband-Transceivers etwa 25 bis 30 kHz, entsprechend  $U_{ss} \approx 500$  mV am Ausgang.

**Wichtige Adressen und Bezugshinweise:** Die Binärfiles zur Programmierung der GALs und des EPROMs sind gegen Rückporto und Leerdiskette von den Autoren

kostenlos erhältlich. Gleichzeitig sind auch Teile und Bausätze für das Modem verfügbar: BayCom, Bert-Brecht-Weg 28, 30890 Barsinghausen, Tel. (0 51 05) 58 50 50, Fax (0 51 05) 58 50 60, <http://www.baycom.de>, e-Mail [baycom@baycom.de](mailto:baycom@baycom.de). Die Autoren wünschen viel Spaß beim Nachbau und beim Übertragen von Daten jenseits gewohnter Geschwindigkeitsgrenzen.

**Literatur**

- [1] Kneip, J., DG3RBU; Jost, G., DK7WJ; Rech, W.-H.: Bits und Bytes mit Hochgeschwindigkeit: Ein Modemadapter für den EPP-Port, FUNKAMATEUR 47 (1998), H. 7, S. 844

# Empfangskonverter 50 MHz/28 MHz

Dipl.-Ing. MAX PERNER – DL7UMO

Die zu erwartenden Bedingungen für das 6-m-Band lassen den Wunsch reifen, auf diesem Band zumindest erst einmal „reinzuhören“. Dafür eignet sich ein einfacher Empfangskonverter für einen vorhandenen Empfänger oder Transceiver, den man schnell und preisgünstig aufbauen kann.

Der Ursprung dieses Empfangsumsetzers liegt in der Veröffentlichung in [1]. Ihr können evtl. auch weitergehende und ausführliche Hinweise entnommen werden.

**Stromlaufplan**

Da die beiden Hauptelemente (Mischer und Quarzoszillator) dieses Empfangskonverters recht preiswert sind, wurde auf sie zurückgegriffen. Im Gegensatz zu den meist verwendeten Neosid-Fertigfiltern ist die Filterreihe der Fa. Reinhöfer erstens billiger und besitzt zweitens einen strapazierfähigen kunststoffummantelten Kern. Deshalb habe ich mich für diese Filter entschieden.

Der abgewandelte Stromlaufplan ist in Bild 1 dargestellt. Die Eingangsstufe, der Mischer und die Elemente der Selektion

wurden aus [1] übernommen. Davon weicht allerdings der 22-MHz-TTL-Oszillator ab. Vor dem Einsatz wurden mehrere Exemplare auf ihre Frequenzgenauigkeit überprüft. Der maximale Fehler, der dann bei der Umsetzung auf 28 MHz wiederkehrt, lag bei  $\pm 1$  kHz. Das wurde als hinreichend genau akzeptiert.

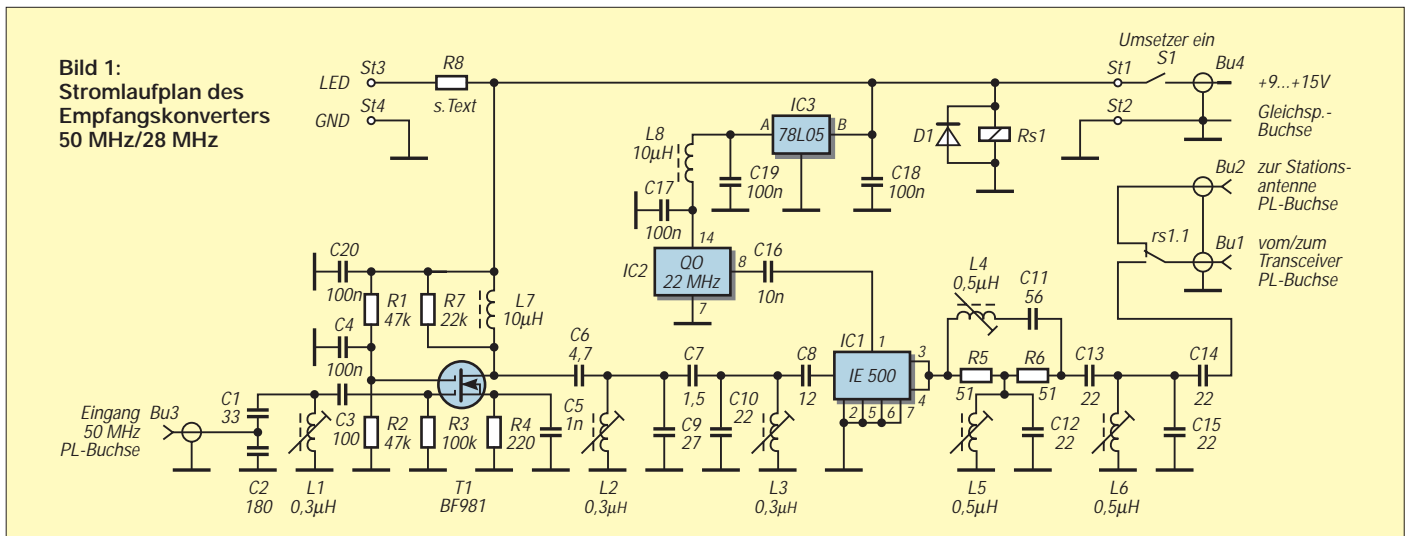
Ein spezielles Relais ermöglicht die Funktion „Bypass“, d.h., im stromlosen Zustand des Konverters ist die Kurzwellenantenne zum Transceiver durchgeschleift. Im eingeschalteten Zustand wird der Ausgang des Umsetzers über das Relais Rs1 an den Transceiver geschaltet. Dabei ist unbedingt zu beachten, daß damit in keinem Fall gesendet werden darf! Dies führt zu irreparablen Schäden im Umsetzer!

**Mechanischer Aufbau**

Die Platine ist 65 mm  $\times$  90 mm groß, doppelseitig kaschiert und unkompliziert in der Leitungsführung, wodurch sie sich problemlos nachzeichnen läßt. Die Leitungsführung ist in Bild 2, der Bestückungsplan in Bild 3 dargestellt. Zu beachten ist, daß der Bohrungsdurchmesser der Lötäugen des Bildes 2 generell auf 0,6 mm verringert wurde. Dadurch ergibt sich bei der Fotokopie ein besserer Bohreransatz. Je nach Bauelement ist dann der geeignete Bohrerdurchmesser zu wählen.

Zu beachten ist, daß der BF 981 von der Lötseite der Platine in ein 5-mm-Loch eingesetzt wird. Deshalb geht es auch ohne Umbiegen der Lötflächen; sie sind einfach flach auf die quadratischen Lötäugen zu löten.

Auf der Bestückungsseite werden die nicht masseführenden Bohrlöcher freigesenkt. Die Lötverbindung der Masse-Oberseite/Unterseite sollte auf alle Fälle bei den Lötstiften GND sowie bei C2, C9, C10, C12, C15, C19, C20 und R4 erfolgen. Die Lötflächen der Filterabschirmungen werden nach dem Einstecken auf der Unterseite leicht nach außen gebogen und dort nur einmal angelötet. Das erspart Probleme bei



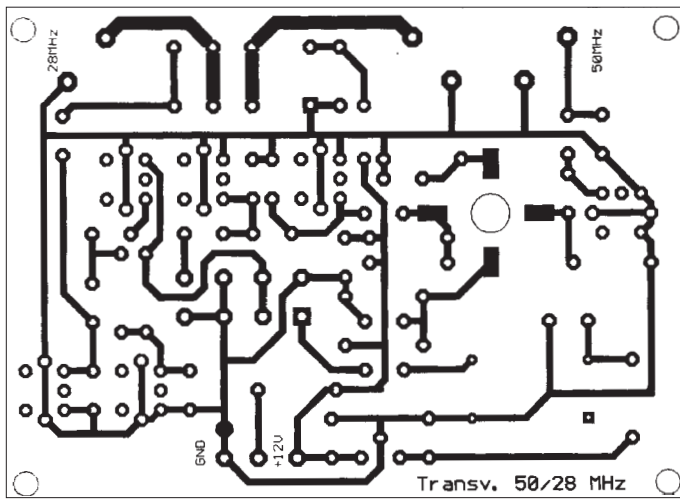


Bild 2: Leitungsführung der Platine für den Empfangskonverter. Die Bestückungsseite ist eine durchgehende Kupferfläche, auf der die Bohrungen für nicht mit Masse verbundene Bauelemente anzusenken sind. Die Bohrlöcher der Lötäugen wurden generell einheitlich angelegt.

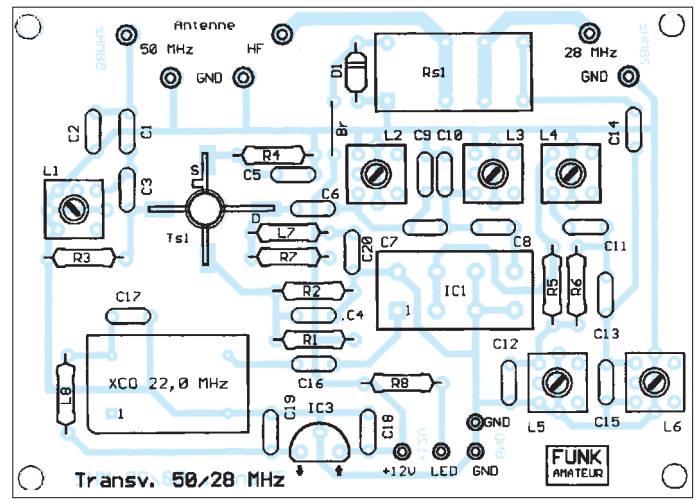


Bild 3: Leitungsführung der Leiterplatte für den Empfangskonverter. Der BF 981 ist hier auf der Oberseite sichtbar, wird aber auf der Unterseite in das Loch eingesetzt und flach auf die quadratischen Lötäugen gelötet.

einem möglichen Filterwechsel. L7, L8, IC1 und IC2 haben einen Abstand von etwa 1 mm von der Platine. Für den Sendebetrieb auf Kurzwellen sollten vorsichtshalber die Leiterbahnen auf der Platine zwischen den Anschlüssen Bu1 und Bu3 durch einen verzinneten Kupferdraht verstärkt werden. Beim Bestücken und Verlöten ist zu beachten, daß die Filter L1 bis L6, der TTL-Oszillator und der Mischer nicht bis zum Anschlag auf die Platine gesetzt werden. Auch bei den passiven Bauelementen ist ein gewisser Abstand zur Kupferfläche der Oberseite einzuhalten. Die Suche nach Masseschlüsseln unter den Bauelementen braucht übrigens weniger Zeit als Umsicht beim Bestücken. Wird der Konverter nur empfangsmäßig betrieben, sind das Relais Rs1 und die PL-Buchse Bu2 überflüssig. In diesem Fall ist eine Brücke (s. Bild 1) einzulöten. Bei Bedarf kann noch eine LED zur Anzeige des Betriebszustands in die Frontplatte eingesetzt werden. Hierzu ist R8 mit geeignetem Widerstandswert (abhängig vom Diodenstrom) einzulöten.



Bild 4: Ansicht des betriebsbereiten Empfangskonverters Foto: TO

### ■ Abgleich, Inbetriebnahme, Meßergebnisse

Für den Abgleich genügt ein Dipmeter, das den Bereich 50 MHz umfaßt. Der Ausgang des Konverters (Bu1; vom/zum Transcei-

ver) wird durch Koaxialkabel mit dem Empfänger verbunden, eine entsprechende Spannungsquelle (9 bis 15 V) dient zur Stromversorgung. Vor dem Abgleich ist die Stromaufnahme zu kontrollieren, sie sollte bei 12 V etwa 40 mA betragen. In den Mittelkontakt der Buchse 3 (Eingang 50 MHz) wird ein Anschluß eines Widerstands 47 bis 51  $\Omega$  gesteckt, der andere ist am Buchsengehäuse zu befestigen.

An den Widerstand wird jetzt das Dipmeter angekoppelt. Die Kopplung ist so zu wählen, daß sich am S-Meter des Empfängers ein Wert im oberen Drittel der Anzeige ergibt. L1 bis L6 werden auf Maximum getrimmt. Die Resonanzkurve von L1, L2, L6 ist sehr spitz, bei L3, L4, L5 sehr breit. Einen optimalen Abgleich letzterer erzielt man mit einem Spektrumanalysator; damit ist die Unterdrückung der Nebenwellen besser sichtbar.

Mit fortschreitendem Abgleich ist die Kopplung Dipmeter-Abschlußwiderstand zu verringern. Zum Abschluß empfiehlt sich noch ein Feinabgleich. In der Nähe starker 50-MHz-Stationen ist es vorteilhaft, R2 als Potentiometer auszubilden und es an der Frontplatte zu montieren. Hierbei ergibt sich ein Stellumfang von etwa 10 bis 12 dB.

Wird der Konverter bei einer Eingangsfrequenz von 51 MHz abgeglichen, tritt bei 50 und 52 MHz eine Dämpfung von etwa 5 dB auf. Die Verstärkung über alles beträgt ungefähr 3 dB. Die Oberwellenunterdrückung im Ausgangssignal erreicht für 22 MHz etwa 50 dB, für 66 MHz etwa 48 dB. Die 44-MHz-Oberwelle war nicht meßbar.

*Der Konverter ist ab September einschließlich Gehäuse für 98 DM beim FUNKAMATEUR-Leserservice als Bausatz erhältlich.*

### Literatur

[1] Geiersbach, B.: Moderner 50-MHz-Konverter; FUNKAMATEUR 43 (1994), H. 12, S. 1122

### Stückliste

Bu1, 2, 3	UHF-Einbaubuchse, SO 239 SH (Einloch), mit Lötfläche	IC1	Mischer IE-500
C1	33 pF, SDPN 500 V, RM 5 (Keramik, Scheibe)	IC2	TTL-Quarzoszillator 22,000 MHz
C2	180 pF, SDPN 500 V, RM 5	IC3	Festspannungsregler 78 L 05
C3	100 pF, SDPN 500 V, RM 5	L1, 2, 3	0,3 $\mu$ H, Filter-Bestellnr. 3624, Fa. Reinhöfer
C4, 17, 18, C19, 20	100 nF, KDPU 50 V, RM 5 (Vielschicht)	L4, 5, 6	0,5 $\mu$ H, Filter-Bestellnr. 3633, Fa. Reinhöfer
C5	1 nF, KDPU 50 V, RM 5	L7, 8	10 $\mu$ H, SMCC, Festinduktivität
C6	4,7 pF, SDPN 500 V, RM 5	R1, 2	47 k $\Omega$ , MSW, Bauform 0207
C7	1,5 pF, SDPN 500 V, RM 5	R3	100 k $\Omega$ , MSW, Bauform 0207
C8	12 pF, SDPN 500 V, RM 5	R4	220 $\Omega$ , MSW, Bauform 0207
C9	27 pF, SDPN 500 V, RM 5	R5, 6	51 $\Omega$ , MSW, Bauform 0207
C10, 12, 13, C14, 15	22 pF, SDPN 500 V, RM 5	R7	22 k $\Omega$ , MSW, Bauform 0207
C11	56 pF, SDPN 500 V, RM 5	R8	Wert je nach LED
C16	10 nF, KDPU 50 V, RM 5	Rs1	Relais 12 V; 2 $\times$ um, 2 A; DIL-Raster
D1	1 N 4148 o.ä.	St1	DC-Einbaubuchse; 2,5 mm
		T1	BF 981

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

Bearbeiter: Wolfgang Lipps, DL4OAD  
Sedanstraße 24, 31177 Harsum  
e-Mail: wolfgang.lipps@t-online.de  
AX.25: DL4OAD@DB0ABZ

Wolfgang Beer, DL4HBB  
Postfach 1127, 21707 Himmelpforten  
e-Mail: wbeer@t-online.de  
AX.25: DL4HBB@DB0HBB

### QSLs zur Datenverwaltung im Informatikunterricht

Das Thema Datenverwaltung ist einerseits im IKG-Unterricht (Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung) eines der zentralen Themen, andererseits bereitet es oft Schwierigkeiten, genügend Datensätze zusammenzubekommen, an denen dann auch wirklich für Schüler sichtbar der Vorteil eines Datenverwaltungsprogramms erkennbar ist.

Meist nimmt man die Adreßdaten der zu unterrichtenden Klasse – das sind aber immer so wenige, daß es sich eigentlich kaum lohnt, diese in ein Datenverwaltungsprogramm einzutragen: Bei so wenigen Adressen läßt sich alles Wissenswerte auch direkt aus dem Blatt ablesen. Außerdem kommt man in Konflikt mit dem Datenschutz, wenn man die einmal gesammelten Daten im nächsten Jahr mit einer neuen Klasse erweitern möchte.

Das Problem ist, eine genügend große Datensammlung zur Verfügung zu haben, die aussagekräftig und nicht durch das Datenschutzgesetz eingeschränkt ist, sondern die quasi öffentliche Daten beinhaltet.

Hier schlägt die große Stunde des Funkamateurs: An meiner Schule haben wir eine Amateurfunkstation, ein Logbuch und viele QSL-Karten. Was liegt näher, als diese bereits vorhandene Datei in den Computer einzugeben?

Nachdem in den einführenden Stunden über Dateien im allgemeinen gesprochen wurde, brachte ich nun unsere QSL-Sammlung mit. Ich erklärte Sinn und Inhalt einer solchen Karte und teilte sie wahllos aus. Die Schüler sollten sich die Karten ansehen; es wurde nach den Ländern gefragt ("Wer hat das weitestfernteste Land?"), Städte wurden an Hand einer Weltkarte erkundet, Zeiten und Frequenzen besprochen. Ein Besuch der Schulfunkstation rundete die Informationen ab.

In den nächsten Stunden wurden die QSL-Karten sortiert: Einmal nach Ländern, ein anderes Mal nach Frequenzen, ein drittes Mal nach Zeiten, man könnte weitere Ordnungsprinzipien finden (CW, Fonia, PR ...).

Nach diesen „eindimensionalen“ Abfragen kamen dann „mehrdimensionale“ dazu: Wer findet eine Karte aus den USA, die eine Verbindung auf dem 20-m-Band in CW bestätigt? Die Schüler merken selber, daß Mehrfachabfragen in diesem Karten-Dateisystem langwierig sind. So ergibt sich die Frage nach einem leistungsfähigeren Dateisystem.

Nach einem kurzen Ausflug in die Geschichte (Hollerith und die Lochkarten!) landen wir



beim Computer. Nach der Einführung in das vorhandene Dateiverwaltungssystem spielen wir „Datentypistin“. Jeder Schüler bekommt zehn QSL-Karten mit der Aufgabe, sie in die Datei einzutragen – es ergibt sich die Frage nach den Datenstrukturen, deren Lösung die ganze Unterrichtsstunde in Anspruch nimmt. Die Ergebnisse werden zur weiteren Verwendung auf die Disketten der Schüler gespeichert. Die folgenden Stunden verbringen wir mit dem Übertragen der QSL-Informationen in die EDV – eine schnell als mühselig und ermüdend empfundene Arbeit. Da ist der Zeitpunkt gekommen, an dem man gut über den Beruf der Datentypistin sprechen kann, auch darüber, wie viele Daten inzwischen in allen möglichen öffentlichen und firmeneigenen Dateien gespeichert sind.

Nach einigen Stunden wird wohl jeder Schüler etwa 30 Datensätze eingegeben haben, das reicht zunächst. Jetzt gilt es, aus den einzelnen Dateien eine große Datei zusammenzustellen: Wenn jeder Schüler die Datei seines linken Nachbarn zu seiner eigenen kopiert, so müßte der ganz rechts sitzende Schüler zum Schluß alle Datensätze besitzen. Oder man nimmt das Sammelprinzip: Jeder sammelt von jedem die Daten ein, so müßte zum Schluß jeder Schüler den kompletten Datensatz haben – ein Ver-



Packet-Radio beim Ausbildungsfunkbetrieb: Anlässlich der letzten drei Bundeskongresse des AATIS e.V. wurden verschiedene Lösungen für ein schulinternes „Drahtnetz“ vorgestellt und erfolgreich von den Teilnehmern aufgebaut. Mit einer kleinen Interfaceschaltung kann man sogar über ein angeschlossenes Funkgerät am Packet-Radio-Betrieb teilnehmen. Dies stellt eine sehr kostengünstige und einfach aufzubauende Lösung für den Ausbildungsfunkbetrieb dar. Die Schaltungen wurden in den Praxisheften 5 bis 7 beschrieben.

Das Foto zeigt Christian Mester, DJ1CM (stehend), Rainer Sanders, DC5AR, und Franjo Schwinning, DK1QU (im Vordergrund), beim Testen eines drahtgebundenen Packet-Radio-Netzes für Schulen und den Ausbildungsfunkbetrieb. Foto via DL4OAD

gleich zeigt die Vollständigkeit der Daten. Wenn nun nach einigen Stunden jeder Schüler den kompletten (und geprüften!) Datensatz hat, so lassen sich wieder, wie bei den Original-QLS-Kartensätzen, Abfragen durchführen. Die Schüler erkennen schnell, wie leicht eine solche Abfrage durchzuführen ist. Vor- und Nachteile einer elektronischen Datei können nun gut besprochen werden.

Jetzt kann man auch die Funkverbindungen nach sinnvollen Kriterien durchforsten: „Wie heißt DJ5BY mit Vornamen?“, „Aus welcher Stadt kommt UA9CM?“, „Wann war DK0CW QRV?“, „Wie viele Verbindungen gab es mit welchen Ländern insgesamt?“ usw.

### Service für Lehrer und Ausbilder

In Zusammenarbeit mit dem Theuberger Verlag bietet der AATIS e.V. eine 16seitige Farbbroschüre im Format C6 an, die für den Amateurfunk werben soll.

Sie kann bei geplanten Lizenzkursen und für Arbeitsgemeinschaften in Klassensatzstärke kostenlos über den Theuberger Verlag, Berliner Straße 69, 13189 Berlin, angefordert werden.

Eine Erklärung führt direkt in die Physik der hohen Atmosphäre, wenn man sich diesen Ausflug gestatten will. Darüber hinaus ist es möglich, auch solche Abfragen zu starten, wie z.B. Vornamen suchen, deren 4. Buchstabe ein „h“ ist, in denen ein „x“ vorkommt oder die Buchstabenkombination „er“: Sie werden erstaunt sein, wie viele das sind! Auch Mehrfachabfragen ("Hatte die Schulstation im Juni 1993 nachmittags zwischen 14 und 18 Uhr Funkverbindung mit einer Station aus Peru?") sind möglich. Die Schüler erkennen schnell, wie mächtig ein solches Dateiverwaltungssystem ist.

Es ist hier eine Überlegung wert, welche Macht eine Behörde oder ein Konzern besitzen, wenn sie über eine aussagekräftige große Personendatei verfügen. Schnell werden Fragen nach dem Datenschutz aufkommen, deren eingehende Behandlung sicher einige Stunden in Anspruch nehmen kann.

Nun geht es weiter mit statistischen Auswertungen: „Wann war die Schulfunkstation überhaupt aktiv?“. Eine Auswertung nach Tagen, Monaten oder Tageszeiten könnte von den Schülern vorerst noch schriftlich angefertigt werden, deren Ergebnisse grafisch dargestellt werden könnten. Auch andere Auswertungen wären sinnvoll: „Zu welcher Tageszeit wurden welche Entfernungen überbrückt?“

Nachdem diese Auswertungen schriftlich ausgeführt wurden, ergibt sich gewiß die Frage nach einer Automatisierung: Man könnte ja die Grafiken direkt vom Programm erstellen lassen. Aber bis Sie zu diesem Punkt kommen, haben Sie sicher schon das halbe Jahr verbraucht, das Ihnen für die Behandlung der Dateiverwaltung zusteht – man sollte ja ein Thema nicht so lange ausweiten, bis es auch wirklich dem letzten gutmütigen Schüler zum Halse heraushängt.

Wolf Scheinberger, DJ5BY  
Carl-von-Weinberg-Schule, Frankfurt/M

## SWL-QTC

Bearbeiter: Andreas Wellmann  
DL7UAW@DB0GR  
Andreas.Wellmann@t-online.de  
Angerburger Allee 55, 14055 Berlin

### ■ Urlaubserlebnisse mit dem ATS909

In Vorbereitung meines diesjährigen Sommerurlaubs reifte der Gedanke, neben der sonst obligatorischen Ausrüstung für die UKW-Bänder in Form von Handfunkgeräten, doch auch etwas für die kurzwelligen Bereiche ins Gepäck zu legen.

Der Sendebetrieb stand dabei nicht im Vordergrund, und was lag da näher, als einen der im Angebot befindlichen Weltempfänger etwas näher unter die Lupe zu nehmen. Wer die Wahl hat, hat die Qual.

Und so kramte ich nach Testberichten in den einschlägigen Medien. In der Ausgabe 4/98 des FA fand ich den Testbericht zum ATS909 von Sangean. Der Preis von knapp 500 DM und das insgesamt positive Urteil im Testbericht ließen mich zum Erwerb dieses Gerätes schreiten.

Der erste Empfangsversuch mit der eingebauten Teleskopantenne zur Mittagszeit in Berlin war dann allerdings etwas ernüchternd. Naja, wenn die Realitäten, was die Kurzwelle betrifft, doch etwas anders ausfallen sollten als der Testbericht, bleibt ja immer noch der Trost, daß der Empfänger über einen LW-, MW- und FM-Bereich verfügt.

RDS-Signale werden auch ausgewertet, was gerade in fremden Regionen recht nützlich ist, wenn man sich auch ohne Stationsansagen im UKW-Bereich zurechtfinden möchte.

#### Conteste mit SWL-Wertung

UBA SWL Contest	1. bis 31.8.	Allband	CW
EU Championship	2.8.	Allband	CW
WAE Contest	8./9.8.	80...10 m	CW
SARTG	15./16.8.	80...10 m	RTTY

Mein Urlaubsziel lag in diesem Jahr im Harz. Nach dem Bezug des Urlaubsquartiers und einem ersten Ausflug war ich dann doch recht gespannt, was zu abendlicher Stunde auf den Amateurfunkbändern zu hören sein würde.

Zunächst war das 10-m-Band mit seinem Telegrafiebereich an der Reihe. Außer Rauschen war zunächst nicht viel zu vernehmen. Ein Bummel über den Bakenbereich brachte dann aber die ersten, wenn auch stark QSB-behafteten Signale. OH0TEN und SK2TEN standen nun im Logbuch.

Das Wetter im Harz zeigte sich recht wechselhaft, und die Temperaturen waren für die Jahreszeit doch etwas kühl. Beim Beobachten der Frequenz 14,333 MHz wurde es mir dann etwas wärmer. Hier unterhielten sich deutsche Stationen an ihren Urlaubsstandorten in Griechenland und in Spanien. Die dabei gemachten Temperaturangaben ließen sich dabei schon eher mit dem Begriff Sommer in Einklang bringen.

Ein erneuter Frequenzwechsel auf 10,144 MHz brachte die aktuellsten Wetterinformationen von DK0WCY. Dabei handelt es sich aber

nicht um die aktuellsten Urlaubswettervorhersagen, sondern um eine ausführliche Funkwetterprognose unter Berücksichtigung der Sonnenaktivität und ihrer Auswirkung auf das Magnetfeld der Erde und der damit verbundenen Ausbreitungsbedingungen auf den Kurzwellenbändern.

Sowohl auf 7 als auch auf 14 MHz konnte man die Vorboten der Fußball-Weltmeisterschaft beobachten. Es setzte bereits der erste Ansturm auf die französischen Sonderstationen (mit dem Präfix FBC) ein. Als SWL konnte ich das Treiben in aller Gelassenheit in meinen Ohrhörern verfolgen. Und nach einiger Zeit ließ sich dann auch schon mal die eine oder andere DX-



Station vernehmen, die dann mein Logbuch zierte.

Neben den Amateurfunkbereichen habe ich auch mal auf den Rundfunkbändern gelauscht. Wer fern der Heimat z.B. die Deutsche Welle hören möchte, hat es mit dem ATS909 recht leicht.

Die bereits werkseitig einprogrammierten Stationen sind mit ihren diversen Sendefrequenzen in den insgesamt 306 Speicherplätzen abgelegt. Auch ohne Frequenzliste kann man so schnell eine im Urlaubsgebiet brauchbare Frequenz finden und die aktuellsten Informationen aus der Heimat erhalten.

Zur Grundausstattung des ATS909 gehört auch eine 7 m lange Wurfantenne. Mit ihr verbessern sich die Empfangsergebnisse gegenüber der Teleskopantenne deutlich.

Die Frequenzeinstellung kommt man sowohl über die Tastatur als auch über das Abstimmrädchen recht gut bewerkstelligen. In SSB wird dabei eine Feineinstellung in 40-Hz-Schritten ermöglicht.

Für den Telegrafieempfang könnte der Empfänger sicher in der Bandbreite etwas schmaler sein, aber in Anbetracht der Preisklasse und des vorgesehenen Nutzerkreises kann man dies wohl nicht zwingend erwarten.

Die Batterieladung reichte für meinen 14tägigen Betrieb aus. Das mitgelieferte Netzteil kann diese Begrenzung natürlich aufheben. Insgesamt hinterläßt der ATS909 bei mir einen positiven Eindruck. Sowohl als Mini-Stationsempfänger für Kurzwelle als auch als UKW-Radio mit RDS erfüllte das kleine handliche Gerät voll meine Erwartungen.

### ■ DK0HHH mit neuer Frequenz

Die Hamburger 12-m-Bake hat am 15.6.98 die ihr ursprünglich zugeteilte Frequenz auf 24,930 MHz verlassen und ist nun ein 1 kHz höher zu hören. Die Ursache für den Frequenzwechsel liegt in der Beeinträchtigung des internationalen Bakenprojekts, das ebenfalls auf 24,930 MHz arbeitet.

## Sat-QTC

Bearbeiter: Frank Sperber  
DL6DBN@DB0SGL  
E-Mail: dl6dbn@amsat.org  
Ypernstraße 174, 57072 Siegen

### ■ Phase 3-D

Wie die ESA offiziell mitteilte, wird AMSAT P3-D nun doch nicht mit der Ariane-503-Trägerrakete starten. Kurzfristig und vollkommen unerwartet bot die kommerzielle Firma zur Vermarktung der Ariane-Rakete (Arianespace) nun an, daß sie selbst die zusätzlich entstandenen Entwicklungskosten in Höhe von etwa 40 Mio. US-\$ übernimmt. Die Zusatzkosten entstanden durch den Absturz von AR-501 und den teilweisen Fehlschlag von AR-502. Falls sich kein kommerzieller Kunde gefunden hätte, wären diese Kosten auf die Mitgliedsländer der ESA umgelegt worden. Im Gegenzug erwartet Arianespace eine völlige Freiheit über die Konfiguration der unteren Nutzlast.

Da dies die einfachste und auch billigste Lösung war, haben sich die Delegierten der ESA auf das Angebot der Arianespace eingelassen. Leider zu unseren Ungunsten.

Bis dahin standen unsere Chancen sehr gut, da sich inzwischen Vertreter der ESA und der Bundesregierung massiv für P3-D einsetzen wollten. P3-D sollte fliegen, wenn kein anderer (zahlender) Kunde vorhanden ist ...



Das Bild zeigt den fertig integrierten Satelliten im Phase 3-D Labor in Orlando, Florida.  
Foto via Internet

Arianespace versucht nun, daß Ariane 5 so schnell wie möglich zum Einsatz gelangt. Es sollte monatlich je eine Ariane 5 gestartet werden, jede weitere Verzögerung bedeutet einen Einnahmeverlust von etwa 200 Mio. US-\$ pro Monat! Leider sind wir nun das Opfer des vorherigen Schlingerkurses und der Verzögerungen bei der ESA geworden. Die ESA hatte bekanntlich den Start noch einmal um zwei Monate verschoben, in der Hoffnung einen kommerziellen Kunden zu finden.

Trotz allem ist die Sachlage für uns nicht hoffnungslos. Es gibt auch nach Ariane 503 eine Zukunft für AMSAT P3-D, und es gibt genügend Gründe, weiterhin optimistisch zu sein.

(aus AMSAT-DL)

### ■ TMSAT-1 und TechSat-1b

TMSAT-1 und TechSat-1b sind erfolgreich am 10.7. gestartet worden und schon auf 436,925 bzw. 435,225 MHz zu hören (9600-bps-FSK).

# UKW-QTC

Topliste, Conteste:

Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS  
Kaiserin-Augusta-Str. 74, 12103 Berlin

Aktuelles:

Wolfgang Bedrich, DL1UU  
Mühlenstr. 31, 13187 Berlin  
e-Mail: dl1uu@aol.com, PR: @DB0BLO

## ■ SV9-DXpeditionsbericht

Udo, DK5YA, übersandte uns freundlicher-weise einen Bericht über die SV9-Aktivität: Das erste QSO auf 2 m führte ich am Abend des 22.5. mit einem FT-50R-Handy nach 4X, das waren 800 km, die mit 3 W und beiderseits 59 in FM übers Mittelmeer gingen. Das sah schon einmal vielversprechend aus!

Zu diesem Zeitpunkt war ich noch allein, Angelo, DC9KZ, und Dit, DF7KF, kamen am nächsten Tag mit dem Wohnmobil in Kreta an. Der Standort hat uns auf Anhieb begeistert, es war windstill, das Wetter traumhaft, der Anschlußkasten mit der 230-V-Stromversorgung jedoch 200 m vom Standplatz des Wohnmobils entfernt. Die Folge: Ein Händler für Kabel und anderes Elektroallerlei in Sitia machte mit uns das Geschäft des Sommers, jede Menge dicke Strippen wechselten gegen Drachmen den Besitzer. Bei Vollast ging die Spannung der GS53B-PA von 3,7 auf 3,1 kV herunter, das Netz brachte gerade noch 210 V an die Trafos. Wie sich zeigen sollte, war das durchaus in Ordnung und immer noch besser, als einen stinkenden und zur Schwindsucht neigenden Generator zu betreiben.

Ab 24.5. liefen alle Stationen, erste QSOs auf 2 m liefen mit 4X und SV1, 2, 3, 8 und 9. Auch auf 6 m kamen erste Verbindungen über eine schwache E<sub>s</sub> zustande.

Das 2-m-Band zeigte sich totenstill, keine Birdies, kein QRM/QRN, ein Traum für mitteleuropäische Städter. Die EME-Anlage war noch unvollständig, von 4 x 12-Ele.-M<sup>2</sup> fehlten zwei Antennen, die angeblich per UPS auf dem Weg nach Kreta waren. Am Montag kamen André und Peter, DF9OX und DF3KV, per Flieger aus Hamburg und machten sich sofort daran, allerlei wilde Drahtverhaue für Kurzwelle zu spannen.

Die ersten MS-Skeds am Morgen des 25.5. liefen schlecht, lausige Reflexionen, leise und kurz dazu. Als Antenne diente zu diesem Zeitpunkt eine 17-Ele.-M<sup>2</sup>. Am Nachmittag waren die fehlenden Antennen für EME immer noch nicht da, bohrendes Nachfragen in DL förderte zutage, daß die Dinger noch gar nicht auf dem Weg waren. Also TNT-Overnight angerufen und ab damit. Dienstag abend, so hieß es, wird in Ost-Kreta angeliefert.

Nichts dergleichen, wie sich leider herausstellte, hatte der griechische Partner von TNT in Heraklion ganz eigene Vorstellungen von „overnight“.

Nach langem Hin und Her und aufopferndem Einsatz von Jimmy, SV1BTR, in Athen, nebst allerlei wüsten telefonischen Drohungen gegenüber TNT-Hellas, erreichten uns die sehnlichst erwarteten Antennen am Donnerstag abend (!), per Überlandbus gemächlich herangekarrt.

In der Nacht von Donnerstag zu Freitag bauten Angelo und Dit unter Flutlicht die EME-Anlage fertig, wir hatten ja am Freitag morgen die ersten Skeds. Zu unserem Entsetzen war aus der Ruhe auf 144 MHz plötzlich ein Chaos geworden, wildes Geknatter und übles QRN aus

allen Richtungen, zeitweise über S 9. Was war los? Mit einsetzendem, sehr starkem Wind am Mittwoch wurde die Luft immer trockener, was zahlreiche Uralt-Isolatoren an den Umspannstationen der in unmittelbarer Nähe betriebenen Windkraftanlage zu heftigem Sprühen anregte. Nachts war das optisch sehr beeindruckend und hatte etwas vom Silvesterfeuerwerk ... Auch Peter, DF3KV, war mitunter der Verzweiflung nahe, auf 160, 80 und 40 m lag der „Knatterpegel“ zeitweise bei 80 dB, völlig verrückt. Diese nette „Begleitmusik“ blieb uns mit wenigen Ausnahmen bis zum letzten Tag, auf allen Frequenzen erhalten.

Leider sahen sich zahlreiche OMs in Europa und den USA zu diesem Zeitpunkt bemüßigt, uns via Cluster und Internet als „taube Nüsse“ zu bezeichnen, da wir zwar lautstark über den Mond zu hören waren, aber partout nicht antworteten. Erst nach vier Tagen sprach sich allmählich herum, mit welchen Problemen wir zu kämpfen hatten. Merke: Erst mal nachfragen, was los ist und erst dann eine Expedition als „deaf“ schmähen ...

Bei 20 bis 50° Elevation hatten wir zeitweise relative Ruhe; in diesem Fenster gelangen uns schließlich einige QSOs, auch mit 4-Yagi-Stationen gings problemlos.

André, DF9OX, funkte die meiste Zeit auf 6 m, hatte Riesen-Pile-Ups und füllte Tag für Tag die Festplatte seines Rechners.

Die Bedingungen via Meteorscatter besserten sich zusehends. 2000 km erwiesen sich als problemlos, leider scheiterte aber das QSO mit DK1KO (knappe 2500 km) am verflixten QRN. Beidseitig 26, aber die Rogers wollten nicht durchs Geknatter.

Wir riefen übrigens täglich viele Stunden in Random. Die Resonanz war miserabel, was verwundert, fehlte doch vielen OMs noch SV9, und KM35 sowieso jedem. Schade! Daß es ging, beweisen die zahlreichen QSOs über 2000 km mit Stationen, die mit 300 W und teilweise nur einer Antenne arbeiteten.

Die E<sub>s</sub> vom 3.6. war Angelos Feuertaupe, schade, daß der GM aus IO86 im QSB unterging. Jege Menge Gs, Is und einige DLs kamen ins Log.

Auf 144,300 MHz lauschten wir einem bekannten Funkfreund aus Norwegen (das Rufzeichen verschweigen wir mal lieber ...), der mit S 9+ gemächlich in CW CQ rief; auf mei-



Die Akteure auf Kreta: Dit, DF7KF, Udo, DK5YA, Angelo, DC9KZ, Andre, DF9OX und Peter, DF3KV. Fotos via DK5YA



Die 2-m-Meteorscatter-Station: Von hier aus gelangen mit 3CX800 an einer 17-Ele.-M<sup>2</sup> etliche QSOs über mehr als 2000 km.



Take-Off in 200 m ü. NN nach Mitteleuropa: links die 17-Ele.-M<sup>2</sup>, in der Mitte der 3-Ele.-Beam, rechts die EME-Antennen.

nen Anruf als SV9/DK5YA mit „hi hi“ zurückkam und weiter CQ gab. Ich habe das dem guten OM mittlerweile im VHF-Net geschil- dert, er war hörbar mit den Nerven fertig und gelobte Besserung und mehr Vertrauen in eine gute E<sub>s</sub>-Öffnung ...

Zu EK6AD ging es fast täglich via E<sub>s</sub>, am 2.6. gesellten sich noch zwei UA6-Stationen dazu. Schön auch das QSO mit F/G8MBI: Mehrere Versuche via MS gelangen nicht, auch über den Mond ging es nur partiell. Während des 4. MS-Skeds, am Morgen des 5.6., kam Graham nach meiner 1. Periode plötzlich leise in Slow-Speed zurück. Ich gab 529, rumms, war Graham S 9++, E<sub>s</sub>! Welch ein Spaß. Sein Kommen- tar: „I'm a lucky man!“

Leider war in Frankreich zu dieser Zeit (0740 UTC) kaum Aktivität, die E<sub>s</sub> dauerte gut 40 min und nur vier Stationen kamen ins Log, ODX war F5ADT in IN94.

### QSO-Zahlen in SV9

Band	EME	E <sub>s</sub>	Iono	MS	FAI
2 m	32	102	1	78	4
6 m		>2000			

Dazu zahlreiche 2-m-Tropo-QSOs mit 5B, SV1, 2, 3, 7, 8, 9, I7, 8, IT, 9H und 4X.

Fazit: Wir hätten uns weniger Wind und mo- derne Isolatoren gewünscht, ansonsten hatten alle viel Spaß und wenig Schlaf.

Noch ein wichtiger Aspekt: Ein Mitglied einer Expedition sollte penibel darauf achten, daß bei Fahrten in Mittelmeerländer, nach SV zumal, der Verzehr von Hülsenfrüchten aller Art streng- stens untersagt ist! Noch so viele Fenster in einem Wohnmobil erweisen sich als untauglich, um den entstehenden Problemen per Durchzug Herr zu werden ... Bis zum nächsten Mal!

### 2-m-Aktivitäten

Vom 8. bis 15.8. funken DL5BAC, DJ9YE, DL/UT8AL, DL/UT5AZ und DL/EWINY von Helgoland/Düne in JO34XE unter dem Rufzei- chen DA0ND. Die Hauptaktivität liegt auf 2 m via Tropo und Meteorscatter. Skeds können per Cluster (sofern der Link geht) und im VHF-Net auf 14,345 kHz verabredet werden.

Oliver, LA/DL2ARD, langte bei schlechtem Wetter in Norwegen an und fand in JP41 und JP31 keine brauchbaren QTHs zum Funken (zuviel Schnee). So begann er seine MS-Akti- vitäten in JP21KS. Bis zum 30.7. ist noch Ge- legenheit, ihn auf 144,149 MHz zu arbeiten.

Einige holländische OMs funken für 10 Tage als HB0/PI4UTE von Liechtenstein. Ihr Stand- ort ließ kaum Tropo-QSOs in Richtung Nord- osten zu; um so besser schien es nach Nord- westen zu funktionieren. Vorwiegend wurden MS-Skeds abgewickelt. Am 12.7. stieg man mit kleinerem Equipment (25 W und 5-Ele.-Yagi) auf 2400 m ü. NN auf. Damit konnte dann HB0/PE1OGF/p bequem bis Berlin funken.

PA3BIY und einige andere OMs aus den Nie- derlanden besuchten per Hubschrauber vom 10. bis 13.7. eine Bohrinsel in der Nordsee und aktivierten unter PA6BN das seltene Wasser- feld JO13. Ihnen gelangen viele QSOs via MS und Tropo, teilweise kam im QSB das Signal im Berliner Raum bis S 7 hoch!

### Perseiden-Schauer 1998 - Stationen und Schauplätze

CTIFAK	IM59	
EA1ABZ	IN71QO	CW
EA3BB	JN12	
EU6MS	KO46	
EW5M	KO32DX	
HA9MCQ	KN08EB	SSB
I/DL5MAE	JM87	
IJJTQ	JN33GD	
I5WBE	JN01, 02, 12	
IK0BZY	JM76	
SV/IW1AZJ	KM15	
LA0BY/p	JP51	CW/SSB
OH8UV	KP35	
OH9SCL	KP46BI	
YO5TE	KN35/36	
YZ7MON	JN93RV	nur SSB
Z30B	KN01	

Einen echten Leckerbissen stellte Anfang Juli die Aktivität von DJ2QV, DL3YEL und DL6YCY als T77WI aus San Marino dar. Via Tropo und MS gelangten viele 2-m-DXer zu einem neuen Land. – Enrico, EA3BB, aktiviert im August via Meteorscatter folgende Mittel- felder: JN01 (7.8.), JN02 (8. bis 9.8.) und JN12 (10. bis 12.8.). Als Frequenz bevorzugt er 144,090 MHz. Skeds via i5wbe@leonet.it..

### Magic Band

4L5O wollte in seinem Sommer-QTH in LN21 eine 5-Ele.-Yagi aufbauen und bis Anfang Au- gust von dort QRV sein. Leider steht ihm nur für einige Stunden täglich Strom zur Verfü- gung. – Wie schon in den vergangenen Jahren kann man Mat, JW5NM, innerhalb von 20 min an die Klubstation JW5E zitieren, falls die Bake JW7SIX (50,047 MHz) zu hören ist (Tel. (0047 790) 2 11 52 oder 2 27 32). – VK1UN hält sich für drei Monate in CN8 und S0 auf.

Und hier noch einmal ein kleiner Rückblick auf das E<sub>s</sub>-Geschehen im Juni: Am 2.6. gab es gute Bandöffnungen in östliche Richtungen. UN3G (MN83) brachte via Doppel-Hop für viele DLs ein neues DXCC-Land. Einen Tag später klingt das 6-m-Band wie 80 m. An diesem Tag wer- den in Europa 39 DXCC-Länder gehört oder gearbeitet. WP4O und KP4EIT (FK68) arbei- ten am 4.6. mit CT1DNF sowie mehreren G- Stationen. VE1PZ „langt“ gegen 12.40 UTC nach Europa herüber, und am Abend kann Max, DL4MDQ, ein QSO mit PY5CC fahren, das wohl auch mit Hilfe eines verlängerten transäquatorialen F<sub>2</sub>-Pfades zustande gekom- men sein dürfte.

Ein Highlight war der 6-m-Contest am 6. und 7.6. Phantastische E<sub>s</sub>-Bedingungen, darunter Doppel-Hops nach TR, 3C, 9G, und OD er- möglichten südeuropäischen Stationen QSO- Zahlen von über 700! Am 20.6. wird JX7DFA (IQ50) auf 6 m gemeldet, und einen Tag später bringt UA1ZCG das seltene Feld KO59 aufs Band. Einen denkwürdigen 6-m-DX-Tag konn- ten wir am 23.6. verbuchen: Zwischen 1530 und 1600 UTC wird WT8R von DJ3TF, SP6GZZ und OK1DDO gearbeitet, und am Abend erlebt der Skandinavische Aktivitäts- contest ebenfalls eine ergiebige E<sub>s</sub>-Öffnung.

### Transatlantik-Ausbreitung

Die Möglichkeit von Verbindungen zwischen Europa und Amerika auf UKW, neuerdings bestätigt von Derrick, G4CQM, der am 6.7.

zwischen 1300 und 1315 UTC auf 144,29985 MHz die Bake VE1SMU/H (QRB 4376 km) aufnehmen konnte, nehmen langsam Gestalt an. Wie es scheint, handelte es sich dabei um eine kombinierte Ausbreitung, bei der sowohl atmosphärische Wellenleiter längs von Isobaren ausgedehnter Antizyklone als auch eine auf Aurora zurückgehende sporadische E-Schicht (Aurora-E) zur Geltung kamen, wobei letzterer am selben Tag die Entwicklung eines Polar- lights vorangegangen war. Leider gelang es Derrick trotz einiger Telefonate nicht, eine bemannte Gegenstation am anderen Ende des Atlantiks zu aktivieren ... Wie nun weiter?

Mitglieder des Halifax Amateur Radio Club of Nova Scotia und der West Island Amateur Ra- dio Club of Montreal versuchen nun, während einer DXpedition nach Neufundland, erste QSOs möglich werden zu lassen.

Die Gruppe funkt vom 22. bis 28.7. von Fogo Island (GN29) als VO1NO. Rund um die Uhr sendet man CQ (15 wpm in CW) auf 144,280 MHz jeweils die ersten 30 s einer Minute und hört während der nächsten 30 s. Zum Einsatz kommen 150 W an einer 15-Ele.-Yagi. Na dann, viel Erfolg!

### FA-Topliste

Die nächste UKW-Topliste erscheint im FA 9/98. Bitte senden Sie bis zum 31.7.98 die An- zahl der von Ihnen auf allen Bändern oberhalb 30 MHz gearbeiteten Locator-Mittelfelder, die Anzahl der gearbeiteten DXCC/WAE-Länder und das ODX an den Bearbeiter der Topliste, Peter John, DL7YS (Anschrift s.o.). Es müssen keine QSLs vorgelegt werden.

### Anzeige

flexayagi - die meistgekauften deutschen UKW-Antennen

## flexayagi

- Unvergleichbar gute Qualität!
- 6 Jahre Garantie!
- Kleinsten Windlast der Welt!
- ...und der Preis? Sehen Sie selber ...

2 m:			
FX 205 V	4 Ele., 7,6 dBd	.....	DM 120,-
FX 210	6 Ele., 9,1 dBd	.....	DM 151,-
FX 213	7 Ele., 10,2 dBd	.....	DM 189,-
FX 217	9 Ele., 10,6 dBd	.....	DM 219,-
FX 224	11 Ele., 12,4 dBd	.....	DM 249,-
70 cm:			
FX 7015 V	11 Ele., 10,2 dBd	.....	DM 139,-
FX 7033	13 Ele., 13,2 dBd	.....	DM 145,-
FX 7044	16 Ele., 14,4 dBd	.....	DM 186,-
FX 7044-4	19 Ele., 14,5 dBd	.....	DM 219,-
FX 7056	19 Ele., 15,2 dBd	.....	DM 217,-
FX 7073	23 Ele., 15,8 dBd	.....	DM 241,-
23 cm:			
FX 2304 V	16 Ele., 14,2 dBd	.....	DM 173,-
FX 2309	26 Ele., 16,0 dBd	.....	DM 220,-
FX 2317	48 Ele., 18,5 dBd	.....	DM 264,-
13 cm:			
FX 1308 V	25 Ele., 16,0 dBd	.....	DM 185,-
FX 1316	42 Ele., 18,3 dBd	.....	DM 223,-
FX 1331	80 Ele., 20,5 dBd	.....	DM 285,-

- schnelle Lieferung – bei Bestellung bis 12 Uhr = Lieferung max. 2 Tage
- Versandkosten DM 15,- = Pauschale für Facht und Verpackung

... und natürlich gesicherte Ersatzteilversorgung.  
Infos mit techn. Daten kostenlos. Umfangreiches Info- Material gegen DM 3,30 Rückp. (Ausland DM 12) von

**HAGG Antennengroßhandel GmbH**  
Postfach 1410, 21251 Tostedt  
Telefon: (0 41 82) 48 98, Fax: (0 41 82) 48 97  
E-Mail: flexayagi @ T-Online.DE

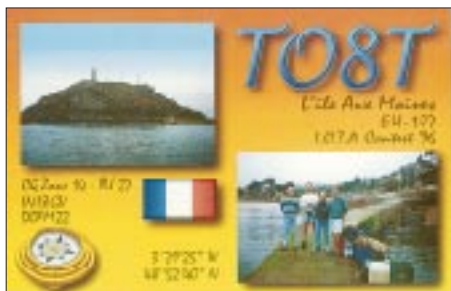
## IOTA-QTC

Bearbeiter: Thomas M. Rösner, DL8AAM  
 PR: DL8AAM@DB0EAM.#HES.DEU.EU  
 e-Mail: troesne@gwdg.de  
 URL: <http://www.gwdg.de/~troesne>  
 Wörthstraße 17, 37085 Göttingen

### ■ Berichte

**Europa:** Die Insel Karpathos, **EU-001**, wird noch bis zum 11.8. von Bernd, SV5/DK1PX/p, von 10 bis 20 m in SSB und CW aktiviert. – Hans, MM0/DJ6AU, macht bis 3.8. von Mainland Island in den Shetlands, **EU-012**, hauptsächlich in CW Betrieb. – Ab 8.8. hält sich Bill, G4WSB, für einige Tage auf den Orkneys, **EU-009**, und den Shetlands auf. Er versucht, möglichst viele der dortigen Inseln zu aktivieren.

Während des gesamten Monats August befindet sich Phil, F5PHW, wieder auf der Ile de Re, **EU-032** (AT-022). Sein Hauptaugenmerk richtet sich auf CW, auf Wunsch sind aber auch



SSB und RTTY möglich. – Jean, F5LEJ, aktiviert vom 1. bis 15.8. als TM0DX die Ile Oleron, **EU-032** (AT-025). – Eine Gruppe französischer OMs will am 1. und 2.8. von der Ile aux Chevaux, **EU-048** (AT-109), funken. Von der Ile d'Houat, ebenfalls **EU-048** (AT-016), ist Jean, F8CIO, vom 1. bis 8.8. auf 20 und 40 m in SSB aktiv.

Ullrich, LA/DL2HEB, ist noch bis zum 3.8. von **EU-079** (Gurskoy und/oder Hareidlandet) ausschließlich in CW QRV. – Eine Gruppe um DL5BAC führt vom 8. bis 15.8. unter DA0ND eine DXpedition zur Insel Helgoland (Düne), **EU-127** (N-015), durch. – Ric, DL2SD, besucht vom 1. bis 10.8. Wolin, **EU-132**. Funkbetrieb ist unter S01DX/p von 80 bis 30 m hauptsächlich in CW vorgesehen. – Hans-Jürgen, DL5XB, macht vom 1. bis 5.8. von einer der Karlskrona (SM7) vorgelagerten Inseln in **EU-138** Betrieb.

David, F/ON4BDS, hat den Start seiner Aktivität von Tombelaine, **EU-156**, auf den 18.8. verschieben müssen. – Während seines Aufenthalts vom 27.7. bis 13.8. auf Korsika wird Jack, F6BUM, auch San Pietro, **EU-165**, in SSB und CW aktivieren. – Nicolas, F5TGR, plant vom 8. bis 30.8. folgende französische Atlantikinseln zu besuchen: Costeres (MA-070), Dhu (MA-071), Seigle (MA-129) und die bisher unnummerierte Ile Ronde. – F5NHB befindet sich vom 8. bis 15.8. auf der Ile Arz, AT-088. Der IOTA-Status ist bisher ungeklärt. – Auch Marc, F6HQF, plant vom 1. bis 15.8. verschiedene französische Inseln zu aktivieren. **Asien:** Vom 25. bis 31.7. ist die KARL Pusan Branch von der Insel Tok-do, **AS-045**, unter

dem Sonderrufzeichen 6M5DX mit zwei Stationen simultan aktiv. – Eine Gruppe russischer OPs um UA0ZBK plante vom 20.7. bis 2.8. als RU0C eine Erstaktivierung der Insel Malminskiye, **AS-neu** (Khabarovsk Oblast, Sea of Okhotsk Coast North Group). Bestandteil dieser DXpedition ist auch ein Besuch der Insel Iony, **AS-069**. QSL via RA3DEJ.

**Nordamerika:** Die Prairie DX Group aktiviert vom 26.8 bis 1.9. mit der Insel Miquelon, **NA-032** (FP-002), die seltene Schwesterinsel von St. Pierre. Unter FP/N9PD ist von 80 bis 6 m in SSB, CW und RTTY Betrieb vorgesehen. – Bis 30.7. ist Dave, KF8TM, von Cudjoe Key in den Florida Keys, **NA-062**, in CW aktiv. – Ocracoke Island, **NA-067**, wird von WB8YJF bis einschließlich 1.8. in CW und RTTY aktiviert. – VE2BQB ist noch bis November als VE8TA von Baffin Island, **NA-047** (Zone 2), QRV. Skeds via [louispaq@globetrotter.qc.ca](mailto:louispaq@globetrotter.qc.ca). – VE3XZ/W4 ist vom 23. bis 30.8. ebenfalls von Ocracoke von 160 bis 10 m aktiv. QSL via VE3CUI. – Im Rahmen der diesjährigen Polar Bear DXpedition aktiviert eine Reihe von VE3-OPs ab 19.8. auch Charlton Island, **NA-173**, entweder unter VE8I oder VE8C. Zusätzlich funkt man unter C13XXV/25 von einigen Inlandinseln (Moosonee, VE8). Die Basisstation CH3HBC/325 ist bis zum 31.8. aktiv. Aktuelle Informationen unter <http://webhome.idirect.com/galati>.

**Ozeanien:** Albert, FO5JR, ist bis zum 11.8. von der Ile Rimatara (Austral Inseln, **OC-050**) in CW QRV. Als Vorzugsfrequenzen gab er 14010 und 21010 kHz an.

### ■ Northern Lighthouse Weekend

Vom 22. (0001 UTC) bis 23.8. (2359 UTC) findet das „International Northern Lighthouse and Lightship Weekend“ statt. In dieser Zeit laufen diverse Afu-Aktivitäten von verschiedenen Leuchttürmen und Leuchtturminseln. Es ist kein Contest. 1997 waren z.B. 36 Stationen aus 14 Ländern, davon allein 11 Stationen rund um die schottische Küste, aktiv.

Die Vorzugsfrequenzen (in kHz) für CW:

3,510 ...	3,540	3,521
7,005 ...	7,035	7,021
14,010 ...	14,040	14,021
21,010 ...	21,040	21,021
28,010 ...	28,040	28,021

Die Vorzugsfrequenzen (in kHz) für SSB:

3,650 ...	3,750	3,721
7,040 ...	7,100	7,051
14,125 ...	14,275	14,221
21,150 ...	21,250	21,221
28,300 ...	28,400	28,351

Die Frequenzen der 3. Spalte geben eine sogenannte Center-QRG an.

### ■ 1. IOTA DL-Freundschaftstreffen

Vom 16. bis 18.10.98 ist in Bad Tölz erstmals ein Treffen der deutschen Inseljäger geplant. Neben einem umfangreichen Vortrags- und Ausflugsprogramm wird auch Zeit für ein persönliches Kennenlernen geboten. Während des Treffens steht eine Kurzwellenstation unter dem Rufzeichen DL0IOA zur allgemeinen Verfügung. Weitere Informationen über Manfred Stippschild, DE0MST, Maxlainerweg 1, 83661 Lenggries, Tel. (0 80 42) 91 82 77 oder (01 71) 3 80 87 83 (e-Mail: [fresti@t-online.de](mailto:fresti@t-online.de)).

## Packet-QTC

Bearbeiter: Jürgen Engelhardt  
 DL9HQH@DB0MER.#SAA.DEU.EU  
 Rigaer Straße 2, 06128 Halle

### ■ Digipeater-News

**DB0CRI** (Crimmitschau) wechselt in absehbarer Zeit seinen Standort. Zwangsläufig macht es sich erforderlich, den Digipeater und die Wetterstation für einige Zeit abzuschalten. Der neue Standort wird dann HF-technisch besser gelegen sein, wodurch sich für die Einsteiger spürbare Verbesserungen ergeben. Ein weiterer Vorteil dürfte die direkte Sichtverbindung zum Linkpartner DB0HOT in Hohenstein-Ernstthal sein. Damit ergibt sich die Möglichkeit, die Verwirklichung eines zukünftigen High-Speed-Links in Betracht zu ziehen. Nebenbei wird auch das Bild der Wetterkamera etwas attraktiver ausfallen. Über eventuelle finanzielle Unterstützung durch die Benutzer würden sich die Betreiber sehr freuen. Der Userzugang von **DB0TGM** (Tangermünde) auf 23 cm wurde Ende Mai von Bernd, DC8XW, auf 19k2 umgestellt. Die Aus- und Eingabefrequenzen betragen 1242,725 bzw. 1270,725 MHz.

Seit Anfang Juni arbeitet bei **DB0WHV** (Wilhelmshaven) die Software TNN V 1.75 mit DAMA und TCP/IP. Die Umbauarbeiten für den 1k2/9k6-Einstieg sind fast abgeschlossen. In Kürze ist also „gemischter“ Betrieb über den Zugang von DB0WHV möglich.

Für einen weiteren 9k6-Zugang wartet man nun noch auf die Frequenzgenehmigung. In Vorbereitung ist auch ein Link zu DB0TNC (Wittmund) im 6-cm-Band.

Nachdem erste Versuche mit dem neuen 9k6-Zugang bei **DB0ACA** (Zwiefalten) keinen Erfolg brachten, gelang es am 28.6., den neuen Einstieg auf 438,350 MHz in Betrieb zu nehmen.

Anfang Juni wurde der Rechner der Wetterstation bei **DB0CRI** (Crimmitschau) gegen einen 486/33 getauscht. Nach dem Wechsel der Hardware und dem Kopieren der Daten funktioniert er auf Anhieb. Der Digipeater bekam seinen eigenen Rechner. Zwar nur ein 286er, aber mehr scheint an Ausstattung nicht nötig zu sein. Ab 19.6. wurden dann der Digipeater am alten Standort (Sternwarte) demontiert, und die Vorbereitungen am neuen Standort für den Umzug des Digipeaters begannen.

Seit dem 20.6. nachmittags lief dann der Digipeater vom neuen QTH aus wieder. In der Zeit vom 28.6. bis zum 4.7. konnte man dann auch den Umzug der Wetterstation abschließen.

Immerhin mußte man etwa 20 m Koaxialkabel im Boden verlegen und die DWD-Wetterhütte aufbauen. Die Datenübertragung der Wetterstation erfolgt anstelle von TTL-Pegeln mit einem V24-Normpegel.

### ■ Linkstrecken

**DB0HDF** (Hermsdorf): Der Transceiver für den Link zu DB0HOT (Hohenstein-Ernstthal) ließ sich nach erfolgreicher Reparatur nun wieder in Betrieb nehmen. Die Antenne für den Link zu DB0APO (Apolda) ist ebenfalls ausgerichtet und ein Linktest durchgeführt.



Für diesen Link baut man die Kanalrechnerkarte des bisherigen 1k2-Zugangs, der zukünftig wegfällt, um.

Nachdem der bei **DB0ACA** (Upflamoer) eingesetzte Linktransceiver zu **DB0LAI** (Hohenstadt) bei einem Gewitter seinen Geist aufgab, konnte er nur eine Woche später, von **DB8TG** repariert, wieder in Betrieb genommen werden.

Ende Mai hat man den Link von **DB0CLW** (Calw) zu **DB0SEL** (Pforzheim) aufgebaut und getestet. Leider lief er wegen zu geringer Feldstärke und daraus resultierender schlechter Linkqualität nicht zufriedenstellend, so daß man die Technik nochmals demontierte. Nun muß nach neuen Lösungen gesucht werden, um zu den noch fehlenden Dezibel zu kommen.

Am 24.5. testete man zwischen **DB0DLN** (Döbeln) und **DB0FBG** (Freiberg) eine zukünftigen Linkstrecke auf 10 GHz. Da Packet-Radio-Technik für diese hohen Frequenzen nicht zur Verfügung stand, wurde dieser Test mit ATV-Technik durchgeführt.

Bei **DB0FBG** stand der Empfänger und bei **DB0DLN** arbeitete der Sender. Nach etwa einhalb Stunden mühseliger Richtungssuche ließen sich die ersten ATV-Signale aus Döbeln in Freiberg aufnehmen.

Der nachfolgende Feinabgleich der Antennen ergab dann ein rauschfreies ATV-Signal bei Bild und Ton. Die Feldstärke in Freiberg war so groß, daß eine Verbindung auch bei schlechtem Wetter (Schneefall) möglich sein mußte. Aufgrund der bei ATV verwendeten hohen Signalbandbreite sollte ein Link auf 10 GHz mit hohen Baudraten realisierbar sein.

Die sehr guten Ergebnisse sind für die Betreiber weiterer Ansporn, um die nächsten Hürden (Planung und Aufbau des 10-GHz-Links) zuversichtlich in Angriff zu nehmen. Auch hier würden sich die Sysops über Unterstützung durch die User freuen.

**DB0FP** (Schweinfurt): Nachdem beim Linkpartner **DB0AJA** (Würzburg) der eingesetzte Linktransceiver entsprechend umkonfiguriert wurde, ist auch diese Verbindung nun mit 14k4 lauffähig.

Der Link von **DB0HAN** (Hildesheim) zu **DB0FC** (Braunschweig) arbeitet seit der letzten Maiwoche im Vollduplex-Betrieb. In den kommenden Monaten soll auch der Link nach **DB0GOE** (Göttingen) auf Vollduplex umgestellt werden. Der Link zu **DB0VER** (Verden) ist von **DB0VER** aus vorübergehend außer Betrieb. Durch den Umbau diverser Linkstrecken auf Vollduplex benötigt die eingesetzte Technik mehr Platz. Aus diesem Grund läßt sich die geplante FlexNet-Erweiterung derzeit nicht realisieren.

Ende Mai ging der Link von **DB0RWI** (Düsseldorf) zu **DB0ME** (Solingen) wieder in Betrieb. Sollte diese Verbindung in nächster Zeit weiterhin stabil arbeiten, ist der Link zu **DB0II** (Mönchengladbach) überflüssig. Allerdings funktionieren seit der Inbetriebnahme der



Linkkarte des Locatorfeldes JO41

Entwurf: DL9HQB

Linkstrecke zu **DB0ME** die Links zu **DB0WST** (Birk) und **DB0END** (Ennepetal) nicht mehr zufriedenstellend, obwohl sie auf derselben Frequenz arbeiten. Diese beiden Partner sind daher über **DB0ME** zu erreichen.

**DB0SAB** (Saarburg) hat seit Mitte Mai den Link zu **LX0PAC** (Bourscheid) von **DB0GE** (Saarbrücken) übernommen. Aufgrund notwendiger Umbauarbeiten am Antennenstand-

ort von **DB0GE** ließ sich der Link von dort aus nicht mehr unterhalten.

Bei **DB0DIG** (Pirmasens) steht seit einiger Zeit für die Verbindung zu **DB0SAB** (Saarburg) ein 95-cm-Spiegel zur Verfügung. Die vorliegenden Feldstärken bieten nun auch genügend Reserven. Damit ist sichergestellt, daß der Link auch bei schlechter Witterung stabil und unterbrechungsfrei funktioniert.

## ■ Mailboxen

Seit Juni ist am Standort von **DB0WHV** (Wilhelmshaven) nun auch eine Mailbox in Betrieb. Als Software arbeitet die BayBox V1.39 unter DOS.

Seit dem 28.6. ist bei **DB0FHK** (Gummersbach) ebenfalls eine Mailbox angeschlossen. Sie ist per M-Befehl oder über **DB0FHK-8** erreichbar. Als Boxsoftware fungiert **DPBOX** unter Linux. Die Bedienung ist mit der **DIEBOX**-Software kompatibel. Weitere Funktionen kann man sich mittels Help-Befehl erläutern lassen. Übrigens nimmt **DB0FHK-8** bereits am S&F teil.

Die Verbindung zwischen **DB0MVP** (Schwerin) und **DB0LWL** (Ruhner Berge) arbeitet seit geraumer Zeit mit 19k2. Der Link zu **DB0HWI** (Wismar) fällt wegen baldiger Frequenzumstellung weg. Der bisher eingesetzte Transceiver für den Link zu **DB0MAR** (Timmendorfer Strand) hat seinen Dienst nun endgültig quittiert und wurde deshalb inzwischen abgebaut. Für diese Strecke ist der Einsatz eines neuen Linktransceivers IIIb vorgesehen, um den Link zukünftig mit 19k2 und 10 W betreiben zu können.

## ■ Forward nach Sarajevo

Mails, die nach Sarajevo (\*.SAR.BIH.EU) geforwardet werden sollen, kann man an **OE3XKR** schicken. Über diesen Knoten läuft derzeit die wohl einzige funktionierende Verbindung nach Sarajevo. Momentan werden zweimal täglich mittels **FACTOR 2** über **T90BOX** Nachrichten ausgetauscht. Die Mailbox **OE3XKR-10** läßt sich gut über **OE1XIR** (Wien) erreichen.

## DX-QTC

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Rolf Thieme  
DL7VEE @ DB0GR  
e-Mail: rthieme@metronet.de  
Landsberger Allee 489, 12679 Berlin  
Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC  
Berichtszeitraum 12.6. bis 12.7.98

### ■ Conds

Trotz akzeptabler Werte der Sonnenaktivität ließ sich meist nur auf den mittleren Bändern anspruchsvoller DX-Betrieb verzeichnen. Allerdings konnte man an besseren Tagen morgens auf 20 und 17 m sowie nachmittags auf 15 m viele W6/7- und Karibik-Stationen beobachten. Lediglich 10 m enttäuschte. Das läßt aber Hoffnungen auf gute Bedingungen im Herbst zu. Die niederfrequenten Bänder brachten ab und zu gute Signale von der Südhalbkugel, sofern das QRN nicht zu hoch war.

### ■ DXpeditionen

**FO0PAP** und **FO0MAC** waren Mitte Juni von den Australs und den Marquesas in der Luft und von Europa besonders morgens auf 20 m, auch in RTTY, zu erreichen.

Gerd, DL7VOG, machte in seinem diesjährigen Urlaub unter **C6AKA** von drei verschiedenen Inseln insgesamt etwa 6000 QSOs. Im AN-ARTS-RTTY-Contest konnte er mit 100 W und Vertikal mit 670 QSOs weltweit eine der vorderen Plazierungen erzielen.

**ZL8RS** (ZL1RS) funkte neben seiner QRL-Tätigkeit zwischen dem 29.6. und dem 15.7. vom seltenen Kermadec. Leider war sein Signal in Deutschland meist leise. Sein regelmäßiges Erscheinen gegen 1830 auf 14195 (Splitbetrieb) sicherte dann doch etlichen Europäern ein QSO. Auch 17 m (SSB) erlaubte bei angehobenen Bedingungen morgens und abends Verbindungen mit Europa. Zwischen 1000 und 1900 stand meist kein Generator zur Verfügung, so daß in dieser Zeit mit Batterie gefunkt werden mußte.

**3C5DX** aktivierte Anfang Juli Bioko Island in CW und SSB mit gutem Betrieb auf den schnellen Bändern. QSL via EA5BYP.

DL7DF und Crew funkten von **TF** auf allen Bändern (auch 6 m). Da es nachts nie richtig dunkel wurde, kamen QSOs auf den niedrigen Bändern erst nach 2300 zustande. Gut ging es auf 80 m nach Südamerika. Insgesamt stehen etwa 11500 QSOs im Log.

Alex, PA3DZN, ist noch bis Jahresende als **TL5A** von 160 bis 6 m in CW, SSB und RTTY in der Luft. QSLs vermittelt PA3DMH.

**N5KO/HC8** aktivierte Galapagos und wurde oft in CW gearbeitet, seltener in RTTY. Marc, ON4WW, konnte seine Pläne verwirklichen und machte als **S07WW** auf allen Bändern Betrieb, besonders auf 17 und 12 m. DXer mit guten (Empfangs-)Antennen konnten ihn auch auf 160 m abhaken! – Einige russische OMs aktivierten wiederholt 5B4, im IARU-Contest als **P3A**.

**MM0/DJ6AU** bringt für WAE-Jäger (Shetland) noch bis zum 2.8.98 sichere Punkte. – **3B8DB/3B7** ließ sich während eines QRL-Aufenthaltes sporadisch in CW hören.

OH1VR und OH2KI brachten für vier Tage **OJ0VR** mit lautem Signal von Market Riff in die Luft.

Zum IARU-Contest gab es einige DX-Aktivierungen, so z.B. KG4OX und HC8A. – Baldur erschien diesmal ohne Vorwarnung nicht wie gewohnt aus Afrika, sondern aus der Karibik als **FG/DJ6SI**.

### ■ Kurz-Informationen

Die für Ende Juni angekündigte **CY9AA-DX**-pedition hofft man nun im Herbst diesen Jahres nachholen zu können.

Zoli, HA5PP, berichtet über seinen jüngsten Jemen-Aufenthalt: Der stellvertretende Minister für Telekommunikation steht dem Amateurfunk aufgeschlossen gegenüber. Zolis Antrag auf Gastlizenz wurde angenommen, wobei schon zahlreiche weitere Anträge auf Gastoperationen vorliegen.

Zoli machte den Vorschlag, zur Einführung des Amateurfunks in Jemen zuerst Klubstationen in Sana und Aden und weiteren großen Städten zu schaffen. Er würde sich auch an der Erarbeitung von Lehrplänen und der Ausbildung beteiligen.

Es kann durchaus in Kürze zur Zulassung des Amateurfunks auf breiter Ebene kommen, wo-



bei der erste OP, eventuell noch in diesem Jahr, auf jeden Fall ein einheimischer Jeminit sein wird.

Vom 17.7. bis 15.11. diesen Jahres dürfen Stationen aus Singapur den Präfix **9V8** benutzen. – Nach neuesten Angaben von YT1AD ist in Tunesien inzwischen 30- und 17-m-Betrieb zugelassen. – Auch in Thailand steht die Freigabe der WARC-Frequenzen für Amateurfunk in naher Zukunft bevor.

Dave, K8MN (ex A22MN), geht ab August oder September für drei Jahre nach **5H** und plant Betrieb in CW, SSB und RTTY. QSL via WA8JOC. – **5X1DK** (KD4UDU) funkte für zwei Monate aus Uganda. – **FO5QE** (Französisch Polynesien) ist noch bis Januar 1999 das Rufzeichen von Pierre, F5GSK. – **FT5XN**, der im Juli QRT gehen sollte, gab als neues Abreisedatum den 15.8. an. – Carl, G4VFU, arbeitet als **VP8/G4VFU/mm** oft auf Bohrinselfn um Falkland. An „Land“ benutzt er VP8CZJ. Er ist eventuell im Januar bzw. Februar 1999 für einige Tage von South Sandwich QRV!

Claus, DJ8UG, besser bekannt unter CP4BT, wechselt das QTH und wird ab September 1998 unter **PT8ZCB** überwiegend in CW zu hören sein. – K3UOC (ex 7Z500) könnte in Kürze von **Honduras** aktiv werden, wo ihm ein Arbeitsverhältnis als Schuldirektor einer amerikanischen Schule angeboten wurde.

In Slowenien sind durch großzügige Regelungen folgende Amateurfunkbereiche zusätzlich

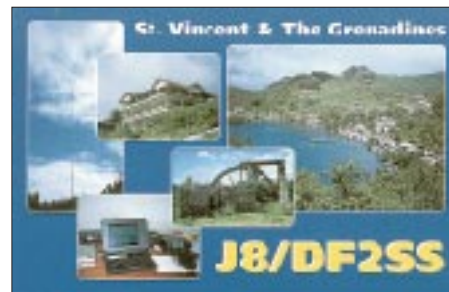
freigegeben worden: 135 kHz, 50 MHz, 70 MHz und 3,45 GHz. Auf 40 MHz werden Amateurfunkbaken zum besseren Erkennen von Ausbreitungsbedingungen in Schmalband-FSK zugelassen. – Auch in den USA werden die Gesetze und Vereinbarungen zum Amateurfunk überarbeitet und vereinfacht. Die sechs Lizenzklassen will man auf zwei reduzieren.

Auch in Deutschland tut sich was. Da konnte man eines der ausgegebenen Ausbildungsrufzeichen, DN1FC, in tollem DX-Verkehr mit 599-TU-Rapporten auf 20 m in CW beobachten. Hwsat? Vielleicht gibt es bei den lang erwarteten Durchführungsvorordnungen zum Amateurfunkdienst auch noch andere großzügige Regelungen ...

Der bekannte **YS1RRD** hört jetzt auf das Rufzeichen **YS1RR**. – **VK1TS** geht leider nicht mit der nächsten wissenschaftlichen Expedition nach Macquarie, sondern als **VK0TS** zur Davis Base in die Antarktis.

### ■ Ham Radio 1998

Zahlreiche bekannte DXer waren anwesend, und es gab viele Treffen. Dia-Vorträge liefen von der St. Brandon-DXpedition (3B7RF), durch OH2BH und OH2KA gab es einen Stra-



### ■ Bandmeldungen im Berichtszeitraum

160 m		17 m	
TL5A	1833 2300	3B8BB	18139 1615
S07WW	1827 0200	5X1DK	18117 1245
<b>80 m</b>		9N1FP	18075 1550
HF0POL	3508 0120	DL8UD/HI8	18071 1820
S07WW	3507 0245	FGJA2EZD	18077 1810
TL5A	3504 2300	FP/W8MV	18071 1310
ZS4TX	3799 2220	JW/DJ3KR	18074 1955
<b>40 m</b>		KG4OX	18135 1950
3C5DX	7016 0105	KH0JN1WTK	18129 1740
5A1A	7044 1950	N5KO/HC8	18085 1900
5B4/RA3CQ	7048 2245	VK9NS	18072 0735
FG/DJ6SI	7006 0235	ZL8RS	18146 2000
VQ9ZZ	7055 2035	<b>15 m</b>	
<b>30 m</b>		3B8/DL1HRH	21014 0935
7Q7RM	10104 2030	3C5DX	21024 1820
BI4Q	10104 2055	C6AKA	21090 1300
DL8UD/HI8	10108 0420	C6A25FV	21293 1600
HC8N	10105 0155	FT5XN	21010 1040
HF0POL	10103 1920	FT5ZI	21160 1225
HH2/N2APL	10107 0450	KH0JN1WTK	21287 1630
MM0/DJ6AU	10103 0700	V73UX	21255 1045
ZF2NT	10102 0300	<b>12 m</b>	
<b>20 m</b>		HC8N	24901 2100
5H3RB	14195 1810	HH2XJD	24950 1920
A35RK	14018 0455	OJ0VR	24902 0930
C6AKA	14082 0615	TL5A	24891 1000
KH0N	14002 1930	TY1IJ	24940 1330
TL5A	14025 2005	<b>10 m</b>	
VK9NS	14082 2020	3C5DX	28024 1545
WH6X/6Y5	14081 0920	7Q7RM	28022 1610
XE1CI	14080 0415	8P9JJ	28030 1925
ZL8RS	14195 1900	TL5A	28022 0755

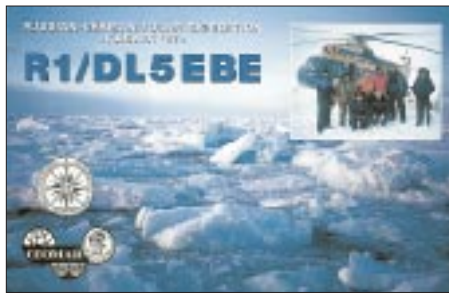
tegieunterricht zu H40AA sowie einen Bildbericht von ZK1XXP durch K8XP.

Diverse QSLs einiger DXpeditionen konnte man nach Log-Check vor Ort erhalten, darunter 9G5VJ, H40AA, H44DX, VP8CTR, ZK1XXP und ZL7DK. Abends fanden dann etliche gemütliche Runden statt. Für die DXCC-Anerkennung von H40, F00A und F00M stehen die Chancen gut, bestätigte K5FUV.

### ■ Vorschau

JM1LJS will zwischen dem 26.7. und 2.8. unter **T88LJ** speziell 80 bis 30 m in CW und SSB aktivieren. – Vom 1. bis 15.8. ist **NH6YK/KH4** wieder von Midway in der Luft. – Mehrere W5-OPs planen vom 26. bis 30.8. eine DXpedition nach Ambergris Caye (Belize) unter **V31KR**, **V31MP** und **V31YK**.

Für den 24.7. bis 12.8. ist **BV3/DJ3KR** in CW angekündigt. – N9PD plant im Zeitraum vom 26.8. bis 1.9. eine Aktivierung von **FP** in CW, SSB und RTTY. – DL1SCQ und DL2SCQ machen sich in Richtung Pazifik auf. Sie beabsichtigen, vom 9.8. bis 26.8. von South Cook unter **ZK1SCQ** und **ZK1SCR** aktiv zu sein. Dazwischen, vom 16. bis 21.8., versuchen beide, vom selteneren North Cook zu funkeln! Die QSLs vermittelt DL6DK.



Die Uruguay DX Group mit CX3AN und CX4CR plant im Juli und August DXpeditionen nach **XF3**, **VP5** und als **VP2ECR**. Schwerpunktmäßig will man auf den niederfrequenten und den WARC-Bändern aktiv sein. Die QSLs gehen via CX3CE, Box 244, Montevideo.

Volkmar, DF2SS, macht diesmal mit dem Auto vom 19.7. bis 6.8. eine Funkexpedition aus **GU**. Das versetzt ihn in die Lage, mehr Material mitnehmen zu können, so auch eine Linearstufe. Es ist Betrieb auf allen Bändern von 160 m bis 70 cm in CW, SSB, RTTY und via Satellit sowie die Teilnahme am IOTA-Contest vorgesehen. QSL via DL2MDZ.

Vom 7. bis 28.8. wird W0YG wieder von **Botswana** auf allen Bändern in CW, SSB und RTTY in der Luft sein. Davor, vom 25.7. bis 6.8., will er als **Z21/W0YG** erscheinen. Das Rufzeichen V5/W0YG ist ebenfalls in seinem Besitz, allerdings gab er dazu keine weiteren Pläne bekannt. QSL nur via W0YG.

AB2E ist vom 6. bis 12.8. als **V26E QRV**. – EA4DX plant ab 29.8. für gut zwei Wochen Funkbetrieb von Rotuma als **3D2DX** in SSB, danach geht es noch einige Tage nach Fidschi. Er bekundete besonderes Interesse für die niederfrequenten Bänder und für RTTY-Betrieb. PA3ERC und PA3EWP beginnen ihre diesjährige Karibik-Tour am 27.8. in **6Y**. – **VK9WG** hält sich die nächsten sechs Monate auf Willis-Island auf. Hinter diesem Rufzeichen verbirgt sich VK5GW.

## QRP-QTC

Bearbeiter: Peter Zenker  
DL2FI@DB0GR  
e-Mail: ZENKERPN@Perkin-Elmer.com  
Saarstraße 13, 12161 Berlin

### ■ QRP und Computer

Computer sind kein Thema für QRPer? Für viele von Euch mag das ja zutreffen, für mich sind diese Dinge aber sehr wohl ein Thema, und zwar gerade im Moment ein extrem unangenehmes. Es begann alles damit, daß die Arbeit in den letzten Monaten immer mehr Zeit in Anspruch nahm. Jede Minute für den Amateurfunk und auch für mein Lieblingsthema QRP und Selbstbau mußte mühsam abgezockt bzw. irgendwann nachts angehängt werden. Die letzten Tage vor dem Urlaub waren dann äußerst hektisch.

Alles begann damit, daß das Netzwerk plötzlich nicht mehr wollte. Dann ging die e-Mail plötzlich auch nicht mehr, und nach einigen langen Stunden Arbeit, viel Fax statt e-Mail, wollte die Blechkiste nicht einmal mehr starten.

Völlig entnervt begann ich dann am nächsten Morgen (mittags sollte es in den Urlaub gehen) mit der kompletten Neuinstallation. Welches System? Windows 98 natürlich, denn erstens ist man modern und zweitens haben die ersten Kunden auch bereits den Umstieg absolviert. Was hat das Ganze nun mit QRP zu tun? Na ganz einfach. Mein Logbuch ist seit langem wieder aus Papier, das ist kein Problem. Aber das Manuskript für dieses QTC wird heutzutage natürlich auf dem PC getippt und dann per e-Mail an die Redaktion gesandt.

Der Spreewald ist zwar ein schöner Urlaubsort, aber das ganze Wochenende verbrachte ich mit der Neuinstallation des Betriebssystems, des DFÜ-Netzwerks, des e-Mail-Programms und anderer Software. Meine XYL plant die Abreise, und die Kinder wollen den Nachbarn fragen, ob er ein Mittel gegen Computer kennt. Wenn ihr diesen Text lesen könnt, dann hat der Datentransfer funktioniert, dann lohnt es sich also nicht mehr, im Schwiellochsee nach meinem weggeworfenen Laptop zu tauchen. Aber vielleicht hilft ja die Drohung.

### ■ QRPer auf der Ham Radio

Auf der diesjährigen Ham Radio in Friedrichshafen war die DL-QRP-AG wieder mit einem eigenen Stand vertreten. Als besonderen Gag hatten wir eine „Mitgliederuhr“ an die Wand gepinnt, deren Zähler zu Beginn der Ham Radio auf 712 stand. Wie üblich, gab es eine Reihe neuer und auch alter QRP-Geräte zu sehen, wie immer lagen Schraubendreher bereit, und schon nach kurzer Zeit waren alle Geräte von den zahlreichen Besuchern zerlegt.

Unsere Gäste kamen aus ganz Europa und diesmal sogar aus den USA. Viel Aufsehen erregte die neue DL-QRP-AG-Linear-Endstufe (siehe QRP-Report Frühling 98). Alle Mitglieder konnten den neuesten, frisch aus der Druckerei kommenden, QRP-Report mitnehmen.

Am Freitagabend gab es ein QRP-Treffen in einem nahegelegenen Restaurant, an dem YLs und OMs vom EA-QRP-Club, des G-QRP-Clubs und der DL-QRP-AG teilnahmen.

Als besondere Überraschung führte Helmut, DL2AVH, den kleinsten Antennentuner der Welt (so groß wie ein 5-DM-Stück) vor. Selbst gestandene QRPer zeigten sich überrascht, wie gut ein 5-W-Sender an einer  $\lambda/4$ -Antenne, die mit diesem Subminiaturtuner angepaßt wurde, funktionierte.

Mir persönlich hat am meisten Spaß gemacht, daß ich DL5FDKs Angebot, bei ihm im Hotel zu übernachten, ausgeschlagen und statt dessen mein Zelt aufgebaut habe. Es stand zwischen den Zelten einer Gruppe OMs, die aus der Ukraine anreiste, und die Nächte verliefen daher sehr südlich, lang, feucht und laut. Das einzige Problem war, sich zwischen Funkbetrieb und ukrainischem Gesang entscheiden zu müssen. Ach so, der Mitgliedszähler: Zum Schluß stand er auf 773. Schade, 777 wäre eine so schöne Zahl gewesen.

### ■ Neues vom SG-2020

Die Firma SGC präsentierte sich auf der Ham Radio mit einem großen Stand und hatte mehrere SG-2020 aufgebaut. Meine Kritik an dem Gerät im letzten QRP-QTC muß wohl doch mächtig Unruhe verbreitet haben. Die SGC-Mitarbeiter berichteten von ziemlich unangenehmen Fragen und heißen Diskussionen.

Leider war am Stand genau wie in Dayton keine Antenne installiert, so daß niemand eine Chance hatte, den SG-2020 zu erleben. Der Präsident der Firma SGC, Pierre B. Goral, hatte sich höchstpersönlich nach Friedrichshafen begeben, um selbst in die Diskussion einzugreifen. Gern folgte ich seiner Einladung zu einem klärenden Gespräch am SGC-Stand. Mr. Goral legte großen Wert auf die Feststellung, daß die Firma SGC sehr wohl an Telegrafie interessiert sei. Allerdings hätte SGC niemals ein QRP-CW-Gerät angekündigt.

Meine Zweifel an der Telegrafiefähigkeit des SG-2020 kann Mr. Goral nicht teilen, er stellte mir aber ein neues Testgerät für etwa Oktober in Aussicht. Falls zur nächsten Ham Radio noch Interesse bestünde, ist SGC bereit, am Stand der DL-QRP-AG einige SG-2020 mit samt Außenantenne zu installieren.

### ■ Neues vom Elecraft K2

Wayne und Eric hatten zum internationalen CW-Fieldday alle interessierten OMs als Operator eingeladen, und viele waren der Einladung gefolgt. Das interessanteste war wohl die Tatsache, daß man etwa 10 kHz neben dem Signal einer QRO-Fielddaystation Zweiweg-QRP-Betrieb machen konnte, obwohl mit bloßem Auge sichtbar war, daß der Beam der QRO-Station genau auf das QRP-Camp zielte. Das spricht für die Qualität des Signals der QRO-Station, aber auch für den Empfänger des K2. Die in DL aufgekommene Diskussion über die 6-MHz-ZF des K2 und der damit zu erwartende Durchschlag von Rundfunkstationen werden von Wayne sehr ernstgenommen. Es läuft bereits ein Prototyp eines K2 mit der alternativen ZF von 4 MHz (wie beim Sierra).

So, jetzt widme ich mich meinem Urlaub. Mal sehen, ob ich den Hausseggen wieder gerade bekomme. Den PC werde ich jedenfalls die nächsten drei Wochen nicht mehr anfassen. 72 aus dem Spreewald vom QRPeter, DL2FI.

# Ausbreitung August 1998

Bearbeiter: Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH  
CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Die durchschnittliche Fleckenzahl betrug im April 56,9, der Durchschnittswert  $R_{12}$  für den vorjährigen November erreichte bereits 35,2.

Der Zustand der Ionosphäre entsprach während des durch Störungen gekennzeichneten Maibegegins und nach einem Rückgang der Sonnenaktivität zum Monatsende hin einem  $R_{12}$ -Wert von nur etwa 40, während er an den besseren Tagen nach dem 15.5. auf 60 und mehr, um den 20.5. sogar auf 70 angestiegen war. Die Zunahme auf dem vorderen (ansteigenden) Ast der Kurve für den 11. Zyklus erscheint beschleunigt, demgemäß wurden die beigefügten Diagramme ausgehend von einem  $R_{12} = 84$  berechnet.

Der Einfluß der sporadischen E-Schicht, die den Charakter der sommerlichen Entwicklung in dominanter Weise bestimmt, wollte sich in diesem Jahre erst etwas später einstellen. Einen solchen Einfluß erwarten wir zumeist in den ersten zwei Dritteln der Sommermonate, denn in deren letztem Drittel werden die sommerlichen Tage bereits von den herbstlichen abgelöst, und als einer der Faktoren, die diese Entwicklung begünstigen, erweist sich der Meteoritenschwarm der Perseiden (Maximum am 12.8.).

Die Strahlung der Sonne wird jedoch noch nicht in dem Maße entwickelt sein, daß es zu einer

regelmäßigen und gut nutzbaren Öffnung des 10-m-Bandes kommt. Günstiger sieht es in dieser Hinsicht auf 24 MHz aus, wenn auch das 15-m-Band sich als „Vollblut“-DX-Band erweisen wird. Bei Ausbreitung über die höheren Breiten der nördlichen Halbkugel dürfte die MUF eher um die 18 MHz liegen, wo dann häufiger und länger Stationen aus Nordamerika und Japan vertreten sind.

\*

Der Mai begann nach magnetischen Stürmen und Polarlichtern mit ungünstigen Bedingungen. Protoneneruptionen gab es am 23. und 27.4., am 2.5. sowie am 6.5. Die letztere Eruption war die mächtigste, begleitet von koronalem Plasmaausstoß sowie einem Mögel-Dellinger-Effekt, jedoch ließen sich am gleichen Tage nachmittags DX-Stationen auf sämtlichen KW-Bändern einschließlich dem 10-m-Band wieder vernehmen. Eine weitere Protoneneruption folgte am 9.5. Eine etwas günstigere Entwicklung unter Beteiligung der sporadischen E-Schicht begann am 11.5. Nach einer Besserung zwischen dem 14. und 20.5. konnte wiederum die positive Phase einer Störung mit einem sommergemäßen ersten ausgedehnten Anwachsen der Aktivität der sporadischen E-Schicht durchlaufen werden. Entsprechend entwickelte sich die Situation bis zum 20.5., und am 21.5. entfalteten sich diese Bedingungen nachmittags und abends dann global.

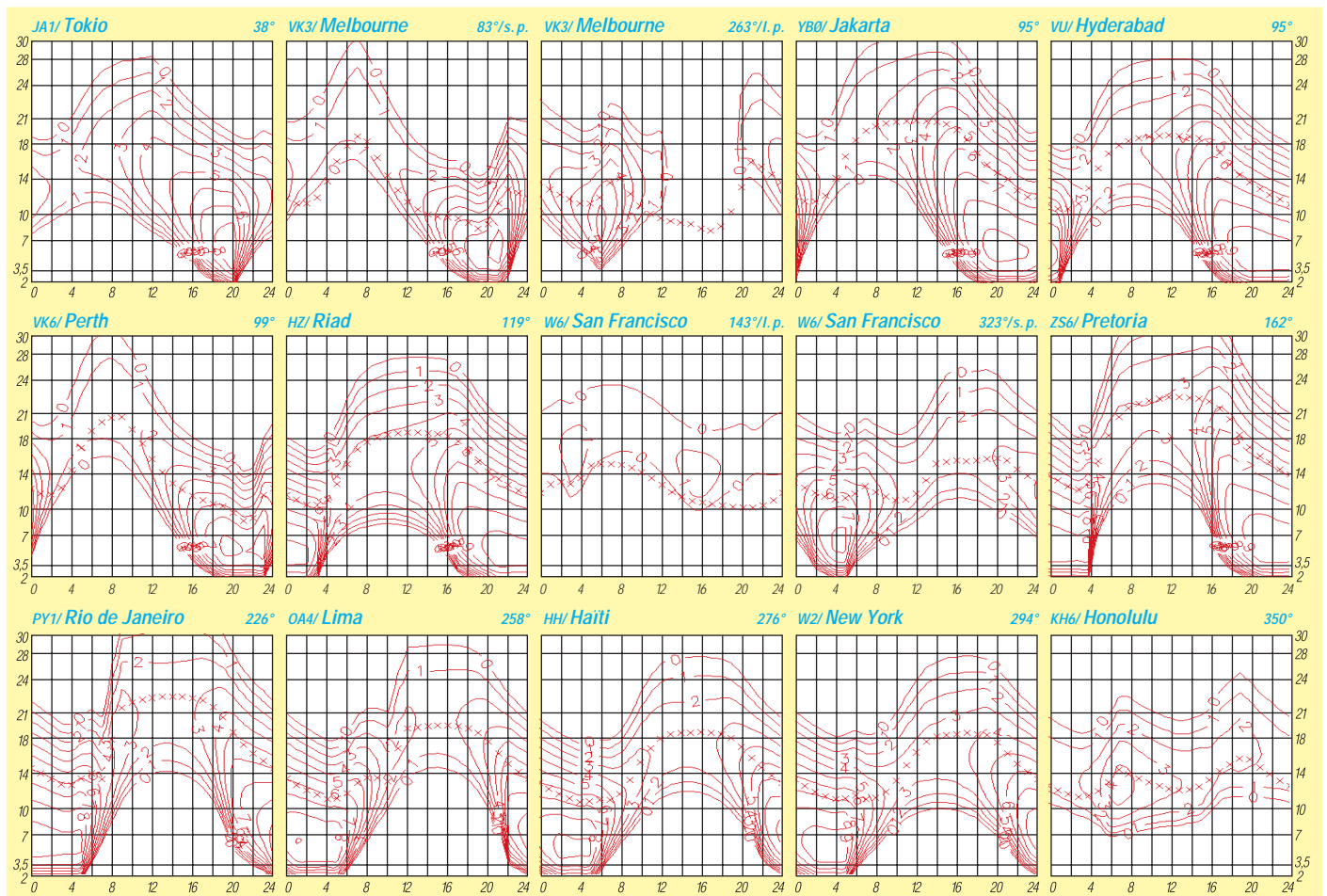
Nach einer Reihe von Tagen ohne größere Überraschungen erfolgte am 27.5. ein weiterer Ausstoß koronaler Materie, gefolgt von Eruptionen mittlerer Intensität am 28. und 29.5.

In der positiven Phase der Störung (am 29.5. morgens) ermöglichte die angestiegene Teilchenionisation längs des von den Polarlichtern vorgegebenen Bereiches sehr gute Ausbreitungsbedingungen auf 20 m in Richtung Westküste der USA. Die Signale wiesen starken Flattercharakter auf, Vorzeichen einer nachfolgenden Verschlechterung am 30.5. Doch bereits am 31.5. kamen auf 20 m morgens wie auch nachmittags wieder W6-Stationen durch. Dabei handelte es sich nicht nur um am WPX-Contest teilnehmende Stationen mit höherer Leistung.

Baken: Dank der sporadischen E-Schicht konnten wir davon eine ganze Reihe, insbesondere auf 10 und 6 m, aufnehmen. Die Signale von W6WX fielen bisweilen auf dem kurzen wie auch dem langen Weg gleichzeitig ein; schlechter waren ZL6B und LU4AA aufzunehmen, an deren Standort der ionosphärische Winter sich seinem Höhepunkt näherte. VE8AT bereitet sich auf einen QTH-Wechsel südlich von Alert, NWT, vor, von wo aus die Bake Ende August senden soll. 4S7B wurde an einen sichereren Ort verlegt (sendet ab 5.7. auch auf 18 MHz).

Die Tageswerte des in Penticton, B.C., gemessenen Sonnenstroms betragen im Mai 113, 117, 117, 121, 133, 130, 123, 118, 111, 107, 108, 112, 117, 117, 116, 118, 110, 102, 99, 92, 89, 87, 90, 96, 92, 93, 94, 98, 95, 96 und 94 (Durchschnitt 106,6).

Der Index der Aktivität des Erdmagnetfeldes ( $A_k$ ) lag in Wingst bei 10, 48, 49, 80, 35, 8, 14, 24, 15, 11, 14, 14, 6, 4, 12, 16, 15, 12, 8, 21, 17, 14, 16, 13, 12, 10, 9, 6, 27, 21 und 6 (Durchschnitt 18,3).



# Diplome

Bearbeiterin: Rosemarie Perner  
DL7ULO  
Franz-Jacob-Straße 12, 10369 Berlin

## ■ LU25PX

Dieses Diplom wird für bestätigte Verbindungen mit mindestens 25 verschiedenen Präfixen Argentinens seit dem 12.1.1989 herausgegeben. Endorsements gibt es für jeweils einen zusätzlichen Präfix. Das Diplom kann für Mixed, Phone und CW erworben werden. Der Antrag (übliche GCR-Liste) ist mit der Gebühr von 10 IRCs oder US-\$ 6 (separate Endorsements 3 IRC/US-\$ 4) zu schicken an: Grupo Argentino de DX, Award Manager, P.O. Box 420, 1000 Buenos Aires, Argentina.

(tnx LU2DX)

## ■ Six Meters Award

Dieses Diplom wird vom Tokyo Fighting DX Club herausgegeben. Erforderlich sind bestätigte Verbindungen nach dem 1.1.1977 mit 50 verschiedenen Präfixen auf 6 m. Dabei müssen 6 Länder und 6 WAZ-Zonen erreicht worden sein. Für Single-mode gibt es Endorsements. Der Antrag (GCR-Liste) ist mit der Gebühr von 7 IRCs an Tadao Shimoi-chi, 4-12-8 Ebara, Shinagawa, Tokyo 141, Japan, zu senden.

## ■ Low Band Century Certificate

Für dieses japanische Diplom sind bestätigte Verbindungen ab 1.1.1969 mit verschiedenen Ländern auf den Bändern 40, 80 und 160 m nachzuweisen. Für SWLs gelten die Bedingungen sinngemäß.

Jedes Land zählt auf 40 m je 1 Punkt, auf 80 m je 2 Punkte und auf 160 m je 5 Punkte. Es müssen alle sechs Kontinente vertreten sein.

Das Basisdiplom erfordert 100 Punkte. Für je weitere 50 zusätzliche Punkte gibt es Endorsements, ein Spezial-Award ist ab 800 Punkte erhältlich. Es zählt die jeweils aktuelle ARRL-DXCC-Liste. Endorsements gibt es für Single-band und Single-mode.

Der Antrag (übliche GCR-Liste) ist mit einer Gebühr von 7 IRCs (Endorsement 2 IRCs) an Takao Yokoyama, JA2AAQ, 4-25-12 Uematsu, Nagano 380, Japan, zu senden.

## ■ Western Japan DX Award

Für bestätigte Verbindungen mit zehn JA4-Stationen, wobei jede der fünf japanischen Präfekturen Hiroshima, Okayama, Shimane, Tottori und Yamaguchi vertreten sein muß. Es gibt keine Band- oder Betriebsartenbeschränkung. Der Antrag (übliche GCR-Liste) ist mit einer Gebühr von 6 IRCs an Takeharu Matsumura, 1-4-24 Sumiyoshi Hatsukaichi, Hiroshima, 738 Japan, einzureichen.

## ■ 9H1 Diploma

Dieses Diplom wird herausgegeben von der Malta Amateur Radio League. Es kann von lizenzierten Funkamateuren und sinngemäß von SWLs erworben werden. Erforderlich sind bestätigte Verbindungen mit Stationen in Malta. Europäische Stationen müssen 10 Punkte, DX-Stationen 5 Punkte nachweisen. Jedes 9H-

QSO zählt 1 Punkt, die Klubstation 9H1MRL und jede 9H4-Station je 2 Punkte.

Der Antrag (übliche GCR-Liste) ist mit der Gebühr von 12 IRCs bzw. US-\$ 2 an The President, MARL, P.O. Box 575, Valetta, Malta, einzuschicken.

## ■ Diploma Mediterranean Award

Dieses Diplom wird von der Malta Amateur Radio League herausgegeben. Es kann von lizenzierten Funkamateuren und sinngemäß von SWLs erworben werden. Zu arbeiten sind mindestens 15 der aufgeführten Mittelmeerländer, Malta ist obligatorisch.

Es zählen: Albanien, Algerien, Balearen, Bosnien, Ceuta/Melilla, Korsika, Kreta, Zypern, Rhodos, Ägypten, Frankreich, Gibraltar, Griechenland, Israel, Italien, Jugoslawien, Kroatien, Libanon, Libyen, Malta, Monaco, Morokko, Sardinien, Sizilien, Slowenien, Spanien, Syrien, Tunesien und Türkei.

Der Antrag (GCR-Liste) ist mit der Gebühr von 12 IRCs oder US-\$ 2 zu senden an: The President, MARL, P.O. Box 575, Valetta, Malta.

## ■ Spreewald-Diplom

Dieses Diplom wird vom DARC e.V., OV Spreewald, DOK Y28, herausgegeben und kann von lizenzierten Funkamateuren und entsprechend von SWLs beantragt werden. Es wird als Anerkennung für Funkverbindungen nach 1990 mit Amateurfunkstationen in der Region Spreewald verliehen. Der Spreewald ist als Naturschutzgebiet von der UNESCO anerkannt.

Für einen Diplomantrag ist eine Verbindung mit der Klubstation DL0LSW obligatorisch. Weiter benötigen

Deutsche Stationen: 6 Verbindungen mit Mitgliedern des OV Spreewald, DOK Y28, und weitere 5 Verbindungen mit je einer Station aus verschiedenen Orten an der Spree. Insgesamt 12 Verbindungen.

Europäische Stationen: 3 Verbindungen mit Mitgliedern des OV Spreewald, DOK Y28, und weitere 2 Verbindungen mit je einer Station aus verschiedenen Orten an der Spree. Insgesamt 6 Verbindungen.

DX-Stationen: Eine Verbindung mit einem Mitglied des OV Spreewald, DOK Y28, und weitere 2 Verbindungen mit je einer Station aus verschiedenen Orten an der Spree. Insgesamt 4 Verbindungen.

Es gibt weder Band- noch Betriebsartenbeschränkungen. Jede Station darf nur einmal im Diplomantrag aufgeführt werden. Im Antrag ist zusätzlich das QTH sowie der DOK jeder Station anzugeben.

Der Antrag (GCR-Liste mit den üblichen Angaben) ist mit der Gebühr von 10 DM oder US-\$ 7 sowie einem Adreßaufkleber (SAL) an Konrad Lange, DL4LRM, Am Mühlberg 36, 15926 Luckau, zu senden.

Es besteht außerdem die Möglichkeit, die Diplomgebühren auf das Konto des OV Spreewald (Sparkasse Niederlausitz, Konto-Nr. 3040000380, BLZ 18055000) zu überweisen. In diesem Fall bitte eine Kopie des Überweisungsauftrages beilegen.

Folgende OMs sind im OV „Spreewald“, DOK Y28 aktiv:

DG0UKW, DG1BSZ, DG6IBW, DG6IDA, DG6ITS, DG6RON, DG8IHW, DH0EE, DH0JAE, DH1RSR, DH2UBG, DH6ICE, DL0LSW (Klubstation), DL4LRM, DJ0DU, DL6UAL, DL6UD, DL6UGL, DL6UVS, DL7VZF, DL8MF, DL8UAL, DL8UAW, DL8UEF, DL8URD, DL8UTG, DL9UAL, DL9UFB, DL0CAL. Wertbare Ex-Rufzeichen: DH2URD, DG1RSR, DG6IAL, DG6ICE, DG6IRL, DL6UUF.

QTHs an der Spree sind zum Beispiel: Ebersbach, Schirgiswalde, Obergurig, Bautzen, Uhyst, Spremberg, Cottbus, Fehrow, Schmogrow, Werben, Burg, Vetschau, Lübbenau, Lübben, Schlepzig, Alt Schadow, Beeskow, Fürstenwalde, Spreeau, Neuzittau, Berlin.

(Stand Juni 1998, tn timer DL6UAL)

## ■ FISTS CW Century Club Award

Für dieses Diplom sind CW-Verbindungen mit FISTS-Mitgliedern nachzuweisen. Insgesamt sind 100 Punkte erforderlich. Jedes Mitglied aus dem eigenen Kontinent zählt 1 Punkt, außerhalb 2 Punkte. Für Sonderstationen oder Stationen mit speziellem Rufzeichen wie GX0IPX bekommt man 3 Punkte. Jede Station darf nur einmal gewertet werden.

Der Antrag (übliche GCR-Liste) muß Rufzeichen, Punkte, Datum, Frequenz und FISTS-Nummer enthalten. Die Gebühren betragen für FISTS-Mitglieder 2 IRCs, für alle anderen Antragsteller 5 IRCs.

Der Antrag ist an den FISTS CW Club, G0IPX, c/o Geo. Longden, G3ZQS, 119 Cemetery Rd., Darwin, Lancs, England BB3 2LZ, zu stellen.

Das Spreewald-Diplom ist 210 mm x 297 mm groß und auf etwa 200 g schwerem chamois/hellbraunem Marmorkarton gedruckt. Es zeigt eine typische Spreewaldtracht sowie im Hintergrund ein Landschaftsmotiv aus dem Spreewald.



# QSL-TELEGRAMM

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 8-98

DL9WWM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC ©QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
3A0FC (*NOT*)	G4IUF	C51A (*NOT*)	K7ZD
3C1BC	EASBYP	C6A	C6AGR
3C1PN	EASYN	C6A25FV	C6AFV
3C5DX	EASBYP	C6AFP	N4JQQ
3D2CT	SM6CAS	CE1LDS/2	CE1LDS
3D2CU	SM6CAS	CH3EJ	VE3EJ
3D2KK	SM6CAS	CM2KC	H13HJ
3D2XR	SM6CAS	CO2CI	KA4KLU
3W7TK	OK1HNB	CO2WF	VE2EH
3XY6KR	DL8BAK	CO8HF	CT1ESO
3Z0AIR	SP7LZD	CP6AA (WPXCW98)	LU9AUU
3Z0EMC (98)	SP6ECA	CQ7ELP	CT1EPL
3Z0MM	SP4KIE	CT98ELP	CT1EPL
3Z0RY	SP4TKK	CU3TA	CU3URA
4J010	TA2IO	CX2EW	EA1CQJ
4K0E (6/87-5/88)	RW1AI	CX3AN/VP5	CX3CE
4K9W	DL6KVA	CX3AN/XP3	CX3CE
4KA5CW	4J9RI	CX4CR/VP5	CX3CE
4L0CR (>97)	IK7JTF	D2M	OH8LQK
4L4CC	RV1CC	D3SAA	CT1BZJ
4N7ZR (6-7/98)	VE3EYX	DA1CN (<86)	KOVIF
4N7ZZ (98)	YU7BW	DF4ZY/EI	DF4ZY
4S7SW	ON6TZ	DF6V1/HB0	DF6VI
4U1WB	KK4HD	DF6VU/OY	DF6VU
4X50MO	4Z5FG	DF6VU/TF	DF6VU
4X51FN	AA2KD	DF8Y0/LA	DF8Y0
4X6UO	WB3CQN	DF9NW/9A	DF9NW
5H3RB	LA4DM	DH2RL/IS0	DH2RL
5K1WC	HK3SGP	DJ6AU/MM0	DJ6AU
5K3WC	HK3SGP	DJ6SI/FG	DJ6SI
5N3BHF	OE6LAG	DJ9HD/EA8	DJ9HD
5N7YZC	WA1ECA	DJ9HQ/SV5	DJ9HQ
5R8EE	FR5EL	DK2EU/MU	DK2EU
5R8FK	NY3N	DK4UN/OH	DK4UN
5R8FU	SM0DIZ	DK4UN/SM	DK4UN
5V7FA (98)	F6FNU	DK4WD/OH	DK4WD
5W1HK	SM6CAS	DK4WD/SM	DK4WD
5W1PC	WH6XY	DL1BKX/SV3	DL1BKX
5X1DK	KD4UDU	DL1BKX/SV8	DL1BKX
5X1HL	GM4DMA	DL1CW/MU	DL1CW
5X1T	ON5NT	DL1FDH/HB0	DL1FDH
5X1Z	SM6CAS	DL1IAT/T9	DL1IAT
5Z4GL	SM0DNV	DL1RWB/HB0	DL1RWB
5Z4RL	N2AU	DL1YMK/C6A	DL1YMK
6K98HBF	HLSAP	DL2HEB/LA	DL2HEB
6MOHZ	HL1XP	DL2JRM/HB0	DL2JRM
6T0AA (*NOT*)	ND1Y	DL2NWK/TF	DL2NWK
6Y5MC	WA4WTG	DL3AO/D9	DL3AO
6Y5XX	JE3MAS	DL3HQ/HB0	DL3HQ
7J1AZL	OK1FWQ	DL3UB/HB0	DL3UB
7J6DC	KB8RTW	DL4OCM/HB0	DL4OCM
7Q7EH	A49HD	DL4SZ/MU	DL4SZ
7Q7JL	G0IAS	DL4YAJ/IS0	DL4YAJ
7Q7LJ (98)	KA9LFX	DL5ANS/HB0	DL5ANS
7Z1IS	SM0OFG	DL5NKB/HB0	DL5NKB
8P6DA	KU9C	DL5NUA/HB0	DL5NUA
8P9EE (98)	PIRATE	DL6EAT/SV5	DL6EAT
8Q7DF (98)	IK5MDF	DL6FDB/HB0	DL6FDB
9A0C (WPXCW98)	9A2KL	DL6NBR/SV5	DL6NBR
9A1IELS	9A2AA	DL7BO/TF	DL7DF
9A9JH	DL9JH	DL7BY/TF	DL7BY
9G1AA	PA2FAS	DL7DF/TF	DL7DF
9G1BJ	G4XTA	DL7ET/MU	DL7ET
9G1MR	IK3HHX	DL7HZ/TK	DL7HZ
9G1OO	PA2FAS	DL7UFR/TF	DL7DF
9G1TM	G4XTA	DL8AAV/EJ	DL8AAV
9G1YR	G4XTA	DL8MCA/SV8	DL8MCA
9H3AY	G3SDG	DL8UD/H18	DL8UD
9J2BO	W6ORD	DL8YRM/SV8	DL8YRM
9J2PR (*NOT*)	K1RM	DL9GMM/OA4	DL9GMM
9J2TF	JA2BOV	DL9YBY/OY	DL9YBY
9K2AI	IK7JTF	DN1FC	DL3ZBA
9K2MU	WA4JTK	DN2LG	DK6HD
9K2SS	KB2MS	DN3AR	DL2ARH
9K2ZZ	W8CNL	DU100KT	DU1KT
9M2NK	JE1JKL	DU10DX	NH0D
9M2RY	N4JR	DU3NKE	W4NKE
9M2TO	JDADMV	DU8ARK	I2YDX
9N1AA	N4AA	E21CJN	W3PP
9N1FP	RU6PF	EA1CIL/p	EA1AAA
9Q5TR	4Z5DP	E43DP	EA3BCP
9V1XX	7K3CKK	E4SKY/ZA	E44URE
9V1YC	AA5BT	E46AEI (6-7/98)	E43DUF
9V1ZW	JH9JF	ED1NO	E41GA
A35KK	SM6CAS	ED1PAM	E41BIW
A61AO	N1DG	ED1SCR	E41EAV
A61AS	Y03PRI	ED1TFB	E41EC
A71BY	F5YPI	ED2IZO (7/98)	E42URV
AF4FL/KH0	JQ6NVE	ED2SCL	E42CBY
AF4IN/KH0	JA6AGA	ED2UDF	E42ICA
AP2JZB	K2EWB	ED3RCB	E43RCB
AP2KSD	IK7JTF	ED3TCB	E43RCL
AP2WAP	IK4ZGY	ED5FV	E45FV
BA1DU	W3HC	ED5MUC	E45VM
B14Q	BY4RSA	ED6IDA	E46ZV
C40M (WPXCW98)	5B4AFM	ED7LCN	E47URG

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
ED7TCM	EA7URM	IK2PZG/IC8	IK2PZG
EJ1TFB	EA1EC	IK3LYP/IG9	IK3LYP
EG0MCP	EA7URM	IK4JPR/IL3	IK4JPR
EI2M	W4ZYT	IK4RSR/IL2	IK4RSR
EI4VVF	W0GLG	IK4TFH/IL3	IK4TFH
EI9FN	G3YOG	IK6PTH/IL6	IK6PTH
EI2M/p	W4ZYT	IK6QRH/IL6	IK6QRH
EK6DO	K6EID	IK7FPX/IL7	IK7FPX
EK6LF	E2QYN	IK7JWX/II7	IK7JWX
EK6OCM	K6EID	IK8BIZ/IB0	IK8BIZ
EL9A (*NOT*)	K4SE	IK8WEJ/II8	IK8WEJ
EP2AX (CLSD)	K4PH	IK8YDU/IC8	IK8YDU
EP2MKO	UA6HCW	IQ1GDC	IK1PCB
EP3HR	I2MQP	ISOIGV/IM0	ISOIGV
ER2AA (=NOW=>)	ER2A	ISOLJ/IM0	ISOLJ
ER3AP	ER1DA	IT9AXZ/II9	IT9AXZ
ER5AA	I8YQZ	IT9WDY/II9	IT9WDY
ES2RW/3	ES2RIQ	IS2RW/3	IW0RCS
CT1EPL	CT1EPL	IZ0IIA/IB0	IZ0IIA
EU6DA/p	EW6BN	IZ1BWC/TK	IK1VCA
EU6GB/p	EW6BN	IZ5BTC/IA5	IZ5BTC
EW1NY	N8LCU	IZ8ANA/IC8	IK8VRS
EW2CR	NF2K	IZ8AZV/II8	IZ8AZV
EW6BN/p	EW6BN	IZ8BGY/II8	IZ8BGY
EW6CM/p	EW6BN	I28TX	F5GSD
EW6DP	EW6BN	I37A (*NOT*)	K1RM
EX8MLE	IK2QPR	I52APM	IK0PHY
EX8QB	IK2QPR	IY8YQ	DU2WIF
EX8YQ	DI15KO	F5BU/JW	J79KV
F6AUS/TK	F6AUS	F6EUS/TK	F6AUS
F6ELE/VE2	F6ELE	F6FGY/TK	F6FGY
F6GKA/VE2	F6GKA	F9LNTK	F9LNTK
F9LNTK	F9LNTK	FK8GM	W6RAJ
FK8GT	F6GZA	FK88T	VK4FSL
FK88T	VK4FSL	FM5DN	KU9C
FM5DN	KU9C	F00HAR	K8VIR
F00HAR	K8VIR	F00MAC	K8UO
F00MAC	K8UO	F00PAP	K8UO
F00PAP	K8UO	F05QE	F5GSK
F05QE	F5GSK	F5B5U	F5B5U
F5B5U	F5B5U	FP8CJ (*NOT*)	FR5VZ
FP8CJ (*NOT*)	FR5VZ	FR5VZ	FR5VZ
FR5VZ	FR5VZ	F6PEN	F6PEN
F6PEN	F6PEN	F75Z	F75Z
F75Z	F75Z	G0IAS/EA8	G0IAS
G0IAS/EA8	G0IAS	G3JHM/EI	G3JHM
G3JHM/EI	G3JHM	G4SMK/SV5	G4SMK
G4SMK/SV5	G4SMK	GB11ONS	G0REP
GB11ONS	G0REP	GB2MR	K13FF
GB2MR	K13FF	GB2OYC	M0BGS
GB2OYC	M0BGS	G4BRS/mmm	GW0ANA
G4BRS/mmm	GW0ANA	GM3BQA/p	GM0AXY
GM3BQA/p	GM0AXY	GN3XRX	G13XRX
GN3XRX	G13XRX	GS0AYR/P	GM0JHF
GS0AYR/P	GM0JHF	GS0FRC/p	GM0VYI
GS0FRC/p	GM0VYI	GS0UEG/p	G7DKX
GS0UEG/p	G7DKX	G2MMP	GM2MP
G2MMP	GM2MP	G4DXT/HP	G4DXT
G4DXT/HP	G4DXT	HB5CL	HB9CXZ
HB5CL	HB9CXZ	HB5NE	HB9CSM
HB5NE	HB9CSM	HB5RL	HB9CXZ
HB5RL	HB9CXZ	HB9CL (98)	HB9CXZ
HB9CL (98)	HB9CXZ	HB9CVN/DU	HB9CXZ
HB9CVN/DU	HB9CXZ	HB9LEY/HB0	JH1BSE
HB9LEY/HB0	JH1BSE	HB9RL	DL7HZ
HB9RL	DL7HZ	HC1MD	K8LJG
HC1MD	K8LJG	HC1MD/HC4	K8LJG
HC1MD/HC4	K8LJG	HC1MD/HC5	K8LJG
HC1MD/HC5	K8LJG	HC1MD/HC6	K8LJG
HC1MD/HC6	K8LJG	HC1MD/HC7	K8LJG
HC1MD/HC7	K8LJG	HC5M (*NOT*)	KQ2M
HC5M (*NOT*)	KQ2M	HC6CR	NE8Z
HC6CR	NE8Z	HC8N	AA5BT
HC8N	AA5BT	HG4I	HA5LN
HG4I	HA5LN	HG8EXP	HA8KWG
HG8EXP	HA8KWG	HP1DS	F6FNU
HP1DS	F6FNU	HP1DSD/HP4	F6FNU
HP1DSD/HP4	F6FNU	HZ1AB	K8PYD
HZ1AB	K8PYD	I0YKN/IB0	I0YKN
I0YKN/IB0	I0YKN	I1SNW/IF9	I1SNW
I1SNW/IF9	I1SNW	I1VRO/IP1	I1VRO
I1VRO/IP1	I1VRO	I1WNB/IA1	I1WNB
I1WNB/IA1	I1WNB	I3BQC/SV5	I3BQC
I3BQC/SV5	I3BQC	I10N	IZ0AEH
I10N	IZ0AEH	I1IH (>97)	I1IHT
I1IH (>97)	I1IHT	IK0MHR/IM0	IK0MHR
IK0MHR/IM0	IK0MHR	IK1NEG/IP1	IK1NEG
IK1NEG/IP1	IK1NEG	IK10XF/IA1	IK10XF
IK10XF/IA1	IK10XF	IK1QBT/IA1	IK1QBT
IK1QBT/IA1	IK1QBT	IK1RAR/IA1	IK1RAR
IK1RAR/IA1	IK1RAR	IK1VCA/TK	IK1VCA
IK1VCA/TK	IK1VCA	IK1YEK/IA1	IK1YEK
IK1YEK/IA1	IK1YEK	IK1Z0Z/IA1	IK1Z0Z
IK1Z0Z/IA1	IK1Z0Z	IK2AEQ/IM0	IK2AEQ
IK2AEQ/IM0	IK2AEQ	IK2GPQ/IC8	IK2PZG
IK2GPQ/IC8	IK2PZG	IK2GPQ/IL3	IK2GPQ
IK2GPQ/IL3	IK2GPQ	IK2MRZ/IM0	IK2MRZ

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
IK2PZG/IC8	IK2PZG	IK2PZG/IC8	IK2PZG
IK3LYP/IG9	IK3LYP	IK3LYP/IG9	IK3LYP
IK4JPR/IL3	IK4JPR	IK4JPR/IL3	IK4JPR
IK4RSR/IL2	IK4RSR	IK4RSR/IL2	IK4RSR
IK4TFH/IL3	IK4TFH	IK4TFH/IL3	IK4TFH
IK6PTH/IL6	IK6PTH	IK6PTH/IL6	IK6PTH
IK6QRH/IL6	IK6QRH	IK6QRH/IL6	IK6QRH
IK7FPX/IL7	IK7FPX	IK7FPX/IL7	IK7FPX
IK7JWX/II7	IK7JWX	IK7JWX/II7	IK7JWX
IK8BIZ/IB0	IK8BIZ	IK8BIZ/IB0	IK8BIZ
IK8WEJ/II8	IK8WEJ	IK8WEJ/II8	IK8WEJ
IK8YDU/IC8	IK8YDU	IK8YDU/IC8	IK8YDU
IQ1GDC	IK1PCB	IQ1GDC	IK1PCB
ISOIGV/IM0	ISOIGV	ISOIGV/IM0	ISOIGV
ISOLJ/IM0	ISOLJ	ISOLJ/IM0	ISOLJ
IT9AXZ/II9	IT9AXZ	IT9AXZ/II9	IT9AXZ
IT9WDY/II9	IT9WDY	IT9WDY/II9	IT9WDY
IW0RCS	IW0RCS	IW0RCS	IW0RCS
IZ0IIA/IB0	IZ0IIA	IZ0IIA/IB0	IZ0IIA
IZ1BWC/TK	IK1VCA	IZ1BWC/TK	IK1VCA
IZ5BTC/IA5	IZ5BTC	IZ5BTC/IA5	IZ5BTC
IZ8ANA/IC8	IK8VRS	IZ8ANA/IC8	IK8VRS
IZ8AZV/II8	IZ8AZV	IZ8AZV/II8	IZ8AZV
IZ8BGY/II8	IZ8BGY	IZ8BGY/II8	IZ8BGY
I28TX	F5GSD	I28TX	F5GSD
I37A (*NOT*)	K1RM	I37A (*NOT*)	K1RM
I52APM	IK0PHY	I52APM	IK0PHY
IY8YQ	DU2WIF	IY8YQ	DU2WIF
F5BU/JW	J79KV	F5BU/JW	J79KV
F6AUS/TK	F6AUS	F6AUS/TK	F6AUS
F6ELE/VE2	F6ELE	F6ELE/VE2	F6ELE
F6FGY/TK	F6FGY	F6FGY/TK	F6FGY
F6GKA/VE2	F6GKA	F6GKA/VE2	F6GKA
F9LNTK	F9LNTK	F9LNTK	F9LNTK
FK8GM	W6RAJ	FK8GM	W6RAJ
FK8GT	VK4FSL	FK8GT	VK4FSL
FK88T	VK4FSL	FK88T	VK4FSL
FM5DN	KU9C	FM5DN	KU9C
F00HAR	K8VIR	F00HAR	K8VIR
F00MAC	K8UO	F00MAC	K8UO
F00PAP	K8UO	F00PAP	K8UO
F05QE	F5GSK	F05QE	F5GSK
F5B5U	F5B5U	F5B5U	F5B5U
FP8CJ (*NOT*)	FR5VZ	FP8CJ (*NOT*)	FR5VZ
FR5VZ	FR5VZ	FR5VZ	FR5VZ
FR5VZ	FR5VZ	FR5VZ	FR5VZ
F6PEN	F6PEN	F6PEN	F6PEN
F75Z	F75Z	F75Z	F75Z
G0IAS/EA8	G0IAS	G0IAS/EA8	G0IAS
G3JHM/EI	G3JHM	G3JHM/EI	G3JHM
G4SMK/SV5	G4SMK	G4SMK/SV5	G4SMK
GB11ONS	G0REP	GB11ONS	G0REP
GB2MR	K13FF	GB2MR	K13FF
GB2OYC	M0BGS	GB2OYC	M0BGS
G4BRS/mmm	GW0ANA	G4BRS/mmm	GW0ANA
GM3BQA/p	GM0AXY	GM3BQA/p	GM0AXY
GN3XRX	G13XRX	GN3XRX	G13XRX
GS0AYR/P	GM0JHF	GS0AYR/P	GM0JHF
GS0FRC/p	GM0VYI	GS0FRC/p	GM0VYI
GS0UEG/p	G7DKX	GS0UEG/p	G7DKX
G2MMP	GM2MP	G2MMP	GM2MP
G4DXT/HP	G4DXT	G4DXT/HP	G4DXT
HB5CL	HB9CXZ	HB5CL	HB9CXZ
HB5NE	HB9CSM	HB5NE	HB9CSM
HB5RL	HB9CXZ	HB5RL	HB9CXZ
HB9CL (98)	HB9CXZ	HB9CL (98)	HB9CXZ
HB9CVN/DU	HB9CXZ	HB9CVN/DU	HB9CXZ
HB9LEY/HB0	JH1BSE	HB9LEY/HB0	JH1BSE
HB9RL	DL7HZ	HB9RL	DL7HZ
HC1MD	K8LJG	HC1MD	K8LJG
HC1MD/HC4	K8LJG	HC1MD/HC4	K8LJG
HC1MD/HC5	K8LJG	HC1MD/HC5	K8LJG
HC1MD/HC6	K8LJG	HC1MD/HC6	K8LJG
HC1MD/HC7	K8LJG	HC1MD/HC7	K8LJG
HC5M (*NOT*)	KQ2M	HC5M (*NOT*)	KQ2M
HC6CR	NE8Z	HC6CR	NE8Z
HC8N	AA5BT	HC8N	AA5BT
HG4I	HA5LN	HG4I	HA5LN
HG8EXP	HA8KWG	HG8EXP	HA8KWG
HP1DS	F6FNU	HP1DS	F6FNU
HP1DSD/HP4	F6FNU	HP1DSD/HP4	F6FNU
HZ1AB	K8PYD	HZ1AB	K8PYD
I0YKN/IB0	I0YKN	I0YKN/IB0	I0YKN
I1SNW/IF9	I1SNW	I1SNW/IF9	I1SNW
I1VRO/IP1	I1VRO	I1VRO/IP1	I1VRO
I1WNB/IA1	I1WNB	I1WNB/IA1	I1WNB
I3BQC/SV5	I3BQC	I3BQC/SV5	I3BQC
I10N	IZ0AEH	I10N	IZ0AEH
I1IH (>97)	I1IHT	I1IH (>97)	I1IHT
IK0MHR/IM0	IK0MHR	IK0MHR/IM0	IK0MHR
IK1NEG/IP1	IK1NEG	IK1NEG/IP1	IK1NEG
IK10XF/IA1	IK10XF	IK10XF/IA1	IK10XF

# QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende direkte QSL-Eingänge: 3W6EZZ, 7P8HH, 9G5VJ, 9M0C, 9X0A, AH8LG, FO0FI, FO5QG, FR5AI/T (1978), FW2EH, JT1Y, K4IST/KH5, KH8/N5OLS, W4WX/HP3, TG9NX (N4FKZ), V5/ZS6YG, VU2PAI, XUX0/XU2A, XW30A/XW30, YJ0ADJ, ZK2CK, ZL7DK sowie via Büro: 3A/ON6NN, 3XA8DX, 5A28, 5R8EY, 9G5TL, AH6OM/DU1, CP4BT, D2M, D25L, EA9/DL6RAI, FG5HR, FH/DJ1RL, FM/F5NBX, GJ4IFB, GI0UJG, HI8/DL1HCM, JY8FO, R1MVI (1995), RK9CWA (RTTY), T88T, VP2EEB, VP2EFO, ZB2JS, ZK2VJ.

Mike, G4IUF, war nie in Monaco aktiv. Das Rufzeichen 3A0FC wird seit mehreren Jahren von einem Piraten benutzt.

Elmo, EA5BYP, bittet noch um etwas Geduld für die 3C1GS-QSLs. Kürzlich erreichte ihn die zweite Lieferung Karten aus der Druckerei.

Die Karten für 5R8FU sind noch nicht gedruckt. John, SM0DJZ, muß noch auf einige Fotos warten, hofft aber, die QSLs Ende des Sommers zum Versand bringen zu können.

Die Karten für 6A1A sollten bis Ende Juli gedruckt vorliegen und kommen anschließend zum Versand.

Obwohl mehrfach an verschiedenen Stellen publiziert, ist KI4VH nicht der QSL-Manager von CU2OL.

Ab sofort ist DF4BV als QSL-Manager für RA2FBC und RA2FBT in der Weise tätig, daß er für Alex und Tatjana bestimmte Post, auch Büro-Karten, in Empfang nimmt und weiterleitet. Seine Anschrift: Heinz Müller, DF4BV, Auf der Horst 13, 27419 Vierden. Heinz hat weder Logs noch QSL-Karten der Funkfreunde aus Kaliningrad.

QSLs an DU1/DL5ZAH sollten via Büro geschickt werden, da sie alle sechs Monate beantwortet werden. Wer eine Direkt-Karte wünscht, muß US-\$ 1 beilegen (reicht für das Rückporto völlig aus), da IRCs auf den Philippinen wertlos sind.

Bis Ende Juli werden alle Verbindungen mit E22AAD, für die bisher noch keine Direktanfrage eingegangen ist, via Büro bestätigt.

Fred, K3ZO, managt nicht mehr die QSLs für 5H3TW, 5H0T, D68TW, J20TW, 5H1TW, K3TW/4S7 und VU2TJW. Alle Logs sind an den Operator, K3TW, der derzeit als DL8TWA QRV ist, zurückgeschickt.

KJ4N wird, wie auch bei QSL-Routes, in vielen Datenbanken noch als Manager geführt. Mit Hilfe von KF4PTZ konnten wir nun herausfinden, daß Pete bereits 1987 (!) verstarb.

Neuer QSL-Manager für alle Expeditionen von SM7PKK ist Nils, SM6CAS. Die Liste der Expeditionsrufzeichen ist unter <http://home1.swipnet.se/~w-17565/> abrufbar.

Jack, VK2GJH, bearbeitet die QSL-Post für seine eigenen Pazifik-Expeditionen (3D2JH, C21JH, T20JH, T30JH, T31JH, V63JH) selbst, beantwortet aber nur direkt eingehende Anfragen an Jack D. Haden, Box 299, Ryde, NSW 1680 (neue Postleitzahl!). Folgende Hinweise zur korrekten Beantwortung seinerseits sollten beachtet werden: „All QSL requests must come with reply envelope plus IRC/Greenstamp – no return postage, no QSL – one call sign per request, no combinations“. VK2GJH ist nicht via VK2-Büro erreichbar! Seine früheren Aktivitäten als KC6JH, KX6JH, A35JH, H44JH, FO0JH, VK8JH und A92JH bearbeitet er nicht mehr, da die Logs geschlossen sind.

Gordon, G3VPO, hat sich darüber beschwert, daß er insbesondere in den QSL-Routes als Manager für VP8ADR publiziert wurde. Er stellt richtig, daß er zu keiner Zeit der Manager für VP8ADR und auch für keine andere Station gewesen ist.

Bereits 50 % der Verbindungen mit YS1X wurden abgefordert. Das Team bemüht sich redlich, den Postberg umgehend abzutragen und schnellstmöglich Up-to-date mit der Beantwortung zu sein.

Das Log von ZD9IL (Daten bis einschließlich 27.11.97) trifft voraussichtlich im August beim Manager ZS5BOO ein.

TNX für die QSL-Karten via DG0ZB und DJ1TO.

Call	Adresse
3D2SJ	Steve John Stevens, Box 1354, Suva
4F3GDGX	Gudi Castillo, 97 Paseo del Congreso, 3000 Malolos, Bulacan
4J3M	Yuri A. Frolov, Box 1, 374311 Minechaur
4J9RI	Box 116, Kiotprak TR-81031, Istanbul
7X4AN	Box 30133, E-08080 Barcelona
8P6FD	Paul Foster, 18 South Ridge, Christ Church
8P6TD	Tony Davis, 7 Holborn Terrace, Wilcox, Christ Church
9A2AJ	Tomislav Polak, PP7, HR-34551 Lipik
9M2KU	Makoto Yonemitsu, A3-3 Stulang View Condominium, JLN Kuning, Taman Pelangi, 81300 Johor Bahru
A45XO	Joseph Paulson, Box 6, Araqi 515
BA1CO	Ping Ke Cheng, Box 6111, Beijing
BA4ASL	Ora S. L. Li, 11 Lane 1434, Hua Shan Road, Shanghai 200052
BG5IK	X. R. Zeng, Box 010, Nan Ning, Guang XI 53001
C6A25FV	Delano Taylor, Box F-3563 Freeport GB
C6A25GR	Raymond J. Richards, Box N-7996, Nassau NP
CE1LDS	Oswaldo A. Diaz Cobian, Box 644, Antofagasta
DF4BV	Heinz Müller, Auf der Horst 13, 27419 Vierden
DK4UN	Ronny Triemer, Box 47, 09023 Chemnitz
DK7PE	Rudolf Klos, Ludwig-Schwab-Straße 32, 55126 Wackernheim
DL7DF	Siegfried Presch, Wilhelmshülenweg 123, 12621 Berlin
DL7VOG	Gerd Uhlig, Box 700332, 10323 Berlin
DS3ACV	Yang Hae Cheon Karam, APT 3-501, Samchun-dong, Seo-gu, Taejon 302-222
DS3FTM	See Yong Taek, 100 Pyongchon-Dong, Taejun 306-712
DS5ASS	Young Ran Han, 101-1008 Hankuk Capro Lactam Comp. House, 665-1 Sunam-dong, Nam-gu, Ulsan 680-100
EA4DX	Roberto Diaz, Box 50546, E-28080 Madrid
EA5VD	F. J Garcia Carreras, POB 123, E-46080 Valencia
EX8F	Vladimir F. Sudakov, Box 2, 722030 Kara Balta 5
F5OIU	Jacky Gargot, 21 Allee Cabernet, F-33140 Cadaujac
FG5FU	Rony Serin Saint Robert, F-97123 Baillif
FK8GT	Box 8340, F-98807 Noumea
FO5JR	Box 10127, F-98711 Paea
G3NOM/H50	Ray Gerrard, Box 1300, Bangkok 10112
HB9CXZ	Luigi Casari, Box 610, CH-6592, S. Antonino
HC4NAR	Raul Armas, Box 13-01-326, Portoviejo, Manabi
HK3SGP	Francisco Hennessey, Box 170030, Bogota D.C.
HR2JPQ	Juan Pablo Soto Quesada, Box 1157, San Pedro Sula
IK3LYP	Ennio Pistillo, Box 300, I-36100 Vicenza
J73PM	Box 1991, Roseau
JD1YBJ	Radio Club, 2-14-10 Miyazaki, Choku ku, Chiba City, 277 Chiba
JH1BSE	Masa Yamamura, 2-10-6 Arai, Nakanoku, Tokyo 165
JH7FQK	Ichio Ujiie, 162 Shionosawa, Kohata, Towa, Adachi-gun, Fukushima 964-02
JT1CC	Box 158, Ulaanbaatar 13
K7BV	Dennis Motschenbacher, 4357 Appollonio Way, Carson City, NV 89704
K8LJG	John Kroll, 3528 Craig Drive, Flint, MI 48506
K8OU	EIDX Network, 4910 Royalton Rd, North Royalton, OH 44133
OH3KCB	M. Ilvonen, Ahulinjarvent 210, FIN-36200 Kangasala
OH3LQK	P. Heikkila, Kylmakorventie 11, FIN-37560 Lempaa
PA2FAS	W. P. J. Faasen, Weesinderdijk 81, NL-3314 CM Dordrecht
PY2ORF	R. Jorge da Silva, Box 108, 06320-970 Carapicuiaba-SP
S21J	Mamtaz Shahid, GPO Box 3512, Dhaka-1209
SM6CAS	Nils Goran Persson, Box 2050, S-43602 Hovas,
SP9CLQ	Andrzej Kluja, ul. Aleksandry 9/25, PL-30887 Krakow
T40IA	Box 7388, Elbasania
TA4BN	Nadir Sunal, Box 4, TR-64100 Usak
TR8IG	Jean-Luc Perony, P.O.Box 740, Libreville
UA0YAY	Pavel F. Ustinov, Box 40, UD-1 667011 Kyzyl-11, Tuva
V44KQ	Box 67, St. Kitts
V63BR	Atson Nakayama, Box 305, Chuuk Island
V63KU	Sam Beppu, Box 1679, Truk Lagun, FM 96942
VE3EXY	Nenad Stefanovic, Box 65046, Nepean, ONT, K2G 5Y3
VI4ANZ	Southside Amateur Radio Society Inc., Box 294, Woodridge QLD 4114
VP9FX	Leonard Roy Bean, 41 Happy Valley Road, Pembroke East, Hamilton HM-18
W4OX	Doug McDuff, 10380 S.W. 112th Street, Miami, FL 33176
W7WK	Steven J Victor, 421 16th St Sw, Great Falls, MT 59404
XQ0YAO	Box 4, Easter Island
ZL3CW	Jacky Calvo, 14 Hooper Ave, Pukekohe 1800



## Termine – August 1998

### 1.8.

0700/0930 UTC **UKW-Fieldday/BBT, QRP** (1,3 GHz)  
 0930/1200 UTC **UKW-Fieldday/BBT, QRP** (2,3...5,7 GHz)  
 1000/2200 UTC **European HF Championship** (CW/SSB)  
**Fieldday des OV Weiden** am Bierlohwaiher bei Grafenwöhr. Eine Einweisung erfolgt über das Relais DB0ZW (145,7125 MHz).

### 1.–2.8.

**36. Österreichische ARDF-Staatsmeisterschaft 1998**  
 0001/2400 UTC **Ten-Ten Int. Summer QSO Party** (Fone)  
 1400/1400 UTC **Concours d'ete (F)** (144 MHz & up)  
 1400/1400 UTC **Sudety contest (SP)** (50 MHz & up)  
 1800/0600 UTC **North American QSO Party** (CW)

### 2.8.

0000/2000 UTC **YO DX Contest** (CW/SSB)  
 0700/1700 UTC **Alpe Adria VHF-Contest** (144 MHz)  
 0700/0930 UTC **UKW-Fieldday/BBT, QRP** (432 MHz)  
 0700/0930 UTC **S-Distrikt-Contest** (432 MHz)  
 0800/1400 UTC **OK QRP Contest** (144 MHz)  
 1100/1500 UTC **Backpackers (G)** (144 MHz)  
**Fieldday des OV Opf. Wald** (U 20) am Altenschneeberg/Oberpfalz. Der Standort von DB0QG und von DB0EV steht auch Gästen zur Verfügung. Eine Einweisung erfolgt auf 145,550 MHz und über DB0QG (438,975 MHz).

### 3.–10.8.

**International Amateur Radio Youth Camp** im Berliner Freizeit- und Erholungszentrum Wuhlheide. Ausrichter ist der Technische Jugendfreizeit- und Bildungsverein e.V. Weitere Informationen über Tel. (0 30) 53 07 12 41.

### 4.8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** (144 MHz)

### 8.–9.8.

0000/2400 UTC **Worked All Europe DX Contest** (CW)  
 1600/0400 UTC **Maryland-DC QSO Party (1)** (CW/SSB)

### 9.8.

1200/1500 UTC **Norddeutscher Höhentag** (VHF)  
 1600/2359 UTC **Maryland-DC QSO Party (2)** (CW/SSB)

### 11.8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** (432 MHz)

### 15.8.

**G-QRP-Treffen** in Masenberg/Hartberg (siehe OE-QTC FA 7/98)  
 0000/0800 UTC **SARTG WW RTTY Contest (1)** (RTTY)  
 0700/1700 UTC **Fieldday Ferragosto (I)** (432 MHz & up)  
 1600/2400 UTC **SARTG WW RTTY Contest (2)** (RTTY)

### 15.–16.8.

0000/2400 UTC **SEANET Contest** (SSB)  
 1200/1200 UTC **Keymen's Club of Japan Contest** (CW)  
 1700/2300 UTC **W/VE Islands Contest** (CW/SSB)  
 1800/0600 UTC **North American QSO Party** (SSB)  
 2000/0700 UTC **New Jersey QSO Party (1)** (CW/SSB)

### 16.8.

0400/1100 UTC **Trophé F8TD** (1,3 & 2,3 GHz)  
 0800/1600 UTC **SARTG WW RTTY Contest (3)** (RTTY)  
 0800/1000 UTC **OK VHF/UHF/SHF Activity Contest**

### 16.–17.8.

1300/0200 UTC **New Jersey QSO Party (2)** (CW/SSB)

### 17.8.

1830/2100 UTC **CW Cumulative (G)** (144 MHz)

### 18.8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** (1,3 GHz & up)

### 21.–23.8.

**DA0YFD – Jugend-Fieldday in Marloffstein** bei Erlangen. Informationen über <http://www.df6na.mayn.de/da0yfd>. Eine Einweisung erfolgt über DB0GJ (439,125 MHz, Relais Erlangen) und auf 145,500 MHz.

### 22.8.

**Luisenturm-treffen (X24)** bei Großkochberg (JO50QS). Thüringen- und Fröbeldiplom können direkt gearbeitet und erworben werden: Einweisung auf DL0RUD (145,275 MHz). Weitere Informationen von [DL2AVK@DB0SON-15](mailto:DL2AVK@DB0SON-15)

### 22.–23.8.

**Fieldday der OVs Z43 und I22** am Schützenhaus Sievern. Einweisung über DB0WC (145,600 MHz) und DB0QC (439,025).

**The Northern Lighthouse Weekend** (siehe IOTA-QTC)

0001/2359 UTC **SEANET World DX Contest** (SSB)  
 1200/1200 UTC **TOEC WW GRID Contest** (CW)

### 23.8.

0700/1700 UTC **Fieldday Sicilia VHF** (144 MHz)  
**2. Funk-Computer-Elektronik-Flohmarkt** ab 9 Uhr in der Göstrahalle, 95028 Hof/Köditz. Informationen unter Tel. (0 92 81) 4 25 50.

**Flohmarkt E18** im CCB-Einkaufszentrum Hamburg-Bergedorf, von 14 bis 18 Uhr. Eine Einweisung erfolgt auf 145,450 MHz. Weitere Informationen über DL2HAI, Tel. (0 40) 7 24 84 10.

1800/2359 UTC **CQC Summer QSO Party** (CW/SSB)

### 25.8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** (50 MHz)

### 26.–30.8.



### 27.–30.8.

**30. Deutsch-Niederländische Amateurfunktag (DNAT)** in Bad Bentheim mit Afu-Gerätebörse und Flohmarkt von 08.30 bis 16.30 Uhr (Sporthalle am Schürkamp). Weitere Auskünfte (speziell zum Flohmarkt) erteilt Henk, PA0GHS, Tel. (00 31 59 16) 1 25 52.

### 28.–29.8.

**Internationales Afu-Treffen Holiche '98** (Ostböhmen, Tschechische Republik) mit Vorträgen, Afu-Ausstellung, Flohmarkt, Autocamping. Weitere Informationen über OK1HL, Nádražní 675, Holiche, CR-53401, Tel./Fax (0 04 24 56) 21 86, e-Mail: [ok1kth@gw.ok0nmj.ampr.org](mailto:ok1kth@gw.ok0nmj.ampr.org)

### 28.–30.8.

**Antennenbau-Seminar** in 74865 Neckarzimmern auf dem Campingplatz Cimbria. Informationen über Ulrich Obé, DK9UB, Erfurter Ring 7, 76344 Eggenstein, Tel. (07 21) 70 59 16.

### 29.–30.8.

1200/1200 UTC **SCC RTTY Championship** (RTTY)

### 30.8.

0700/1700 UTC **Fieldday Sicilia** (50 MHz)



## DL-QTC

### ■ Vfg. 306/97: Neue HSM-Grenzwerte

Am 18.6.98 hat die RegTP in einem Gespräch mit dem RTA erklärt, daß ab sofort die neuen HSM-Grenzwerte angewendet werden können (vgl. hierzu Tabelle im Heft 6/98, S.741). Dar- aus ergeben sich für die Funkamateure ge- genüber den alten Werten günstigere Werte in V/m. Die Funkamateure werden gebeten, die nunmehr neuen Grenzwerte einzuhalten.

Die Frist für die Abgabe der Selbsterklärung, aus der sich ergibt, wie der Funkamateure die Grenzwerte einhalten will, ist der 21.1.2000, sofern er bereits vor Inkrafttreten des Ama- teurfunkgesetzes am 24.6.1997 eine Amateur- funkgenehmigung hatte. Für Funkamateure, die erst danach die Amateurfunkgenehmigung erhalten haben, besteht für die Abgabe ihrer Selbsterklärung keine Übergangsfrist.

Der DARC e.V. bittet die Funkamateure so zu verfahren, obwohl der DARC e.V., was die Gültigkeit der Übergangsfrist und das Einhal- ten der Grenzwerte betrifft, eine gegenüber der RegTP abweichende Auffassung besitzt und dies derzeit mit der RegTP noch abklärt.

Bei Funkamateuren, die nach dem Inkrafttreten des Amateurfunkgesetzes am 24.6.1997 eine Amateurfunkgenehmigung erhalten haben und eine Selbsterklärung bisher nicht abgegeben haben, geht die RegTP davon aus, daß sie ent- weder nicht QRV sind oder aber ihre Gesamt- sendeleistung 10 W EIRP nicht überschreitet.

**Jochen Hindrichs, DL9KXC**

### ■ Inselftreffen 1998

Wie auch in den vergangenen Jahren lädt der Distrikt Mecklenburg-Vorpommern Funkama- teure sowie deren Familien aus nah und fern zum Inselftreffen nach Göhren (Insel Rügen) ein. Das Treffen beginnt am Sonnabend, dem 3.10.98, wie immer um 10 Uhr nach dem An- reisewettbewerb.

Die Vorträge am Nachmittag beschäftigen sich mit Themen wie Mini-QRP-Transceiver, ver- mieterfreundliche Antennen und abgesetzt be- triebene Sender. Der Flohmarkt, ein Nachmit- tag für Nichtfunker und das Hamfest runden die Veranstaltung ab. DK7YY (vorbehaltlich QRL) zeigt farbig Anschauliches aus P29 und ZL7. Der Diplomservice bietet die Prüfung von Anträgen fürs DXCC-Diplom (DK7YY), Europa-Diplom (DL9GFB), MVP-Diplom (DG1SUJ) sowie fürs Rügen-Diplom und Rügen-Trophy (DL4PX). Übernachtungsmög- lichkeiten sind gegeben, Tel. (0 38 08) 2 59 10.

**Hardy Zenker, DL3KWF**

### ■ Goldene Ehrennadel und „Award of Merit“ für DK2OM

Zum Treffen der Bandwacht des DARC e.V. anlässlich der Ham Radio erfuhr der langjäh- rige Mitarbeiter der Bandwacht, Wolfgang Hadel, DK2OM, gleich zwei Ehrungen: Die Goldene Ehrennadel des DARC in Anerken- nung seines hervorragenden Einsatzes für die Sache der Verteidigung der Amateurbänder und das „Award of Merit“, eine Verdienst- urkunde der IARU für hervorragenden Einsatz für die Sache des Erhaltes und die Verteidi- gung der Amateurbänder.





V.l.n.r.: Wolfgang Hadel, DK2OM, Colin J. Thomas, G3PSM, und Chris Cummings, G4BOH. Foto: DJ9KR

Seit mehr als zehn Jahren hört DK2OM täglich die Amateurbänder auf Bandeindringlinge ab. Anhand von „Fingerprints“ digitaler Aufzeichnungen ist er in der Lage, kommerzielle Ausstrahlungen zu identifizieren und bestimmten Ländern bzw. Funkdiensten zuzuordnen. Dieses Engagement trage auch im internationalen Rahmen Früchte, die Lou van de Nadort, PAOLOU, der Vorsitzende des Exekutivkomitees der International Amateur Radio Union (IARU) für die Region 1, mit der Verleihung des „Award of Merit“ entsprechend würdigte.

Ulrich Bihlmayer, DJ9KR (gekürzt)

### ■ Treffen zwischen RegTP und RTA

Die nach der Veröffentlichung laut gewordene Kritik am Fragen- und Antwortenkatalog führte am 17.6.98 zu einer Aussprache zwischen den Vertretern des RTA sowie der AG Amateurfunk der RegTP und dem für Amateurfunk zuständigen Referenten der RegTP.

Nach Ansicht des RTA sind viele Fragen für Einsteiger zu schwer und wirken daher abschreckend. Auch das Ziel, den Nachwuchs zu fördern, kann so nicht wirksam erreicht werden. Die AG Amateurfunk der RegTP betonte, daß sie die Beiträge der Funkamateure zum Fragen- und Antwortenkatalog berücksichtigt habe und damit prinzipiell eine Beteiligung stattgefunden hat. Die Mitglieder und Beauftragten des RTA stellten ihrerseits fest, daß es eine gemeinsame Diskussion der eingereichten Unterlagen der Funkamateure nicht gab und der RTA keine Gelegenheit hatte, vor der Veröffentlichung des Fragen- und Antwortenkataloges Stellung zu nehmen.

Für die weitere Zusammenarbeit einigte man sich darauf, daß bei einer Neuauflage des Fragen- und Antwortenkataloges in allen Arbeitsphasen die Fachleute des RTA beteiligt werden und vor Veröffentlichung dem RTA Gelegenheit zu einer abschließenden Stellungnahme gegeben wird.

aus DL-Rundspruch des DARC 23/98

### ■ Nordbayern-Rundspruch eingestellt

Nach 27 Jahren wird der Nordbayern-Rundspruch eingestellt, da sich für den bisherigen Redakteur, Walter Friede, DK3CZ, der seine langjährige Tätigkeit aus gesundheitlichen Gründen einstellen mußte, kein Nachfolger finden ließ. Der Rundspruch wurde über das höchstgelegene Relais Frankens, DB0ZB, abgestrahlt und hatte einen sehr hohen Zuhörerkreis.

## Amateurfunkzeugnis der Klasse 3: Ganz einfach?

Die Ankündigungen über die neugeschaffene Amateurfunk-Einsteigergenehmigungsklasse 3 weckten Erwartungen bei all jenen Funkfreunden, die schon immer einen schnellen und leichten Einstieg in das Hobby Amateurfunk suchten und vor allem am Prüfungsfach Technische Kenntnisse zu knabbern hatten. Die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (Reg TP) versprach, daß nun nur noch „wesentliche Grundzüge“ von technischen, betrieblichen und rechtlichen Kenntnissen notwendig sein werden, um den leichten Einstieg in den Amateurfunk zu ermöglichen. Dies sollte dem dahinsiechendem Hobby Amateurfunk neuen Auftrieb und vor allem neuen Nachwuchs bringen, denn schließlich stehen in Deutschland etwa 80000 lizenzierte Funkamateure einer Ansammlung von 2 Mio. CB- und Hobbyfunkern gegenüber.

Wenn nur ein Bruchteil davon den Weg zum Amateurfunk über die leichte Einsteigerklasse findet, verspricht dies nicht nur dem Dachverband der Funkamateure in Deutschland (DARC e.V.) einen enormen Mitgliederzuwachs, der bis hinunter in die Ortsverbände spürbar sein sollte, sondern auch der Amateurfunkindustrie Aufschwung und steigende Umsätze.

Am 13.5.98 veröffentlichte die RegTP den lange erwarteten Fragenkatalog „Prüfungsfragen für den Erwerb des Amateurfunkzeugnisses der Klasse 3“. Für 7 DM zuzüglich Versandkosten bei Versand per offener Rechnung, kann dieser beim Referat Z23-DrV1 der RegTP, Postfach 80 01 in 55003 Mainz, bezogen werden.

Ein erstes Blättern im Fragenkatalog ließ dann alle erwarteten Hoffnungen auf Nachwuchs und leichten Einstieg in den Amateurfunk wie eine Seifenblase zerplatzen.

Besonders das Prüfungsfach Technische Kenntnisse muß es der RegTP angehen haben: Hier wird der auf „wesentliche

Grundzüge“ hoffende Einsteiger mit Fragen konfrontiert, die selbst gestandenen OMs die Haare zu Berge stehen lassen. Keine Spur von leichtem Einstieg, sondern Technik, die eine ausgiebige Beschäftigung mit der Materie Amateurfunk voraussetzt.

Eigentlich sollte diese Beschäftigung aber nach der Einsteigerklasse kommen, um dann den Weg in die „großen“ Zeugnis/Zulassungs-Klassen 2 und 1 zu gehen.

Hier ist die RegTP weit am gesetzten Ziel vorbeigesprungen, und Anfragen bei Ortsverbänden und Amateurfunkhändlern haben ergeben, daß so gut wie keine Nachfrage nach Einsteigerprüfung oder Einsteigergerät besteht. Die Industrie hatte schon im Vorfeld auf die neue Zeugnisklasse reagiert und entsprechende Geräte angeboten.

Diese liegen zur Zeit noch bei den Händlern in den Regalen und warten auf ihre Abnehmer. Auch auf der diesjährigen Ham Radio in Friedrichshafen war die Einsteiger-Zeugnis-klasse 3 kein großes Thema, und unter CB-Funkern wird eher die Freigabe von SSB als der Umstieg vom Hobbyfunk auf die Klasse 3 diskutiert.

Auch der DARC hat nach Herausgabe des Fragenkatalogs dessen Form nicht akzeptiert. Kein Wunder, wurde doch die angebotene Mithilfe des DARC bei der Erstellung des Katalogs von der RegTP nicht in Anspruch genommen.

Er ist ohne Mitwirkung des DARC und des RTA (Runder Tisch Amateurfunk), ohne dessen Wissen und entgegen dem Versprechen des gemeinsamen Vorgehens veröffentlicht worden.

Der Fragenkatalog für den Erwerb des Amateurfunkzeugnisses der Klasse 3 widerspricht in seiner Form vom 13.5.98 den Vorstellungen

### Anhang 2 Formelsammlung zur fachlichen Prüfung für Funkamateure

#### Effektiv- und Spitzenwerte bei sinusförmiger Wechselspannung

$$U_{\text{max}} = U_{\text{eff}} \cdot \sqrt{2} \quad U_{\text{eff}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot U_{\text{max}} \quad \text{mit } U_{\text{max}} \dots \text{Spitzenspannung; } U_{\text{eff}} \dots \text{Effektivspannung; } U_{\text{eff}} \dots \text{Spannung von Spitze zu Spitze}$$

Magnetische Feldkonstante  $\mu_0 = \frac{4\pi}{10^7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \approx 1,2566 \cdot 10^{-6} \frac{\text{H}}{\text{m}}$

Elektrische Feldkonstante  $\epsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 \cdot c_0^2} \approx 0,885 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}} \quad \text{mit } c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Feldwellenwiderstand  $Z_{\text{F0}} = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$

Frequenz und Wellenlänge  $c = f \cdot \lambda \quad \text{mit } c = c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}; f \dots \text{Frequenz; } \lambda \dots \text{Wellenlänge}$

Frequenz und Periodendauer  $T = \frac{1}{f} \quad \text{mit } T \dots \text{Periodendauer; } f \dots \text{Frequenz}$

Induktiver Widerstand  $X_L = \omega \cdot L \quad \text{mit } \omega = 2 \cdot \pi \cdot f; \omega \dots \text{Kreisfrequenz; } f \dots \text{Frequenz; } L \dots \text{Induktivität; } X_L \dots \text{induktiver Blindwiderstand}$

Induktivitäten in Reihenschaltung  $L_G = L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n$   
mit  $L_G \dots \text{Gesamtinduktivität; } L_1, L_2, L_3, L_n \dots \text{Teilinduktivitäten}$

Induktivitäten in Parallelschaltung  $\frac{1}{L_G} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots + \frac{1}{L_n}$   
mit  $L_G \dots \text{Gesamtinduktivität; } L_1, L_2, L_3, L_n \dots \text{Teilinduktivitäten}$

gen über eine Einsteigerklasse und deren Möglichkeiten einer Nachwuchsförderung. Es muß eine Modifikation und einen Fragen- und Antwortenkatalog geben, der es den am Amateurfunk Interessierten ermöglicht – wie vorgesehen – einen leichten Einstieg in das weltumspannende Hobby zu bekommen, um sich dann weiter und tiefer mit der Materie (und der Technik) zu befassen.

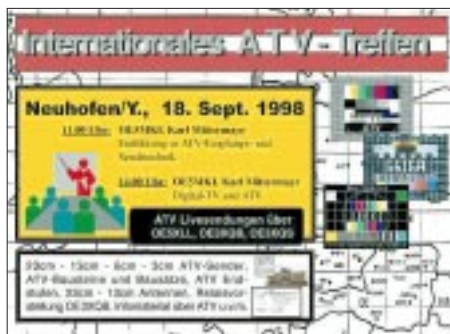
Reiner Schneider

## OE-QTC

Bearbeiter: Ing. Claus Stehlik  
OE6CLD  
Murfeldsiedlung 39, A-8111 Judendorf  
e-Mail: claus.stehlik@netway.at

### ■ 6. Weinebenetreffen mit 80-m-Fuchsjagd

Am 8.8.98 findet ab 8.30 Uhr beim Albert-Schimmer Haus (vor der Göslerhütte) das bereits 6. Internationale Weinebenetreffen statt. Anmeldeschluß für die 80-m-Fuchsjagd ist 9 Uhr, der Start erfolgt um 10 Uhr. Um 11.30 Uhr gibt es mit Ingrid, OE8YRK, der Ortsstellenleiterin von Wolfsberg, ein YL-Treffen. Um 16 Uhr erfolgt die offizielle Begrüßung sowie die Siegerehrung, anschließend gemütliches Beisammensein. Anmeldungen für die Fuchsjagd gehen an OE6AID, Alois Reinprecht, Grazer-Straße 42, A-8530 Deutschlandsberg.



### ■ Ostarrichi 1998

Am 18. und 19.9.98 finden bereits zum 11. Mal die Amateurfunktage in Neuhofen/Ybbs im Hotel Kothmühle statt. Am Samstag läuft zwischen 8 und 10 Uhr Lokalzeit auch ein Anfahrtswettbewerb, bei dem alle lizenzierten Besucher der 11. Amateurfunktage teilnahmeberechtigt sind, die portabel oder mobil funken. Alle in Österreich zugelassenen Amateurfunkbänder dürfen benutzt werden, Kontakte auf S20 (145,500 MHz) gehen nicht in die Wertung ein.

Neben Datum, Uhrzeit, Rufzeichen und Frequenz muß auch der Rapport mit einer fortlaufenden QSO-Nummer, beginnend mit 001, vermerkt werden. Das Log muß am 19.9. bis 14 Uhr abgegeben werden.

Bewertung: 0,5 Punkte/QSO über Relais, 1 Punkt/QSO mit Fixstationen, 2 Punkte/QSO mit Mobil- oder Portabelstationen, 10 Punkte/QSO mit Stationen mit den ADL 311/312/326 oder 038. Verbindungen auf Kurzwelle zählen doppelt.

Die zehn besten Teilnehmer erhalten Pokale oder Sachpreise, die Siegerehrung findet am 19.9. um 17 Uhr im Hotel Kothmühle statt. Unregelmäßigkeiten im Log führen zum Ausschluß. Sämtliche Logs werden von einer Jury ausgewertet, deren Entscheidungen sind endgültig.

Folgendes Programm ist vorgesehen:

### Freitag, 18.9.

12 bis 20 Uhr: Funkausstellung durch Fachfirmen, Ausstellung von Selbstbaugeräten, Vorführung von ATV, Packet-Radio, SSTV, Amateurfunk-Software, Newcomer-Ecke

### Samstag, 19.9.

8 bis 10 Uhr: Anfahrtswettbewerb  
9 bis 19 Uhr: Funkausstellung durch Fachfirmen, Ausstellung von Selbstbaugeräten, großer Funk- und Elektronikflohmarkt, Vorführung von ATV, Packet-Radio, SSTV, Amateurfunk-Software, Newcomer-Ecke

14 Uhr: Logabgabe Anfahrtswettbewerb  
17 Uhr: Siegerehrung Anfahrtswettbewerb

### ■ 9. Fieldday in Bairisch-Kölldorf

Am 29. und 30.8.98 findet inmitten von Weinbergen der bekannte Fieldday in Bairisch-Kölldorf in der Ost-Steiermark statt, der vom ÖV 623 Graz-Plabutsch ausgerichtet wird.

Neben dem geselligen Beisammensein, bei dem der Amateurfunk nicht zu kurz kommt, findet am Samstag ein 2-m-ARDF-Bewerb statt, der für die steirische Meisterschaft zählt. Anmeldeschluß dafür ist 10 Uhr, der Start erfolgt um 13 Uhr. Am Sonntag gibt es ab 13 Uhr eine Tombola. Selbstverständlich ist man an beiden Tagen mit zahlreichen Stationen auf allen Bändern aktiv, wobei Newcomer und Interessenten sich unterschiedliche Betriebsarten einmal „live“ anschauen können.

### ■ 36. Österreichische ARDF-Staatsmeisterschaft 1998

Am 1. und 2.8.98 findet in Langenwang im Mürztal/Stmk. die 36. Österreichische Meisterschaft im Amateurfunkpeilen statt. Veranstalter sind der ÖVSV-Landesverband Steiermark und der Amateur Radio Club Mürztal. Treffpunkt ist das GH Willingshofer, Mitterberg 28,



8665 Langenwang, Tel. (0 38 54) 23 12, wobei über das Relais R2 (OE2XEG, Rennfeld) bzw. S20 eine Einweisung stattfindet.

Am 1.8. ab 14 Uhr findet der 2-m-Bewerb statt; der 80-m-Bewerb wird am 2.8. ab 10 Uhr ausgetragen.

Es gibt drei Teilnahmeklassen: eine allgemeine Klasse für Mitglieder des ÖVSV, eine Veteranenklasse für ehemals aktive Funkpeilfreunde des ÖVSV (ab 55 Jahre) sowie eine Gästeklasse für in- und ausländische Gäste. Anmeldungen telefonisch oder schriftlich an Otto Liebscher, OE6LVG, Gutenbrunnstraße 7, 8682 Hönigsberg, Tel./Fax: (0 38 52) 46 05 unter Angabe des Namens, Geburtsdatums, Rufzeichens (so vorhanden) und Verbandszugehörigkeit.

Beim Start ist von Erwachsenen ein Nenngeld von öS 50 für beide Bewerbe bzw. öS 35 für einen Bewerb (Jugendliche unter 18 Jahren zahlen öS 20 bzw. öS 15) zu entrichten. Für die Durchführung der Bewerbe gelten die IARU-ARDF-Regeln.

## Inserentenverzeichnis

Alinco GmbH .....	3.US
Al-Towers, Hummel .....	942
Andy's Funkladen; Bremen .....	941
ARCOM-Funktechnik; H. Syrko .....	936
J. Bauerfeld Com.; Duisburg .....	946
Bednorz; Solarstrom .....	931
Bogerfunk Funkanlagen GmbH .....	934/935
Communications Systems Rosenberg .....	947/949
G. Dierking; NF/HF-Technik .....	931/936/942
DIFONA Communications GmbH; Offenbach ..	933
Elektronik-Fundgrube; M. Queck .....	941
ELEKTRONIKLADEN; Detmold .....	941
Elektronik-Service; R. Dathe .....	935
ELETRONICAR; Italien .....	936
Fernschule Weber .....	932/943
FTE Amateurfunkzentrum; München .....	936
Funk Im Zentrum; Berlin .....	937
Funktechnik Grenz .....	940
Funk/Technik; W. Lässig .....	948
Ing.-Büro f. Datenfunk Güttner .....	931
Dipl.-Ing. HTL R. Hänggi; Schweiz .....	941
HAGG Antennen GmbH; Flexa Yagi .....	963
Haro electronic; Bubesheim .....	942
Dr. W. Hegewald & F. Rietzschel GbR;	
Funk + Komm.technik; Dresden .....	937
ICOM (Europe) GmbH .....	4.US
Dipl.-Ing. M. Jung; El.-Entw. u. Vertr. ....	946
KCT Weißenfels; D. Lindner .....	934
Kenwood Electronics Deutschl. GmbH .....	875/933
Dieter Knauer; Funkelektronik .....	932
KN-Electronic; K. Nathan .....	936
Konni-Antennen .....	946
Lührmann-Elektronik; Gummersbach .....	932
maas funk-elektronik-importeur .....	943
MHE-electronic .....	948
Nachrichtentechnik M. Gottburg .....	946
Oppermann GbR;	
Elektronische Bauelemente .....	938/939/947
Otto's Funkshop; Düsseldorf .....	941
'pan' Elektronik GmbH; Hamburg .....	943
QSL collection .....	932
Radau Funktechnik; Lössrach .....	941
Reichelt Elektronik .....	944/945
REINHÖFER electronic; Meuselwitz .....	931
Sander electronic; Berlin .....	936
Schönherr electronic; Chemnitz .....	946
segor electronics; Berlin .....	943
Sieg-Küster .....	931
SSB Electronic GmbH; Iserlohn .....	943
SYMEK-Datensysteme	
und Elektronik GmbH; Stuttgart .....	965
TELCOM; Duisburg .....	940
TENNERT-ELEKTRONIK; Weinstadt .....	936
Theuberger Verlag GmbH .....	948/950/951
Tretter Funkelektronik; Erbach .....	937
TRV - Technische Requisiten Vorrath .....	949
UKW Berichte Telecommunication .....	932
VHT Impex; V. Hoppenheit .....	946
Weltweit hören; Erlangen .....	896
Wienbrügge Funkcenter; Göttingen .....	936
WiMo Antennen	
und Elektronik GmbH; Herxheim .....	946/947/949
YAESU Germany GmbH .....	2.US



