

## Das Magazin für Funk Elektronik · Computer

■ Mikrocontroller  $\mu$ Ant51

■ Internet für das Weltall



■ UNIX-Derivate der BSD

■ JT44 für EME mit kleiner  
Strahlungsleistung

■ Kartenwerk HAMMAP

■ 3-Transistor-PSK31-RX

■ Antennen für den Urlaub



27. Ham Radio

**ANZEIGENSEITE**

**Herausgeber:** Dipl.-Jur. Knut Theurich, DGÖZB  
info@funkamateureur.de

**Redaktion:** Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD (Amateurfunk-  
technik) dl2rd@funkamateureur.de  
Tel.: (0 30) 44 66 94-59  
Dr.-Ing. Reinhard Hennig, DD6AE (Elektronik/  
Computer) dd6ae@funkamateureur.de  
Tel.: (0 30) 44 66 94-57  
Fax: (0 30) 44 66 94-69  
Wolfgang Bedrich, DL1UU (Amateurfunkpraxis)  
dl1uu@funkamateureur.de

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

**Fachberatung:** Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO  
dj1to@funkamateureur.de

**Ständige freie Mitarbeiter:** J. Engelhardt, DL9QH, Packet-QTC;  
F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; F. Langner,  
DJ9ZB, DX-Informationen; H.-D. Naumann, Satellitenfunk; Th. M. Rös-  
ner, DL8AAM, IOTA-QTC; F. Rutter, DL7UFR, Packet-Radio-Technik;  
Dr. K. Sander, Elektronik; F. Sperber, DL6DBN, Sat-QTC; H. Spielmann,  
Korrektorin; C. Stehlik, OE6GLD, OE-QTC; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC;  
A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Tele-  
gramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV; P. Zenker, DL2FI, QRP-QTC

**Klubstation:** DF0FA, DOK FA, DF0FA@DB0GR.#BLN.DEU.EU  
DA0JF (Sonderrufzeichen 50 Jahre FA)

**Internet:** www.funkamateureur.de

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

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

**Leserservice:** Sabine Grabbert, Tel.: (0 30) 44 66 94-72  
service@funkamateureur.de

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

**Kleinanzeigen:** Online über www.funkamateureur.de,  
per E-Mail [Kleinanzeige@funkamateureur.de](mailto:Kleinanzeige@funkamateureur.de) bzw.  
mit Bestellkarte oder formlos an den Verlag

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

**Vertrieb:** ASV Vertriebs GmbH, Tel.: (0 40) 3 47-2 57 35

**Manuskripte:** Für unverlangt eingehende Manuskripte, Zeichnungen,  
Vorlagen u. ä. schließen wir jede Haftung aus.

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

**Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Ge-  
nehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter  
Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder  
verbreitet werden.**

**Haftung:** Alle Beiträge, Zeichnungen, Platinen, Schaltungen sind urheber-  
rechtlich geschützt. Außerdem können Patent- oder andere Schutzrechte  
vorliegen. Die gewerbliche Herstellung von in der Zeitschrift veröffentlichten  
Leiterplatten und das gewerbliche Programmieren von EPROMs 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  
Störungen des Arbeitsfriedens bestehen keine Ansprüche gegen den Verlag.

**Erscheinungsweise:** FUNKAMATEUR erscheint monatlich am letzten  
Dienstag des Vormonats. Inlandsabonnenten erhalten ihr Heft vorher.

**Preis:** Inland 3,30 €, Euro-Ausland 3,50 €, Schweiz 6,50 CHF

**Jahresabonnements:** Inland 33,60 € für 12 Ausgaben (2,80 €/Heft)  
bei Lastschrift vom Girokonto; 34,80 € (2,90 €/Heft) bei Zahlung per  
Rechnung **Schüler/Studenten** gegen Nachweis 29,80 €. **Ausland** Land-  
post 36,00 € für 12 Ausgaben. Luftpost auf Anfrage.

**Kündigungen** der Jahresabonnements bitte 6 Wochen vor Ende des  
Bestellzeitraumes schriftlich dem Theuberger Verlag GmbH anzeigen.

**Abonnements ohne Vertragsbindung und mit uneingeschränkter  
Kündigungsmöglichkeit:** 36 € für 12 Ausgaben (3,00 €/Heft).

In den Abonnementpreisen sind außer Luftpost sämtliche Zustell- und  
Versandkosten enthalten. Preisänderungen behalten wir uns vor.

**Abonnementbestellungen** bitte an den Theuberger Verlag GmbH oder  
über unsere Homepage [www.funkamateureur.de](http://www.funkamateureur.de)

**Bankverbindung in Deutschland:** Theuberger Verlag GmbH,  
Konto-Nr. 611980-101, Postbank Berlin, BLZ 10010010.

**Bankverbindung in Österreich:** Theuberger Verlag GmbH,  
Konto-Nr. 310044-01534, Die Erste Wien, BLZ 20111

**Bankverbindung in der Schweiz (CHF):** Theuberger Verlag GmbH,  
Postkonto-Nr. 40-297526-4, Postfinance

**Anzeigen** außerhalb des redaktionellen Teils. Z. Z. gilt Preisliste Nr. 11 vom  
1.1.2001. Für den Anzeigeninhalt sind allein die Inserenten verantwortlich.

**Private Kleinanzeigen:** Pauschalpreis für Anzeigen bis zu 10 Zeilen mit je  
35 Anschlägen bei Vorkasse (Scheck, Bargeld oder Übermittlung der Konto-  
daten zum Bankzug) 5 €. Jede weitere Zeile kostet 1 € zusätzlich.

**Gewerbliche Anzeigen:** Mediadaten bitte beim Verlag anfordern oder als  
PDF-File von [www.funkamateureur.de/imp/FA\\_Media.pdf](http://www.funkamateureur.de/imp/FA_Media.pdf) downloaden.

**Vertriebs-Nr. A 1591 - ISSN 0016-2833**

**Redaktionsschluss:** 16. Juli 2002 · **Erscheinungstag:** 30. Juli 2002

FUNKAMATEUR wird fast vollständig  
umweltfreundlich auf chlorfrei  
gebleichtem Recyclingpapier gedruckt.  
FUNKAMATEUR ist Mitglied der IVW.

© 2002 by Theuberger Verlag GmbH  
Alle Rechte vorbehalten



## Der Anfang ist gemacht

Über die Situation an Schulen haben wir aus vielen Quellen erfahren. Nicht zuletzt waren die Ergebnisse der PISA-Studie ja niederschmetternd genug. Und die Antworten der Politik darauf sind bisher von nur geringer Substanz.

Nun gibt es der Möglichkeiten viele, Jugendlichen zu besserer Ausbildung zu verhelfen, sie zur Aneignung und Anwendung mathematischen, physikalischen und technischen Wissens zu motivieren. Die aktive Beschäftigung mit Funk und Elektronik ist eine davon. Viele Leser dieser Zeitschrift können dies nur zu gut nachvollziehen, sind sie doch selbst eben dadurch direkt oder indirekt zu ihrem heutigen Beruf gekommen.

Mit seiner Initiative „Schulfunkstation“ will der DARC e.V. Thüringen ermöglichen, daß sich Schüler an ihrer Ausbildungsstätte mit dem Amateurfunk befassen können. Vorbild ist die lobenswerte Arbeit am „Karl-Theodor Lieben“-Gymnasium bei DK0KTL in Gera. Hinzu kommen die Schulen in Magdala und Neustadt/Orla, wo Funkamateure und Pädagogen gemeinsam die erforderlichen Voraussetzungen für den Amateurfunkbetrieb schufen.

Nach unserer Auffassung besteht Lernen aus Hören, Sehen und Tun; man könnte es als eine Wertschöpfung betrachten. Vor allem im Tun sollen sich den Schülerinnen und Schülern Werte offenbaren. Genau dies kommt in der heutigen Welt der Computerspiele und der „Betätigung“ im Cyberspace à la „Galaxy Wars“ viel zu kurz.

Unser erster Schritt besteht darin, den Amateurfunkdienst bei Schülern bekannt zu machen und für Nachfragen zur Verfügung zu stehen.

Dem steht leider das knappe Zeitlimit der Funkamateure entgegen. Der zweite Schritt ist, Lehrer für das Hobby „Funk“ zu gewinnen und die an den Schulen vorhandenen räumlichen Möglichkeiten, beispielsweise zur Durchführung von Lehrgängen und zur Einrichtung von Klubstationen, zu nutzen. Hier ist es problematisch, die finanzielle Seite zu gestalten und Funktechnik bereitzustellen. Eine Chance besteht dabei im QRP-Betrieb. Gerade der AATIS bietet dafür ausreichendes Know-how und preiswerte Baugruppen für die Selbstbau-praxis, was es zu nutzen gilt. Ein weiterer Schritt ist getan, wenn es gelingt, Eltern und Verwandte als Paten einzubeziehen. Auch, weil der Lernprozeß für die Schüler sehr intensiv verläuft, ist von elterlicher Seite mehr als nur Toleranz gefragt.

Hohe Anerkennung verdienen die im Amateurfunkdienst engagierten Lehrkräfte als Mittler zwischen Schülern und Funkamateuren. Die neue Erfahrung aller wird sein, „etwas gelernt zu haben“, was sich mehrfach auszahlt. Freilich bedeutet es Mühe für alle Beteiligten, die sich aber lohnt, sind doch vor allem Schulen der Pool, aus dem uns junge Funkamateure nachwachsen können. Der Europatag der Schulfunkstationen bietet eine gute Möglichkeit, Verbindungen herzustellen und sich über Erreichtes zu freuen. Laßt uns weitere Präzedenzfälle schaffen und „Nachahmungsstäter“ darin bestärken, sich an einer Schulfunkstation zu verwirklichen. Wir danken allen, die uns ermutigt haben, diese Initiative zu starten und die uns mit Spenden und Zuwendungen unterstützen.

*Gerhard Wilhelm DL2AVK*  
Gerhard Wilhelm, DL2AVK  
Distriktvorsitzender Thüringen im DARC e.V.

## Amateurfunk

Letztmalig auf dem alten Gelände:  
27. Ham Radio Friedrichshafen **770**

D44TA – eine DXpedition  
des Radio Club VÖEST **774**



Standort der Meteorscatter-DXpedition  
EM5U in KN49 (Ukraine).  
Foto: DL2NUD

EM5U – eine Meteor-  
scatter-DXpedition  
in die Ukraine **854**

HAMMAP – digitales Kartenwerk  
nicht nur für „Digitalfunker“ **778**



Mobilantennen HFC-10L, -15L, -40L und -80L  
Foto: DL2RD

**Für den Praktiker:**  
Kurz und resonanzscharf:  
KW-Mobilantennen  
HFC-xxL getestet **780**

Wann ist eine Luftspule optimal? **781**

PSK31 mit nur drei Transistoren **816**

Ein Radio – einfacher geht's nimmer **818**



Funkverbindungen über Reflexion  
am Mond werden dank neuer  
Software nun für viele UKW-DXer  
möglich

WSJT und JT44 –  
Troposcatter und EME  
mit kleiner Leistung? **819**

Neues vom „QSO via Internet“ oder:  
Ist „eQSO“ noch Amateurfunk? **822**



Aus zwei Maßbändern entsteht mit  
wenig Aufwand ein KW-Dipol

Der Maßband-Dipol –  
eine Urlaubsantenne  
nach Maß **824**

70-cm-Yagi für den Wanderrucksack **825**

Spiralförmige Ringantenne  
mit kleinen Abmessungen **826**

Interface für PTC-II-Controller  
und Soundkarte **828**

Ausbreitung August 2002 **856**

**Beilage:**  
Typenblatt: VX-7R **811**

## Aktuell

Editorial **759**

Postbox **762**

Amateurfunkmarkt **764**

Elektronik-/Computermarkt **765**

Literatur **766**

Inserentenverzeichnis **862**

## QTCs

Arbeitskreis Amateurfunk  
& Telekommunikation in der Schule e.V. **846**

VLF-/LF-QTC **847**

SWL-QTC **847**

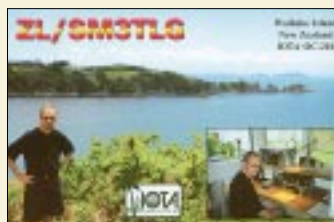
UKW-QTC **848**

Sat-QTC **850**

Packet-QTC **851**

Diplome **851**

DX-QTC **852**



IOTA-QTC **853**

QRP-QTC **857**

QSL-Telegramm **858**

Termine August 2002 **860**

DL-QTC **860**

EU-QTC **861**

OE-QTC **862**



### Unser Titelbild

Das hauptsächlich in SMT aufgebaute Mikrocontroller-Board µAnt51 ist einfach handhabbar und kann sich durchaus mit vergleichbaren Profisystemen messen. Dabei sind die leistungsstarken Entwicklungstools sogar kostenlos verfügbar. Grund genug, dieses modular aufgebaute, preiswerte Board ab dieser Ausgabe als Bauanleitung vorzustellen.  
Foto: Redaktion FA



## BC-DX

QSL-Karte von DeutschlandRadio Berlin mit historischem Empfangsmotiv  
QSL via M. Lindner

BC-DX-Informationen **782**

Ausbreitungsvorhersage August 2002 **783**

## Computer

Internet auch für das Weltall **767**



Micropayment-Systemen gehört die Zukunft im Internet. Nur die Anwender-Akzeptanz läßt noch auf sich warten ...

Abrechnungsverfahren „Pay per view“ **768**

Der einfache Einstieg in die Welt der AVR's: Keine Angst vor Mikrocontrollern (5) **800**



Die BSD-UNIX-Derivate existieren schon seit den siebziger Jahren. Unser Beitrag wirft einen Blick auf diese „Berkeley Software Distribution“.

UNIX-Derivate: BSD entdecken! **786**



## Elektronik

Kompakt, modular, erweiterbar und preiswert: Das sind die Vorzüge des µAnt51-Controller-Boards.  
Foto: Th. Godau

µAnt51 – ein universelles und modulares Mikrocontroller-Board (1) **790**



SSTNET hält auf seiner Website das I/O-Tool für die Ports zum Download bereit.

Low-Cost-Programmer für serielle CMOS-E<sup>2</sup>PROMs mit I<sup>2</sup>C-Interface **794**

Sinusform – digitale Synthesen **796**

Statische Aufladungen – schnell erkannt **799**

Modulierbarer Treiber für (fast) alle Laserdioden **804**

## Einsteiger

Tips und Tricks für Selbstbauer **815**



## Funk

Eutelsat versorgt mit SESAT Osteuropa und Asien.

Eutelsat-System mit Aufwärtstrieb (3) **784**

21 Jahre Dornröschenschlaf beendet: AMSAT-OSCAR 7 lebt wieder **785**

## Bauelemente

TRF6901: Ein-Chip-HF-Transceiver für ISM-Band-Betrieb **807**

### In der nächsten Ausgabe:

#### Richtfunkzugang bald am Ende?

Hoffte die Branche vor etwas mehr als einem Jahr noch auf gute Geschäfte mit der Richtfunk-Technologie „Wireless Local Loop“, so stellen nun bereits zahlreiche Anbieter den Geschäftsbetrieb ein. Foto: Ericsson

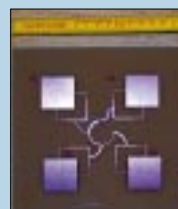


#### Quarzoszillator mit großem Ziehbereich

Durch Parallelschaltung spezieller Quarze wird ein ungewöhnlich großer Ziehbereich erreicht. Diese Technik eignet sich besonders für QRP-Transceiver. Foto: OK1DPX

#### Alt-Computer wird zum MP3-Player

Ausgediente PCs müssen nicht unbedingt auf dem Sondermüll landen – wie wäre es, einen MP3-Player daraus zu „recyclen“? Foto: T. Ebner



#### Patchantenne für AO-40-Empfang

Diese Patchantenne läßt sich im Gegensatz zu bisherigen Designs mit einer einfachen, doppelseitig kaschierten Platine realisieren. Foto: DH2VA

#### ... und außerdem:

- **Steuereinheit für HF-Meßplatz**
- **Amateurfunk und Internet**
- **Digitales NF-Filter mit hohem Dynamikbereich**
- **Richtlinien für die Platinengestaltung**
- **Fernadministration für Linux-Rechner**
- **Schrittmotor als robuster Drehgeber**

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

**Die Ausgabe 9/02 erscheint am 27. August 2002**



Redaktion  
FUNKAMATEUR  
Postfach 73  
10122 Berlin

## Ham-Radio-Besucheranteil wie im Vorjahr

Die Beteiligung als Besucher der Ham Radio war zum zweiten Mal Thema einer Befragung beim Funkportal ([www.FunkPortal.de](http://www.FunkPortal.de)). 39,9% der 563 Umfrageteilnehmer plant hinzuzufahren, 26,7% wollten es 2002 nicht, 24,8% fahren nie hin, und 8,6% meinten, vielleicht nächstes Jahr dabeizusein.

Interessant ist der Vergleich mit der entsprechenden, aber im Vorjahr erst nach der Messe gestellten Frage (FA 9/01). Die 519 Teilnehmer verteilen sich auf 39,9%, 27,1%, 19,3% und 13,7% (letztere jedoch bezogen auf das damalige Vorjahr – 2000). Wie man erkennt, blieb ein ähnlicher Anteil der Messebesucher und der „In diesem Jahr nicht“-Besucher. Doch ist die Anzahl der „Ich fahre nie“-Funkamateure größer geworden, und diejenigen, die es sich für nächstes Jahr vorgenommen haben, sind recht wenige.



Die Juli-Umfrage ist wiederum ganz nah am saisonalen Geschehen: „Nehmen Sie Ihr Funkgerät mit in den Urlaub?“ Entscheiden darf man sich zwischen: „Ja, Kurzwelle (und) UKW“, „Ja, Kurzwelle, aber nur QRP“, „Ja, UKW-Mobilstation“, „Ja, UKW-Handfunkgerät“, „Nein, ich mache Urlaub ohne Funkgerät“. Irgendwie scheinen hier die Nur-KW-Funker mit „normaler“ Leistung und die UKW-Nicht-FMer unter die Räder gekommen zu sein.

## Aus unserer Serie Gegensätze: grau und weiß



## Leicht verständliche AVR-Serie

Ich möchte Euch zu der AVR-Serie beglückwünschen. Ich las schon sämtliche bisherigen FA-Beiträge über Mikrocontroller. Allerdings waren sie mir meist einfach zu „hoch“. Da aber endlich einmal bei Null und mit einem Experimentierboard begonnen wurde, konnte auch ich einsteigen.

So habe ich bereits einige Dinge gebaut, die ich mit herkömmlicher Technik nie hinbekommen hätte. Beispielsweise laufen schon ein Rufzeichengeber mit Ruf-ton und eine Steuerautomatik für einen CQ-Automaten. Ich habe mich jedenfalls noch nie so sehr auf die neue Ausgabe Eurer Zeitschrift gefreut wie derzeit und hoffe, daß noch viele Folgen kommen.

Jürgen Riemann, DO1NRJ, DAA968

## SU-HF-Transistordaten?

Leider habe ich im FA-Archiv nur Datenblätter gefunden, die ich schon im Original besitze. Wo bekomme ich die Daten und Layouts von HF-Transistoren KT 371, KT 382, KT 3120 und KT 3123AM her? Kann mir dabei vielleicht jemand helfen?

Martin Leetz

Leider verfügen auch wir nicht über die Daten, doch vielleicht kann ja einer unserer Leser einen Tip zu den inzwischen rar gewordenen Daten zu Halbleiter-Bau-elementen der Ex-UdSSR, speziell diesen, beisteuern?

## Sie sind internetsüchtig, wenn ...

- ... Sie online zu sein besser finden als Sex,
- ... Sie erwägen, eine eigene Suchmaschine zu kreieren,
- ... Sie eine Sammlung von Werbebannern anlegen.

## Reiseantenne mit BNC

Vielen Dank an Karsten Koch, DL8LBK, für seine „dufte“ Reiseantenne! Auch natürlich an den FA, der mit solchen prima Dingen (aus der Praxis – für die Praxis) immer am Ball ist. Ich habe den DL8LBK-Vorschlag auf Crimp-BNC umgemünzt, so ist das Prinzip für mich in der Lösung noch praktikabler, leichter und eleganter geworden. Die „Wurschtelei“ mit PL-Steckern ist mir zu altmodisch.

Lutz Kutscha, DL6FCU

## FA-Kopien

Auch wenn uns unsere Abonnenten sehr am Herzen liegen, können wir beim besten Willen nicht für jeden Interessenten Wunsch-PDFs erstellen. Es ist Ihnen doch sicher auch lieber, wenn wir statt dessen mit Hochdruck an den nächsten Ausgaben arbeiten. Zudem liegen erst die Jahrgänge ab 95 digital vor – sind als Jahrgangs-CDs verfügbar.

Gern helfen wir mit einer Kopie: 25 Cent pro Seite ab FA 1995, davor des größeren Aufwands wegen je



50 Cent plus Porto (also z.B. 56 Cent für drei Seiten). Bei solch geringen Beträgen liegt Vorkasse in Form von Briefmarken nahe. Auch ein Rückumschlag wäre angemessen.

## FA-Beiträge auf anderen Websites?

Ich bin von jeher eifriger Leser des FUNKAMATEUR und baue regelmäßig Ihre Bauvorschläge nach. Leider finden sich im Internet zu wenig Möglichkeiten, vernünftige und vor allem funktionierende Bauanleitungen zu bekommen. Daher kam mir die Idee, eine Website mit einer größeren Zahl davon zu erstellen. Da ich über reichlich FA-Magazine verfüge, möchte ich die entsprechenden Beiträge daraus entnehmen und sie in überarbeiteter Form ins Netz stellen.

Dazu meine Frage: Darf ich die von Ihnen bereits veröffentlichten Bauvorschläge ins Netz stellen, ohne mit dem Urheberschutz in einen Konflikt zu geraten? Wenn ja, was muß ich dabei beachten? Des weiteren möchte ich auch einen Link auf Ihre Seite legen.

Nico Richter

Ich beabsichtige, eine private Website zur Veröffentlichung im WWW zu erstellen. Da ich langjähriger Leser Ihrer Zeitschrift bin und viele interessante Schaltungen daraus verwirklicht habe, möchte ich auch auf meiner zukünftigen Site gern die aus meiner Sicht besten aus Ihrer Zeitschrift vorstellen, vielleicht ergänzt mit einem selbst entwickelten Leiterplattenlayout.

Ich möchte betonen, daß ich für die Veröffentlichung Ihres Materials kein Entgelt von Besuchern meiner Homepage nehmen werde. Ein entsprechender Copyright-Hinweis wäre selbstverständlich. Interessant für mich wären die Jahrgänge 1986 bis 1990. Ich bitte um eine wohlwollende Prüfung.

Wolfgang Hohlefeld

Unsere Bauanleitungen sowie andere Beiträge finden Sie selbstredend nicht (!) auf unserer Website [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de), denn wir müssen ja durch den Verkauf der Zeitschrift unsere Kosten wieder hereinbekommen. Ebenso wenig möchten wir, daß Leser bzw. Autoren diese auf ihre Websites stellen, auf welche Weise das auch immer technisch bewerkstelligt werden könnte. Wie auch sonst bei urheberrechtlich geschützten Werken wäre dazu unsere schriftliche Zustimmung erforderlich.

Wenn Sie dagegen eine weitestgehend „schöpferische Umsetzung“ der Bauanleitungen bringen, haben wir, bei Quellenangabe, nichts dagegen. Auch wenn es sich



nur mal um eine einzelne Schaltung handelt, können Sie sie, ebenfalls mit Quelle, wiedergeben, keinesfalls jedoch komplette Beiträge – doch seien Sie so freundlich und informieren Sie uns darüber.

Als Quelle geben Sie bitte jeweils das betreffende Heft und die Seite an. Wie man Beiträge richtig zitiert (wenn Sie es ganz korrekt machen wollen), stand auch in unseren Autorenhinweisen im FA 6/01 auf S. 592 ff.

Über einen Link auf unsere Website freuen wir uns. Sie können sogar noch weitergehen und bei neueren Heften (etwa bis 1992 zurück, falls noch zutreffend) darauf hinweisen, daß das betr. zitierte Heft über unseren Leserservice sowie den Online-Shop sehr preisgünstig erhältlich ist. Sozusagen zum Schnuppern haben wir Testberichte und Typenblätter als PDF im Internet, aber eben nur diese.

### Kommt Yagi von Jagen?



Detail eines Jagdflugzeugs (?) auf dem Freigelände des US-Airforce-Museums in Dayton, Ohio

Foto: TO

### Falsche Quellenangabe

Im „FUNKAMATEUR Digest“ wird auf Seite 387 ein „Leistungsunabhängiger Stehwellenmesser für KW-Sender“ als Nachdruck aus FA 1/90, S. 37, beschrieben. Auf der angegebenen Seite ist der Beitrag jedoch nicht zu finden, deshalb bitte ich um Angabe der richtigen Ausgabe.

Hans-Jürgen Mnich, DL4BCB

Ja, so etwas geschieht leider. Richtig wäre Heft 12/85, S. 603–605. Evtl. könnten wir es kopieren; je Seite aus Altheften 50 Cent. Übrigens findet man das auch auf unserer Website unter Archiv → Suche in Inhaltsverzeichnissen oder gleich unter <http://www.funkamateurl.de/cgi-bin/fainsuche.cgi> einfach „Leistungsunabhängiger“ eintippen und schon kommt es ...

### Bauelemente im FUNKAMATEUR

Immer wieder erhalten wir Anfragen, wie z.B. diese: „Warum veröffentlichen Sie solche Exoten wie den BH1416F, den es nirgendwo gibt?“ oder warum wir den AD8367 (s. funk 7/2002) nicht vorgestellt haben.

Beim BH1416F war nicht zu ahnen, daß die Mindestabnahmestückzahl 2000 beträgt. Da sich aber viele Leser für das IC interessieren, haben wir alles in Bewegung gesetzt und doch ein paar Stangen beschaffen können. Passende 7,6-MHz-Quarze sind bestellt, so daß wir in Heft 10 die Bauanleitung für einen sehr einfachen UKW-Stereo-PLL-Prüfsender bringen können. Hinsichtlich des AD8367, den es nur im SMD-Gehäuse gibt, waren wir davon ausgegangen, daß Normalsterbliche das IC wegen seines 0,65-mm-Pin-Rasters nicht verbauen können.

DGØZB

### Zurückgekehrt

*Ich bin seit meiner Lehre als Rundfunkmechaniker 1970 Leser Ihrer Zeitschrift, habe allerdings auf Grund meiner Übersiedlung 1989 von Leinefelde/Thüringen nach Bremen bis 1999 ausgesetzt. Von da ab bin ich aber wieder ein treuer Leser, nachdem ich den Zeitschriftenmarkt hier „abgegrast“ habe und feststellen mußte, daß auch nur mit Wasser gekocht wird.*

Bernhard Soff

### Germaniumdioden-Vorläufer

Wer von den Oldtimern, die damals wohl alle noch selbst bauen mußten, hat nicht einmal einen Sirutor als Ersatz für einen Kristall im Detektorempfänger ausprobiert?

Kristalldetektoren waren nach dem zweiten Weltkrieg rar und das Fummeln nach der empfindlichsten Stelle eine Qual. Außerdem nach geringster Erschütterung: alles wieder von vorn.

Seit 1924 oder 1925 gab es ihn schon, den Siemens-Rundfunk-Detektor. Er besteht aus einem bis fünf kleinen Kupferoxidul-(Kupfer-I-Oxid-)Gleichrichterplättchen von knapp 2 mm Durchmesser, die in einem Plastikröhrchen mit Feingewinde an beiden Seiten per Federdruck kontaktiert sind. Dazu sind zwei mit Anschlußdrähten versehene Kappen aufgeschraubt. Das Ganze hatte dann so etwa die Maße eines (alten) 1-W-Widerstands.

Die Konstruktion erlaubte es bequem, überflüssige Pillen zu entfernen und so die Schwellenspannung des Gleichrichters zu verringern, sprich die Empfindlichkeit des Detektors zu erhöhen. Mit höherer Pillenzahl dienten Sirutoren auch als Ersatz für Röhren-Demodulatoren und wurden in der Trägerfrequenztechnik eingesetzt.

Leider haben Kupferoxidul-Flächengleichrichter neben einer recht geringen Sperrspannung und einem niedrigen Verhältnis von Sperr- zu Durchlaßwiderstand eine hohe Sperrschichtkapazität, die trotz der kleinen Fläche der Sirutopillen deren Anwendung auf wenige hundert Kilohertz beschränkten. Gegenüber dem labilen Kristalldetektor brachte ein Sirutor trotz seines recht steilen Stromanstiegs bei geringen Durchlaßspannungen zwar etwas schlechtere, dafür aber stabile Demodulationseigenschaften.

Mit dem Aufkommen der Germaniumdioden waren dann die Tage des Sirutors gezählt.

Die 3 × 25 € erhalten diesmal:

Helmut Agte  
Karl-Otto Müller  
Karlheinz Traeger

Herzlichen Glückwunsch!

### Namensvetter-Preisfrage

Was wies im 19. Jahrhundert der Namensvetter einer bekannten Autovermietung nach?

Unter den Einsendern mit richtiger Antwort verlosen wir

**3 × 25 €**

Einsendeschluß ist der 31.8.02 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluß des Rechtsweges ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an [dj1to@funkamateurl.de](mailto:dj1to@funkamateurl.de)), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der Telefonie-Preisfrage vom FA 7/02 können Sie sich noch bis zum 31.7.02 versuchen.

**Glasfaser  
statt PLC!**

**Fortschritt statt  
vermüllter Äther!**

### Sonnenuntergänge (12)





## FT-897

### KW-6-m-/2-m-/70-cm-Allmoder

- Frequenzbereiche (RX): 0,1...56 MHz; 76...108 MHz (nur WFM); 118...164 MHz; 420...470 MHz
- Frequenzbereiche (TX): 160...10 m, 6 m, 2 m, 70 cm
- Betriebsarten: SSB, CW, AM, FM, WFM nur Empfang, 1k2-9k6-Packet-Radio, Digimodes
- Sendeleistung: 100 W @ 160...6 m; 50 W @ 2 m, 20 W @ 70 cm
- Speicher: > 200, alphanumerisch zu bezeichnen
- DSP: eingebaut
- VOX: eingebaut
- Stromversorgung: 13,8 V
- kompatible Antennentuner: ATAS-System; FC-30
- Tonsquelch: DCS, CTCSS
- Gehäuse: Aluminium-Druckguß
- Abmessungen (B x H x T): 200 x 80 x 262 mm<sup>3</sup>

## „All in one“-Radio

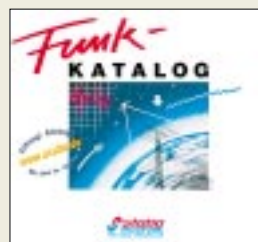
Mit dem neuen Multiband-Allmode-Transceiver **FT-897** offeriert **Yaesu** sozusagen einen kleinen Bruder des **FT-847**. Zielgruppe sind Kunden, die ein kompaktes, transportables Gerät suchen und dabei nicht auf Satellitenbetrieb fixiert sind. Eine optionale NiMH-Batterie gestattet obendrein Portabelbetrieb mit reduzierter Sendeleistung von 20 W auf allen Bändern. CW-Freunde werden den eingebauten Keyer mit drei Textspeichern und CW-Trainingsfunktion sowie die Nachrüstbarkeit eines mechanischen CW-Filters zu schätzen wissen, während sich VHF-/UHF-Freunde u.a. über Spektrum-Scope und Transverterbuchse freuen dürfen. Preis und Lieferbarkeit standen bei Redaktionsschluß noch nicht fest. *Info: www.yaesu.com; Bezug: Fachhändler*

## Markt



## Fit für den Urlaub mit CB

Das neue CB-Mobilfunkgerät **xm 330 euro** von **stabo** läßt sich per Knopfdruck zwischen den Modi 80-Kanal-FM (4 W) + 12-Kanal-AM (1 W), 40-Kanal-FM (4 W) + 40-Kanal-AM (1 W) sowie 40-Kanal-FM (4 W) CEPT umschalten und somit den unterschiedlichen CB-Vorschriften im vereinten Europa anpassen. Das 129,90 € (UVP) teure Gerät verfügt u.a. über Automatische Rauschkontrolle ASC (ein Patent der Gruppe President Electronics), Direktschaltung für Kanal 9, Memo- und Up-/Down-Scan, Multifunktions-LCD sowie S-Meter-Buchse. Das Stromversorgungskabel wird bereits werkseitig mit einem Zigarettenanzünder-Stecker ausgeliefert. *Info: stabo, Münchwiese 14-16, 31137 Hildesheim, Tel. (0 51 21) 7620-10, www.stabo.de*



**Stabos** neuer **Funk-Katalog** bietet neben bewährten Produkten, attraktiven Geräte-Neuheiten und nützlichem Zubehör viele interessante Informationen rund ums Thema **Funk**. Bezug direkt von **stabo** gegen eine Schutzgebühr von **4 €** in Briefmarken.

## kurz und knapp

Ergänzung zu den Marktseiten FA 6/02 und 7/02: Antennenspezialist **H. Bensch**, DL4KCJ, ist jetzt unter der Telefon- und Faxnummer (02228) 91 15 65 zu erreichen.



**Conrad Electronic** bietet mit der „**Elmeg Davos 44 net**“ eine **ISDN-TK-Anlage** an, die das **Home Phone Networking (Home PN)** unterstützt. Die Vernetzung erfolgt über Standard-Telefonleitungen. Home PN ermöglicht Datenraten bis zu **10 Mbit/s**.



Mit seinem neuen **PCI4510-Controller** bietet **TI** alle Funktionen von **Cardbus** und **IEEE1394** in einem einzigen Baustein. Er enthält einen **Cardbus-Controller** für einen Steckplatz, einen **IEEE1394a OHCI 1.1 Link-Layer-Controller** sowie einen **IEEE1394a Physical-Layer-Controller** mit **400 Mbps** für zwei Ports.



## 1-GB-DDR333-RAMs

**Infineon** stellt erste Muster von **1-GB-Byte-DDR333-SDRAM-Dual-DIMMs in Register-Ausführung** vor. Die neuen Module basieren auf 36 einzelnen 256-MBit-Speicherchips in äußerst kompakten FBGA-Gehäusen (Fine-Pitch Ball Grid Array). Der Einsatz von FBGAs ermöglicht im Vergleich zu herkömmlichen TSOP II (Thin Small Outline Packages) oder Stacked-TSOP II-Alternativen eine sehr platzsparende Lösung, die etwa 60 Prozent weniger Leiterplattenfläche benötigt. Außerdem werden die vom Gehäuse verursachten parasitären elektrischen Effekte für die Datenpins um ungefähr 50 Prozent reduziert: induktive Last (3,00 nH statt 5,73 nH), kapazitive Last (0,32 pF statt 0,79 pF) und die ohmsche Last (0,12 Ω statt 0,23 Ω). Dabei sind nicht nur die absoluten parasitären Werte niedriger, sondern die Toleranzen können auch weiter ausgelegt werden. Daraus resultieren letztlich eine verbesserte Signalintegrität sowie einfachere Timing-Vorgabe.

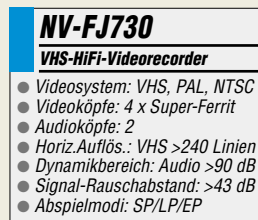
## Bessere Bildqualität

Der neue **VHS-HiFi-Videorecorder NV-FJ730** von **Panasonic** ist mit Super-Ferrit-Videoköpfen ausgestattet, die bisher nur in S-VHS-Modellen zum Einsatz kamen. Diese Super-CVC-Technologie reduziert das Bildrauschen und sorgt für verbesserte Bildqualität. **Panasonic** hat sich um Kompatibilität bemüht: Mit der S-VHS-Quasi-Wiedergabe lassen sich auch S-VHS-Aufnahmen sowie Kassetten im NTSC-Format wiedergeben. Preis: 249 €.

## „Hörmann Communication“ steht auf eigenen Füßen



Seit drei Monaten steht die Abteilung **Hörmann Communication** der **Hörmann Funkwerk Köllede GmbH**, einer Tochtergesellschaft der **Funkwerk AG**, auf eigenen Füßen. Die neugegründete Gesellschaft **Hörmann telco GmbH** hat in drei Standorten den Betrieb aufgenommen. Die Vertriebsmannschaft in Köllede wird durch das Entwicklungsteam der **telco Informationssysteme GmbH** in Chemnitz gestärkt. Weiterhin wurden am Standort Berlin fünf der wichtigsten ehemaligen Mitarbeiter der **EURACOM** und die neue **ISDN-TK-Anlage E2440** übernommen.



Die **Fußball-Weltmeisterschaft** in Korea und Japan setzte auch telekommunikationstechnisch hohe Maßstäbe. In allen zehn koreanischen Weltcup-Stadien verbaute die Firma **Kathrein** insgesamt **180 UMTS-Antennen** für perfekte Handy-Verbindungen, was insbesondere im Vorfeld des Ausbaus des ersten koreanischen UMTS-Systems als wichtiges Zeichen gewertet wird.



**Panasonic**

Informationen:  
www.panasonic.de

**Kurzmeldungen**

■ **AMD** hat mit dem Athlon XP 2200+ einen neuen Prozessor in Quantispeed-Architektur vorgestellt. Es ist AMDs erster Prozessor für Desktop-PCs, der mit der 0,13-µm-Prozess-technologie hergestellt wird.

■ **Alice Meßtechnik** hat neue Oszilloskope von Tektronix und Hameg zu günstigen Preisen im Versandangebot. Informationen unter: [www.alice.de](http://www.alice.de).

■ **Conrad Electronic** bietet im Sommerkatalog 2002 „aus Konkursbeständen“ unter der Best.-Nr. 466598-HH eine „Große Nostalgie-röhre“ an. Dabei handelt es sich um die „alte“ D13-27 GHI von Tungfram. Weitere Röhren scheinen kompatibel zur B7Sx des FWE.

**Rohde & Schwarz**

Informationen:  
www.rohde-schwarz.com

**DVD-Brenner preisgesenkt**

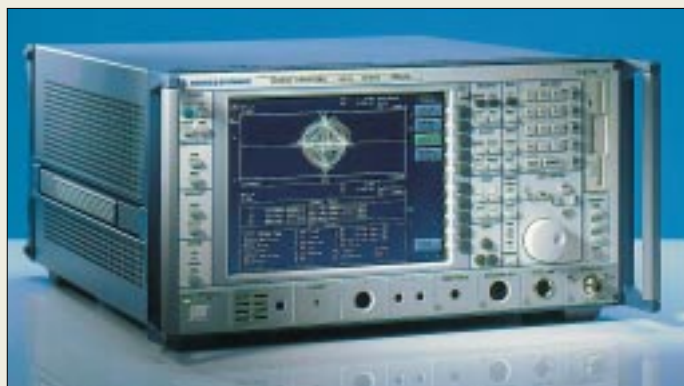
Seit Mitte Juni hat **Panasonic Deutschland** den Preis des **DVD-Brenners LF-D321E RB** und des beigefügten umfangreichen Software-Pakets auf 499 € preisgesenkt.



Da der DVD-Brenner vollständig kompatibel mit den Aufnahme- und Wiedergabestandards des DVD-Forums ist, lohnt sich die Investition als zukunftsicher gerade für die Anwender, bei denen Medienkompatibilität im Vordergrund steht.

**Singnalanalysator FSIQ**

Der **Signalanalysator FSIQ** von **Rohde & Schwarz** ist jetzt für alle wichtigen WCDMA-FDD-Messungen (Mobilfunkstandard Frequency Division Duplex) gerüstet.



Als universelle Testplattform bietet er die Mobilfunkstandards der 2ten, 2.5ten und 3ten Generation in einem Gerät. Die technischen Daten machen das Gerät auch für anspruchsvolle Modul- und Komponententests einsetzbar. Wichtigste neue Applikation ist die Leistungsbestimmung in den einzelnen Code-Kanälen eines 3GPP-FDD-Signals.

FSIQ richtet sich strikt nach den Vorgaben des 3GPP-Standards (3rd Generation Partnership Project). Mit der „Code Domain Power“ überprüft es alle Teilnehmerkanäle hinsichtlich ihrer Leistungsverhältnisse. Bei der Vektorfehlermessung EVM ermittelt der Signalanalysator den Vektorfehler jedes individuellen Kodekanals.

**Kurzmeldungen**

■ Die **Elektronikladen Mikrocomputer GmbH Detmold** bietet ein eigenes Evaluation-Board für den neuen 16-Bit-HCS12-Controller von Motorola an. Infos und Bestellmöglichkeiten sind zu finden unter: [www.elektronikladen.de](http://www.elektronikladen.de).

■ **Infineon** übernimmt für etwa 400 Millionen Euro im Rahmen einer langfristigen Kooperation das Kerngeschäft von **Ericsson Microelectronics**, dem internen Halbleiter-Lieferanten von **Ericsson**.

**„Blauer Engel“ für Honda**

Der **Stromerzeuger EU 20i** von **Honda Motor Europe (North)** wurde, wie auch bereits diverse vorhergehende Modelle dieses Herstellers, mit dem „Blauen Engel“ für lärmarme Produkte ausgezeichnet.

Durch das doppelwandige Geräuschdämmungssystem des Gerätes der Klasse bis 2 kVA für mobile Stromversorgungen konnte die Lautstärke bei Vollast auf 90 dB(A), in Ökostellung auf bis zu 81 dB(A) gesenkt werden.



Die Motordrehzahl des EU 20i paßt sich automatisch der entnommenen Leistung an, was den Kraftstoffverbrauch deutlich verringert. Mit einer Tankfüllung sind so Laufzeiten von bis zu zehn Stunden erreichbar. Mit nur 21 kg ist der EU 20i ein Leichtgewicht in seiner Leistungsklasse.

**SSB im CB-Funk**

Laut Amtsblattverfügung, Mitteilung 268/2002, ist nun auch die Betriebsart SSB im CB-Funk als befristete Erprobungszuteilung freigegeben worden. Der SSB-Versuchsbetrieb ist vorerst befristet bis zum 31.3.2004. Für die Nutzung dieser Betriebsart ist bei der RegTP ein kostenpflichtiger Zuteilungsantrag zu stellen (einmalig 15 € für das erste Gerät, weitere Geräte nochmals je 10 €).

**Metalldetektor**

Der **Metalldetektor MD-3009** von **Eltro-Design** findet verschiedene Metallarten bis zu einer Bodentiefe von drei Metern. Ausgerüstet ist das Gerät mit Signalton sowie Kopfhöreranschluss und kostet 175 €.



**Honda Motor Europe (North) GmbH**

Informationen:  
www.honda.de



**0190-Dialer-Abzocke**

Mit frei tarifierbaren 0190er Telefonnummern versuchen immer wieder unseriöse Anbieter von Internetinhalten, möglichst versteckt bestehende Netzverbindungen zu beenden, um sie über ihre teuren Einwahlen sofort wieder aufzubauen.

Wer darauf hereingefallen ist und auf seiner Telefonrechnung derartige hohe Euro-Beträge vorfindet, sollte Ruhe bewahren, die Beweise sichern und Widerspruch bei der Telekom gegen diese(n) Einzelposten einlegen (gemindert um diese Beträge muß die Telefonrechnung trotzdem bezahlt werden).

Im Widerspruchsfall darf die Telekom nämlich dann den vom 0190-Dienstanbieter in Rechnung gestellten Betrag nicht stellvertretend einziehen. Der Dialer-Anbieter ist dann gezwungen, selbst gegenüber dem Kunden die Rechnung „einzutreiben“.

Da solchen teils unsinnig hohen Dialer-Gebühren selten hochwertige Angebote gegenüberstehen, die diese rechtfertigen würden, hat man gute Chancen, daß es solche „Abzocker“ nicht auf ein Gerichtsverfahren ankommen lassen.

**Eltro-Design**

Informationen:  
Postfach 1120  
25463 Halstenbek  
Tel.: 04101-405950



**Cuno, H.-H., DL2CH:**  
**Vorbereitung auf die  
Amateurfunkprüfung**

Endlich, möchte man sagen, endlich liegt das lange vergriffene Lernbuch zum Prüfungsfragenkatalog für die Zeugnisklassen 1 und 2 wieder in aktueller Form vor, und diesmal kommt es aus Baunatal.

Cuno, Elektrotechnik-Professor mit langjähriger Lehrerfahrung, hat das in seiner Gliederung mit dem für den Sommer 2002 angekündigten Fragenkatalog der RegTP korrespondierende Werk gründlich überarbeitet und aktuellen Erfordernissen sowie neuen Entwicklungen im Amateurfunk angepaßt.

Die vielen auffallend sauber angefertigten Zeichnungen, Diagramme, Tabellen und vor allem Rechenbeispiele stellen eine willkommene Hilfe bei der Erarbeitung des Lehrstoffs dar.

Hinzu kommt, daß das Wichtigste aus dem umfangreichen Vorschriftenwerk leicht verständlich dargeboten wird. Dadurch eignet sich der „Cuno“ nicht nur als unterstützendes Material für Lehrgänge, sondern auch für ein Selbststudium.

Der Anhang mit Betriebsabkürzungen, Q-Gruppen, Landeskennern, Formeln, Umrechnungstabellen etc. dürfte auch nach bestandener Prüfung noch zum Nachschlagen einladen.

Dank Paperback-Aufmachung reißt das Werk erfreulicherweise kein allzu großes Loch in die Hobbykasse. -rd

**DARC-Verlag  
Baunatal 2002  
196 Seiten, 14,20 €  
ISBN 3-88692-034-8**



**Linde, Christof:**  
**Alles über den neuen  
digitalen BOS-Funk**

Bisher verwenden Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS), wie z.B. Polizei und Feuerwehr in Deutschland, analoge Sprechfunktechnik. In puncto Sicherheit und Leistungsfähigkeit entspricht dieses jedoch nicht mehr den praktischen Erfordernissen.

Im Rahmen der Schengener Abkommen wurde eine Modernisierung und europaweite Vereinheitlichung der Kommunikationsmittel der Sicherheitsbehörden vereinbart. Auf dieser Basis ist ein entsprechendes Behördenfunknetz spezifiziert worden.

Das Buch erklärt die physikalischen und technischen Grundlagen der geplanten digitalen Funktechnik. Darüber hinaus beschreibt es die beiden möglichen Systeme, TETRA 25 und TETRAPOL sowie die zugehörigen mobilen Endgeräte.

Dem Leser wird eine leicht verständliche Einführung in die Technik des digitalen Behördenfunks geboten. Dabei versucht der Autor, auf eine mathematische Darstellung weitgehend zu verzichten.

Das Buch soll allen Anwendern und Interessierten, die bereits mit den Grundlagen im Bereich des analogen Sprechfunks vertraut sind, einen fundierten Überblick über die Möglichkeiten und Grenzen dieser neuen digitalen Technik vermitteln. -ae

**Franzis' Verlag GmbH  
Poing 2002  
144 Seiten, 19,95 €  
ISBN 3-7723-5735-0**



**Hein, Mathias;  
Reisner, Michael;  
Voß, Dr. Antje:**  
**Voice over IP;  
Sprach-Daten-Konvergenz richtig nutzen**

Die Bereiche Netzwerk und Telefonie wachsen heute immer mehr zusammen. Dabei ermöglicht die Voice over IP-(VoIP)-Technik die Übermittlung von Sprache (Telefonaten), Dokumenten (Fax) und Bewegtbildern (Video) über das IP-Protokoll.

Die Konvergenz der Techniken verspricht nicht nur eine Reduzierung der Kommunikationskosten, sondern trägt entscheidend zur Dämpfung der Betriebskosten bei.

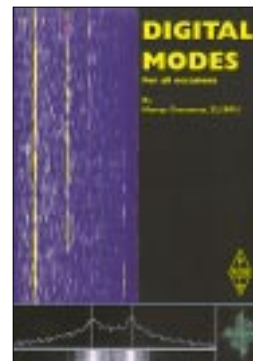
Das Buch ist ein detailliertes Nachschlagewerk für die Planung und Realisierung der VoIP-Netzwerke und sowohl für Profis als auch für Entscheider relevant.

Die Vielfalt der Beiträge vermittelt neben Grundlagen auch Praxiswissen und veranschaulicht das Thema durch konkrete Beispiele.

Im Buch werden die technischen Zusammenhänge dieser neuen Technik sowie ihre Auswirkungen auf die Unternehmenskommunikation von namhaften Experten des deutschsprachigen Markts ausführlich erläutert.

Neben der Darstellung der Grundlagen der digitalen Sprachkommunikation und des Internet-Protokolls werden auch praxisrelevante Themen, wie Sicherheit, QoS, CRM usw. dargestellt. -ae

**Franzis' Verlag GmbH  
Poing 2002  
611 Seiten, 49,95 €  
ISBN 3-7723-6686-4**



**Greenman, M.,  
ZL1BPU:**  
**Digital Modes  
for all Occasions**

Digitale Betriebsarten werden von Funkamateuren seit über 50 Jahren verwendet. Durch den Einzug der Rechentechnik in die Shacks haben sie in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen.

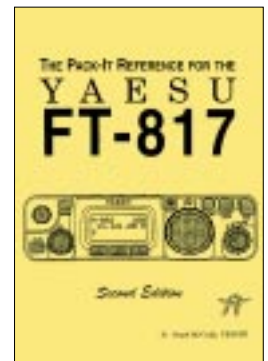
Zunächst definiert der Autor den Begriff digitale Betriebsart und grenzt ihn von den sogenannten *Fuzzy-Modes*, wie *CW*, *Hellschreiber* und *FAX*, ab, die nicht alle Merkmale eines Digimodes haben. Nach Erklärung der Grundlagen folgt ein geschichtlicher Überblick, der mit Fotografien historischer Geräte illustriert ist.

Die Tips für Einsteiger geben eine Hilfestellung, mit welchen Geräten man beginnen kann und wie ein *Chat-QSO* zu führen ist. Ausführlich kommen dann *AMTOR*, *Clover*, *Hellschreiber*, *MFSK8* und *-16*, *THROB*, *FSK441*, *MT63*, *PacTOR*, *PSK31*, *RTTY*, Bildübertragungsverfahren und neuere Entwicklungen, wie *PC-ALE*, *Q15X25*, *STANAG* und *Digital Voice*, zur Sprache.

Ein weiteres Kapitel befaßt sich mit der Ionosphäre und ihrem Einfluß auf digitale Übertragungsverfahren in Form von Störungen, Interferenzen, Multipfadempfang und Doppelerfekt.

Ein umfangreicher Anhang, u.a. mit vielen Internet-Fundstellen, rundet das gelungene Werk ab. -dl2lux

**RSGB, Potters Bar 2002  
208 Seiten, 25,50 €  
Bezug: FA-Leserservice**



**McCully, H., VE3AYR:**  
**The Pack-it Reference  
for the YAESU FT-817**

Beim Kauf eines YAESU FT-817 bekommt man eine achtzigseitige, A5-formatige Bedienungsanleitung mit dazu – und das sogar in Deutsch. Braucht man mehr? Hugh, VE3AYR, meint ja und legt ein eigenes, in leicht verständlichem Englisch abgefaßtes Handbuch im griffigen Format 108 mm x 139 mm vor. Egal, wo man sich mit dem FT-817 aufhält, die *Pack-it Reference* kann immer dabei sein.

Hauptvorteile gegenüber dem originalen Handbuch sind jedoch der systematische Aufbau, das ausführlichere Inhaltsverzeichnis mit 187 Kapitelüberschriften (gegenüber 88) und ein Stichwortverzeichnis mit 417 Einträgen. Damit läßt sich leicht zwischen den Seiten navigieren, und man findet schneller eine Erklärung zu einer bestimmten Funktion.

Durch die praktische Ringbindung bleibt eine Seite auch dann aufgeschlagen, wenn beide Hände zur Gerätebedienung im Einsatz sind.

Die *Pack-it Reference* hat nicht das Fluidum einer vom Hersteller für den Kunden geschriebenen Bedienungsanleitung, sondern wurde von einem Funkamateure für Funkamateure erstellt. So beinhaltet sie auch weiterführende Webadressen zu bestimmten Themen, z. B. zum möglichen zweiten CW-Filter oder dem FT-817 Commander. -dl2lux

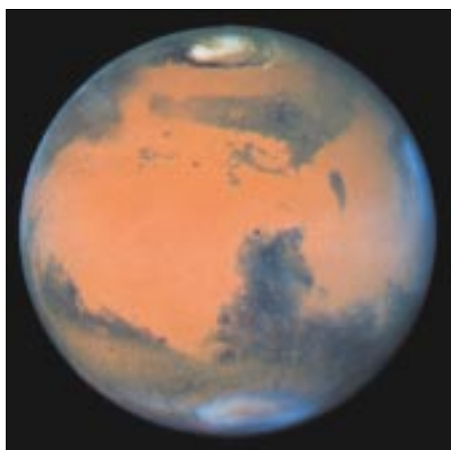
**McCully, 2. Auflage  
Burlington 2002  
162 Seiten, 15,00 €  
Bezug: QRProject**

# Internet auch für das Weltall

NIELS GRÜNDEL

**Schon in einem Jahr soll der ehrgeizige Plan starten und der erste Internetrechner im Rahmen der Mars-Expedition 2003 ins All geschossen werden. Die Entwickler fordern in weiser Voraussicht auch die Berücksichtigung der Planeten bei der Neuordnung der Domainnamen.**

Der „Vater des Internets“, Vinton G. Cerf [1], der in den 70er Jahren zusammen mit Robert Kahn das Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) entwickelt hat, das bis heute die Übermittlung von Nachrichten zwischen Computern ermöglicht, plant derzeit an einem viel größeren, geradezu visionären Projekt: am interplanetaren Internet (IPN).



Der Mars. Dieses Bild wurde vom Hubble Space Telescope (HST) am 10. März 1997 aufgenommen. Es ist das schärfste Bild, das bisher von der Erde aufgenommen wurde.

Quelle: David Crisp und das WFPC2-Team (Jet Propulsion Laboratory/California Institute of Technology)

## ■ Web im Sonnensystem

Um den Anforderungen der Zukunft entsprechen zu können, ist seiner Ansicht nach ein Netzwerk mehrerer Stationen auf verschiedenen Planeten und Sonden im Weltall nötig. Ebenso wie auf der Erde sollen



Der NASA Mars Rover 2003 wird Teil der Mission im nächsten Jahr sein. Das Gefährt soll mit Fallschirmen im Januar 2004 auf der Oberfläche des roten Planeten landen und dort Daten für wissenschaftliche Untersuchungen sammeln.

diese Stationen dazu dienen, Datenpakete bis zum Empfänger durchzureichen. Die Verbindung allerdings wird auf der Erde nach fünf Minuten, wenn keine Rückmeldung erfolgt, unterbrochen und ein neuer Versuch gestartet.

Im Weltall reicht diese für irdische Verhältnisse lange Zeitspanne aber nicht, denn eine Nachricht benötigt für die Distanz zwischen Erde und Mars bis zu 45 Minuten. Die bisherigen Internetprotokolle können daher höchstens für die Verbindung zwischen Planeten und sie unmittelbar umkreisenden Flugobjekten verwendet werden.

Ohnehin ist eine Verbindung beispielsweise zwischen Erde und Mars nur möglich, solange sich nicht die Sonne dazwischenstellt. Denkbar wäre zwar ein Umweg über Merkur oder Venus, doch zur Zeit arbeiten die Wissenschaftler an einer Zwischenspeicherung wie bei einem E-Mail-Server. Sobald die Verbindung wiederhergestellt werden kann, treten die Daten dann ihre weite(re) Reise zum Bestimmungsort an.

Einige Experten zweifeln aber noch an der Internetstrategie, weil es bei der Kommunikation im All bisher vor allem auf Sicherheit und Zuverlässigkeit der Datenübertragung ankommt. Gerade das Weltall ist ein Raum mit hohen Verzögerungen und einer Fehlerrate, welche die irdische um ein Vielfaches übertrifft. Genau damit wurde das Internet aber nie konfrontiert.

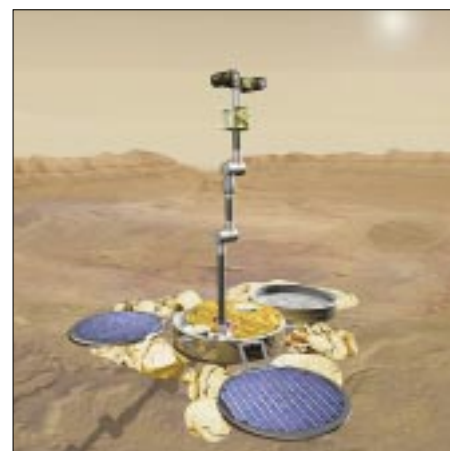
Doch immerhin haben sich dem etwas ergrauten Dandy Cerf einschlägig bekannte Firmen wie Mitre [2] und US-Behörden wie das Jet Propulsion Laboratory [3] angeschlossen. Selbst die NASA [4] ist mit dabei.

## ■ Praktischer Nutzen?

Wofür aber überhaupt Internet im All? Cerf sieht vor allem wirtschaftliche Interessen, wie Rohstoffabbau auf Asteroiden oder Tourismus mit Weltraumhotels. Immerhin planen japanische Reiseanbieter, im Jahr 2025 ein Space-Hotel zu eröffnen.

Astronauten und Touristen könnten dann nicht nur E-Mails versenden, sondern auch die Nachrichten auf der Erde verfolgen oder zum eigenen Vergnügen Musik hören und Filme betrachten.

In Zusammenarbeit mit der NASA soll schon 2003 bei der Mars-Expedition erstmals ein echter Internetrechner in den Weltall befördert werden. Bis 2010 könnten möglicherweise sogar schon sieben Telekommunikationssatelliten in der Erdumlaufbahn sein, um die künftige interplanetare Kommunikation zu koordinieren.



Für künftige Mars-Missionen haben die Forscher noch weitere Visionen: Roboter wie der Scoutlander sind nur eine Variante.

## ■ „Moon“- und „Sol“-Domains

Doch es werden wohl noch einige Jahrzehnte vergehen, bis das interplanetare Internet tatsächlich Wirklichkeit wird. Immerhin hat das US-Unternehmen „IQ US Incorporated“ [5], Anbieter internationaler Domains, schon die Domain „moon“ bei der ICANN [6], der internationalen Organisation für die technische Regulierung des Internets, beantragt.

Für das interplanetare Internet hat Cerf schon vor einigen Jahren die Domainendung „sol“ für das Sonnensystem gefordert – weitreichende Zukunftsplanung oder doch nur ein billiger Werbegag?

## Literatur

- [1] Interview mit Vinton Cerf <http://alcatel.com/telecom/mbd/publi/newslink/9902/interview.htm>
- [2] Mitre, Homepage [www.mitre.org](http://www.mitre.org)
- [3] Jet Propulsion Laboratory, Homepage [www.jpl.nasa.gov](http://www.jpl.nasa.gov)
- [4] NASA, Homepage [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)
- [5] IQ US Incorporated, Homepage [www.iqsystems.net](http://www.iqsystems.net)
- [6] ICANN, Homepage [www.icann.org](http://www.icann.org)

# Abrechnungsverfahren „Pay per view“

NIELS GRÜNDEL

**Micropayment-Systemen gehört die Zukunft im Web, wenn viele Angebote bald kostenpflichtig werden. Doch noch ist es nicht soweit, und die Bezahlverfahren müssen schließlich auch von den Internetanwendern akzeptiert werden.**

Das Internet wurde in der Vergangenheit überwiegend als Werbeträger, kostenlose Informationsbörse und Marktplatz für den Kauf und Verkauf herkömmlicher Produkte betrachtet. Für die Abwicklung größerer Summen sind inzwischen Zahlungsverfahren etabliert, selbst wenn sie mit einem Medienbruch einhergehen.

Ganz anders liegen die Dinge bei der Einführung von Zahlungssystemen für Kleinstbeträge (Micropayments), Zahlungen von wenigen Cent oder Euro, die trotzdem kostendeckend und unkompliziert durchgeführt werden sollen, beispielsweise für den Abruf einzelner Aktienkurse oder eines Zeitungsartikels.

Daß die Einführung geeigneter Micropayment-Systeme nicht nur im Interesse einzelner Unternehmen liegt, ist spätestens dem Programm der Bundesregierung zur Förderung der Forschungs- und Bildungspolitik und dem damit verbundenen Aufbau einer Digitalen Bibliothek zu entnehmen [1].

Für die Nutzerinnen und Nutzer sollen Lizenzregelungen entwickelt werden, die einen Zugriff auch unabhängig von Abonnements ermöglichen. In Zusammenarbeit mit den Verlagen, Fachgesellschaften, Autoren oder anderen Verwertern der Urheberrechte sollen Geschäftsmodelle entwickelt werden, die dabei die Interessen aller Beteiligten berücksichtigen.

Einzige Alternative zu Abonnements mit dauerhafter Kundenbindung sind Pay-per-view-Verfahren, die technisch allerdings sehr viel schwieriger zu realisieren sind, vor allem dann, wenn die Internetanwender quasi beim Surfen abkassiert werden sollen.

Im folgenden sollen einige der wichtigsten Bezahlverfahren näher betrachtet werden, um einen Einblick in die teilweise grundverschiedenen Abrechnungsverfahren zu bekommen. Verfahren, die künftig erfolgreich sein wollen, müssen drei wesentliche Eigenschaften besitzen:

Zum einen muß die Bedienung für die Kunden so einfach wie möglich sein. Im Idealfall sollte schon die Bestätigung des Kaufpreises genügen.

Zum anderen sollte der Einsatz des Verfahrens auch für Händler einfach und vor

allem kostengünstig sowie wenig zeintensiv sein, damit das Micropayment auch bei sehr kleinen Beträgen rentabel einsetzbar ist. Sowohl im Interesse des Kunden als auch des Händlers kann ein Verfahren nur dann erfolgreich sein, wenn es auch noch möglichst sicher ist. Denn weder Kunde noch Händler möchten durch Betrüger ihr Geld verlieren.



**Kreditkartenbezahlungen für Micropayment haben sich bislang noch nicht im Internet durchsetzen können.**

Micropayment-Verfahren, die mit einem Prepaid-System arbeiten, haben den unschätzbaren Vorteil, daß sie besonders datenschutzfreundlich sind. Sie verhindern, daß per Knopfdruck personalisierte Profile über Vorlieben, Interessen oder Internetgewohnheiten erstellt werden können.

## ■ Firstgate

Eines der ersten Zahlverfahren für die Abrechnung von contentbasiertem Inhalt im Internet hat Firstgate [2] mit seinem Click & Buy-System entwickelt. Der Aufwand für die Anbieter kostenpflichtiger Inhalte ist ebenso gering wie für die Kunden, da es sich um einen voll internetbasierten Service handelt, für den keine zusätzliche Softwareinstallation erforderlich ist.

Neukunden müssen sich lediglich einmal auf der Firstgate-Seite registrieren. Einzelbeträge werden von Firstgate, einmal im Monat gesammelt, in Rechnung gestellt. Die Anbieter erhalten im gleichen Rhythmus ihre Auszahlung nach Abzug einer teilweise recht happigen Provision von bis zu 40 Prozent. Die Verbreitung des Systems bei inzwischen rund 1700 Anbietern ist jedoch ziemlich weit fortgeschritten.

## ■ Net 900

Ebenfalls länger im Geschäft ist der Anbieter In Media Res [3] mit seinem Zahlverfahren Net 900.

Wahlweise erfolgt die Abrechnung über die Telefonrechnung oder eine angegebene Bankverbindung. Für die Gebührenabrechnung über die Telefonrechnung wird der Internetnutzer nach Aufruf eines kostenpflichtigen Angebots vom Internet getrennt und für die Nutzungsdauer mit dem Net-900-Netz verbunden.

Für die Abrechnung per Lastschriftverfahren vom eigenen Konto ist dagegen die Installation einer zusätzlichen Software erforderlich.

## ■ Matrix-Dialer

Ganz ähnlich funktioniert der Matrix-Dialer [4]. Ohne daß Angaben zur eigenen Person gemacht werden müssen oder eine Kreditkartennummer zu hinterlegen ist, werden kostenpflichtige Beträge mit der nächsten Telefonrechnung abgerechnet.

Die Abrechnung übernimmt auch hier eine zusätzliche Software, der sogenannte Matrix-Dialer, der mit dem Aufruf eines kostenpflichtigen Angebots eine neue Internetleitung mit entsprechend höheren Zugangskosten aufbaut. Sobald der Nutzer die kostenpflichtigen Angebote wieder verläßt, übernimmt das Programm automatisch die Wiederherstellung der ursprünglichen Internetverbindung.

## ■ Infin

Nicht ganz medienbruchfrei verläuft das Bezahlen mit dem Micropayment-Verfahren Infin [5]. Wird ein kostenpflichtiges Angebot im Internet aufgerufen, muß der Surfer zur Bezahlung eine eingeblendete 0190-Telefonnummer anrufen und die ihm dort mitgeteilte Transaktionsnummer im Browserfenster eingeben. Die Bezahlung erfolgt über den Anruf bei der teuren 0190-Rufnummer, ähnlich der Bestell- und Bezahlverfahren von Handylogos über das Internet. Dafür muß der Anwender allerdings keine zusätzliche Software installieren, und ein Telefonhörer ist normalerweise auch neben dem Computer greifbar.

Zu Spontankäufen soll die Kundschaft auch durch das Angebot von Rate One [6] verführt werden.

Ohne Anmeldung und Bekanntgabe vertraulicher Daten erfolgt die Bezahlung einfach per Telefonanruf, und der Betrag wird mit der nächsten Telefonrechnung eingezogen.

### ■ PayByte

Der Endkunde bekommt an der Internet-Kasse eine Telefonnummer und eine Transaktionsnummer angezeigt.

Während des nachfolgenden Anrufs bei PayByte wird er zur Eingabe der Transaktionsnummer aufgefordert, bekommt den Betrag seines Einkaufs angesagt und kann anschließend die Transaktion bestätigen.



**Das Rate One Management setzt auf ein einfaches System und größtmöglichen Datenschutz.**

**V.l.n.r.:  
Björn M. Reiter,  
Axel Hosek  
und Frederic Dildei.**

**Quelle: Rate One**

Nach der Bestätigung werden die gekauften Waren sofort im Internet freigeschaltet. PayByte ermöglicht Endkunden und Händlern, jederzeit ihre aktuellen Transaktionen mit Status abzufragen.

Endkunden erhalten Zugang über einen Benutzernamen und ein Kennwort, die sie über das PinCall-System von PayByte angesagt bekommen. Weitere Sicherheitsfunktionen ermöglichen die Begrenzung der Umsätze über PayByte pro Woche oder Monat und sogar die Sperrung des eigenen Telefonanschlusses für weitere Transaktionen.

Zur komfortablen Kostenkontrolle können sich Endkunden per E-Mail oder SMS über den aktuellen Kontostand oder das Erreichen eines voreingestellten Limits benachrichtigen lassen.

### ■ Paysafecard

Zu den jüngsten Möglichkeiten des Online-Bezahlens zählt die auf der diesjährigen CeBIT präsentierte Paysafecard [7]. Ähnlich den Prepaid-Karten der Mobilfunkbetreiber wird auch auf der Paysafecard nach dem Kauf eine Nummer freigegeben. Damit steht ein Guthaben von bis zu 102,26 € je Karte zur Verfügung.

Für das Abwickeln von Geschäften im Netz werden nur noch die Karten- und eine PIN-Nummer benötigt. Käufe sollen auf diese Weise unkompliziert und anonym

möglich und auch Hacker chancenlos sein, da die Zahlungen tatsächlich immer über Paysafecard-Server laufen.

An Jugendliche soll eine spezielle Karte ausgegeben werden, die nur für jugendfreie Angebote gilt. Pro Kauf können bis zu zehn Karten kombiniert werden, damit Restguthaben problemlos aufgebraucht oder auch größere Beträge sicher, unkompliziert und anonym bezahlt werden können.

### ■ MicroMoney

Die Deutsche Telekom testet schon seit dem vergangenen Oktober an ihrem Micro Money-System [8]. Seither sind die Karten

mit dem Betrag von 15 €, später auch mit 30 und 50 €, in allen Telekom-Geschäften und vielen Postfilialen erhältlich. Das Verkaufnetz soll nach Beendigung des Probebetriebs noch weiter ausgebaut werden.

Die Handhabung von MicroMoney ist kinderleicht. Auf der Rückseite der Prepaid-Karte befindet sich ein Feld mit einer sechzehnstelligen Nummer, die zuerst freigerubbelt wird. Diese Nummer wird bei dem Bezahlvorgang in die dafür vorgesehene Maske eingegeben. Weitere Angaben sind nicht erforderlich.

### ■ Ansätze

Noch ist nicht absehbar, welcher Ansatz sich durchsetzen wird. Preiswert und sicher muß das neue elektronische Verfahren für

die Bezahlung von kleinen Summen sein, damit es sich für Händler und Kunden gleichermaßen lohnt.

Noch ist eine Menge Überzeugungsarbeit für die Anbieter zu leisten. Und die Akzeptanz durch die von der Gratiskultur verwöhnten Anwender bleibt ohnehin eine unbekanntere Größe.

Das Wallet-basierte Cybercash-Verfahren [9] der Dresdner Bank, Commerzbank und Hypovereinsbank jedenfalls ist wieder eingestellt worden. Die mangelnde Akzeptanz der elektronischen Geldbörse seitens der Endkunden war einer der wesentlichen Gründe für diese Entscheidung.

Ebenso eingestellt wurde das eCash-Verfahren. In Deutschland hatte es die Deutsche Bank 24 [10] allen Internet-Nutzern angeboten.

Das Prinzip war ziemlich simpel und orientierte sich an der realen Welt: Bei der Bank erhielt man ein kostenloses eCash-Konto einschließlich der notwendigen Software für seinen PC. Anschließend konnte man sich mit seinem eCash-Konto und dem darauf eingezahlten Betrag auf Einkaufstour durch das Web begeben.

Der Geldbetrag wurde in elektronische Münzen umgewandelt. Die einzelnen Cybercoins bestanden aus einer einmaligen Ziffernfolge und ließen sich nicht manipulieren oder gar vermehren.

Beim Bezahlen bekam der Händler die elektronisch gesicherten Münzen, dem sie nach einem Sicherheitscheck bei der Deutschen Bank 24 in realem Geld gutgeschrieben wurden. Auch bei der Deutschen Bank 24 hat man das mangelnde Interesse auf Kundenseite als Grund für die Einstellung ausgemacht.

### ■ Fazit

Es wird also schwierig sein, Abrechnungsverfahren im Internet zu etablieren, die sowohl sicher als auch problemlos im Handling sind. So viel jedenfalls ist klar: Die Verfahren mit virtuellen Münzen werden wohl nicht das Rennen machen.

### Literatur

- [1] Programm Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts, [www.iid.de/aktionen/aktionsprogramm/deckblatt.html](http://www.iid.de/aktionen/aktionsprogramm/deckblatt.html)
- [2] Firstgate, Homepage [www.firstgate.de](http://www.firstgate.de)
- [3] In Medias Res, Homepage [www.in-medias-res.com](http://www.in-medias-res.com)
- [4] Matrix-Dialer, Homepage [www.matrixdialer.com](http://www.matrixdialer.com)
- [5] Infin, Homepage [www.infin-online.de](http://www.infin-online.de)
- [6] Rate One, Homepage [www.rateone.de](http://www.rateone.de)
- [7] Paysafecard, Homepage [www.paysafecard.com/de/de](http://www.paysafecard.com/de/de)
- [8] MicroMoney, Homepage [www.micromoney.de](http://www.micromoney.de)
- [9] Cybercash, Homepage [www.cybercash.de](http://www.cybercash.de)
- [10] Deutsche Bank 24, Homepage [www.deutsche-bank-24.de](http://www.deutsche-bank-24.de)



**Die Paysafecard gibt es in zwei Ausführungen: für Erwachsene und für Jugendliche.**

**Quelle: d.paysafecard.com GmbH**

# Letztmalig auf dem alten Gelände: 27. Ham Radio Friedrichshafen

Dr. WERNER HEGEWALD – DL2RD

*Wie in jedem Jahr, so kamen auch diesmal wieder Funkamateure aus aller Welt an den Bodensee, um Gleichgesinnte zu treffen sowie auf der Friedrichshafener Amateurfunk-Ausstellung Ham Radio über Neuheiten auf dem Gebiet der Funktechnik zu informieren. Wegen der allgemeinen Kaufzurückhaltung herrschte im Vorfeld bei den Händlern gedämpfte Stimmung. Zu Unrecht, wie sich zeigte.*

Die Ham Radio hat sich, seit sie im Jahre 1975 aus dem traditionsreichen Bodensee-treffen der Funkamateure hervorgegangen ist, das nun bereits zum 53. Mal abgehalten wurde, seit langem zum „Nr. 1-Event“ für alle europäischen Funkamateure ge-mausert.

Zwischen 26. und 28. Juni 2002 tummelten sich rund 18000 Besucher auf dem Messegelände. Damit war, ungeachtet der diesmal zeitgleich ablaufenden Fußball-Weltmeisterschaft, in etwa dieselbe Besucherzahl wie in den beiden Vorjahren zu verzeichnen.

Insgesamt beteiligten sich 239 Aussteller aus 32 Ländern an der Messe. Schließlich ist dieses jährlich stattfindende Ereignis zu einer wichtigen Einkaufsgelegenheit für Funkamateure geworden, die aus vielen, nicht nur europäischen, Ländern nach Friedrichshafen kamen. Interessant, daß der Anteil ausländischer (X)YLs und OMs etwa ein Drittel der Besucher ausmacht. Vor allem in den Nachbarstaaten (I, F, A und CH) verzeichnet die Ham Radio eine gute Resonanz – nicht zuletzt wegen der für diese Klientel günstigen Lage des Austragsortes.

## ■ Messeauftakt

Eröffnet wurde die Ham Radio nach dem Grußwort der Friedrichshafener Bürgermeisterin Margarita Kaufmann mit einer



**Dr. Jörg Sander, Vizepräsident der RegTP, zollte den Funkamateuren große Wertschätzung und hob insbesondere die Rolle des Ham Spirit hervor.**

Rede von Hans-Jörg Unglaub, DL4EBK, Mitglied des DARC-Vorstands. Er übermittelte die Grüße des DARC als ideellem Träger der Ham Radio und hob die Bedeutung dieser in Europa einzigartigen Messe hervor, die zugleich Plattform für unzählige persönliche Kontakte zwischen Funkamateuren aus vieler Herren Länder sei. Unglaub berichtete ferner von Aktivitäten des DARC-Vorstands, wie z.B. von dem kürzlich an das BMWi gestellten Antrag, Klasse-2-Inhabern SSB-Betrieb im 10-m-Band zu erlauben, was das BMWi allerdings zwischenzeitlich abgelehnt hat. Auch erfuhren die Zuhörer, daß die vom DARC in Auftrag gegebene CETECOM-



**Auf 7000 m<sup>2</sup>, in den zusammenhängenden Hallen 4 und 5, bot der Flohmarkt nahezu alles, was des Funkamateurs bzw. Elektroniklers Herz begehrt und war ständig gut besucht.**

Studie zu den HSM-Grenzwerten Eingang in Materialien der RegTP finden soll.

## ■ Neues von der RegTP

Besonders erwähnenswert ist die Tatsache, daß Herr Dr. Sander, Vizepräsident der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, der Messeeröffnung beiwohnte und zu den Anwesenden sprach.

So hob Dr. Sander insbesondere die Rolle des Ham Spirit hervor. Seine Behörde lege großen Wert auf ein ausgewogenes Verhältnis von Selbstregulierung und staatlicher Einflußnahme. Gerade durch ihre Eigenverantwortlichkeit hätten sich die Funkamateure große Verdienste erworben, wobei der Bündelung der Interessen durch DARC und RTA entscheidende Bedeutung zukomme.

Im Hinblick auf die WRC 2003 äußerte er die Vermutung, daß mit dem Wegfall der Telegrafie als Zugangsvoraussetzung für die Kurzwelle zu rechnen sei. Er berichtete ferner, daß eine europaweite Harmonisierung einer Zeugnis-klasse für Einsteiger angedacht wäre. Unsere Klasse 3 stellt bekanntlich einen nationalen Alleingang dar. Zur Erstellung der Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung werde es eine Reihe von Anhörungen geben, wobei DARC bzw. RTA Gelegenheit bekämen, die Vorstellungen der Funkamateure einzubringen.



**Horkheimer-Preisträger Prof. Dr. U. Kraus, DJ8DW, und H.-J. Schmitz, DJ8VR (l.), rechts Dr. W. Schlink, DL3OAP**

Selbstregulierung sei insbesondere bei Relaisfunkstellen vonnöten, weil die RegTP einerseits Nachrichteninhalte gar nicht kontrollieren dürfe und andererseits mehr Regulierungsintensität einen unangemessen hohen Aufwand erfordern würde.

Erfreulicherweise stellte er die baldige Fertigstellung des lang ersehnten Fragenkatalogs für die Prüfung zu den Zeugnis-klassen 1 und 2 in Aussicht und verwies auf die Möglichkeit, den Katalog am Messestand der RegTP bereits vorzubestellen. Abschließend gab Dr. Sander der Hoffnung Ausdruck, daß sich die vertrauensvolle Zusammenarbeit und offene Kom-

munikation zwischen den Funkamateuren und seiner Behörde fortsetzen möge.

## ■ Horkheimer-Preis 2002

Der diesjährige Horkheimer-Preis ging an Prof. Dr.-Ing. Uwe E. Kraus, DJ8DW, und die von ihm geleitete Arbeitsgruppe DATV an der Bergischen Universität Wuppertal. Dadurch erfuhr der von dieser seit 1998 bestehende Arbeitsgruppe geleistete Beitrag zur Einführung des Digitalen Amateurfunk-Fernsehens und damit zur technologischen Weiterentwicklung des Amateurfunks eine entsprechende Würdigung.



**Messe-Highlight Digital-ATV: Am Stand der AGAF war dieser Prototyp einer DATV-Anlage im Einsatz.**

Die von ihr entwickelten Sender für die Modulationsarten GMSK und QPSK wurden in Feldversuchen auf 70, 23 und 13 cm erprobt; im Raum Köln fand über ein



**Das DATV-Baugruppensystem der ADACOM ist bereits bei der Fa. SR-Systems erhältlich.**

halbes Jahr hinweg ein Großversuch im 23-cm-Band mit mehr als 30 Empfangsstationen im Umkreis von 50 km statt. Gegenwärtig wird in Kooperation mit der AGAF und dem DARC eine Kleinserienfertigung von 100 DATV-Baugruppensätzen, die Funkamateure zum Selbstkostenpreis erwerben können, vorbereitet.

## ■ HAMtronic in Halle 7

Nun schon zum 5. Mal fand die Ham Radio gemeinsam mit der HAMtronic statt, die sich als zweiter Schwerpunkt im Bereich Computer und Zubehör präsentierte. Wer auf der Suche nach Tinten-Refillsystemen, Handy-Oberschalen oder preis-

günstigen PC-Komponenten war, wurde auf der HAMtronic ganz sicher fündig, allerdings machte diese Veranstaltung – wie schon im Vorjahr – weniger den Eindruck einer Messe, wozu auch die völlig unangebrachten Stände mit Porno-Software und dergleichen beitrugen.



**Am Stand der „Funkboerse“, wo man auch FUNKAMATEUR-Produkte kaufen konnte, beantwortete Henning Treumann, DF3OE, vielen Besuchern Fragen zur Handhabung des Mediums.**

## ■ Fachvorträge und Foren

Das Vortragsprogramm des parallel zur Messe ablaufenden Bodenseetreffens bot wie immer eine große Themenvielfalt, das zum Zuhören, Dazulernen und Fachsimpeln einlud. Es ging u.a. um Elektromagnetische Unverträglichkeit, Amateurfunk-Software, Satellitenfunk, 6-m-Funk, KW-DX und Sonnenfleckenmaximum, Laserkommunikation, digitale Signalverarbeitung, Empfängerkenndaten sowie (selbstredend) digitales Amateurfunk-Fernsehen.

Daneben hielten einige Organisationen, wie GDXF, VFDB und Ring der Pfadfinder, ihre Mitgliedertreffen ab. Erstaunlicherweise waren das Referat der DARC-Juristin und die Fragestunde des DARC-Vorstands erst am Sonntagvormittag anberaumt, wo viele Besucher wegen des Endspiels der Fußball-WM doch schon die Heimreise angetreten hatten. Dafür wurde am Samstag auf dem von Hellmuth Fischer, DF7VX, geleiteten Sysop-Treffen heiß diskutiert.

In seiner darauffolgenden Fragestunde des VHF/UHF/SHF-Referats berichtete Fischer, daß auf 6 m nach wie vor keine automatisch arbeitenden Stationen zugelassen würden und eine generelle Zuweisung des Bandes (auf sekundärer Basis) noch in weiter Ferne sei.

Interessant war, von ihm zu erfahren, daß es im 23-cm-Band durch das europäische Satelliten-Navigationssystem Galileo spätestens ab 2006 Probleme für Linkstrecken geben dürfte und daß die stetig steigende Zahl von (legalen) ISM-Anwendungen wie Blue-Tooth, Wireless-LAN,

mobilen Kameras etc. eine ernst zu nehmende Bedrohung für das 13-cm-Band darstellen.

In diesem Zusammenhang verwies DF7VX darauf, daß nur ein vernünftiger Konsens zwischen den betroffenen Nutzern weiterhelfen könne und berichtete von Fällen fruchtbarer Zusammenarbeit zwischen Relaisbetreibern und Veranstaltern von Rad- bzw. Autorennen.

## ■ Oldies für (X)YLs und OMs

Die 3. Oldie-Night am Samstagabend im Sailing-Center der Messe, faktisch gleichzeitig die Bye-Bye-Party der alten Messe, war ein voller Erfolg und für viele Besucher der Höhepunkt des geselligen Beisammenseins am Rande der Messe.

Neben den *Fifty Ohms*, einer internationalen Band, die sich aus Funkamateuren zusammensetzt, spielte u.a. die Iserlohrner Band *Matchpoint* Klassiker der sechziger Jahre.

## ■ Technische Neuheiten

Ein Merkmal dieser Messe war der Trend zur Digitaltechnik, der sich nicht nur beim bereits erwähnten DATV zeigte.

### Funkgeräte

Alinco, am Stand ihrer neuen Deutschland-Vertretung bogerfunk, präsentierte das aktuelle Gesamtprogramm. Bestseller war der Scanner DJ-X2000E, aber auch LPDs und PMR446-Funkgeräte wurden unerwartet gut verkauft. Informationen konnte man zu den Neuentwicklungen von AOR bekommen: Der AR One ist ein professioneller Überwachungsempfänger weit oberhalb des AR-5000; die Breitbandempfänger



**Harry Radke, DB2HR, seit kurzem neuer DARC-Verlagsgeschäftsführer, präsentierte den neuen „Cuno“, das Lernbuch für die Prüfung zu den Zeugnis Klassen 1 und 2.**



## Ham Radio

**Vier Bänder auf einen Streich, nämlich 10 m, 6 m, 2 m und 70 cm, bietet das Yaesu-FM-Mobilgerät FT-8900. Es ermöglicht Dualband-Empfang und Voll-Duplex-Betrieb.**

AR-32 und AR-8600DX, letzterer bei verbessertem KW-Teil nun auch bis 3 GHz nutzbar, sollen demnächst lieferbar sein.

Icom zeigte das neue IC-E90 und ein weiterentwickeltes IC-W32. Während der IC-756ProII insbesondere KW-Amateure ansprach, stand der IC-7400 auch bei UKW-Amateuren im Mittelpunkt des Interesses. Der Hit war indes das D-Star-System, ein neues Konzept für digitalen Amateurfunk, das sich in Japan gerade im Stadium des Feldversuchs befindet. Der Digitaltransceiver ID-1 überträgt digital modulierte Sprache (8-kbps-GMSK) sowie Daten (128-kbps-GMSK) im 23-cm-Band. Interessant wird das Ganze aber erst durch ein Netzwerk von Repeatern ähnlich dem Packet-Radio-Netz, die mit 10 Mbps im 10-GHz-Band verlinkt sein müssen...

Bonito nutzte eine Gastrolle am Icom-Stand für eine gelungene Promotion-Aktion der Software RadioCom.

Yaesu-Funkgeräte, also die Produkte von Vertex Standard, wurden in diesem Jahr erstmals von Yaesu Europe B.V. vorgestellt. Nachfragen in bezug auf die künftige Präsenz des Unternehmens im Amateurfunkmarkt brachten hoffnungsvoll stimmende Aussagen zum Fortschreiten der Reorganisation von Vertrieb und Service.

Von den neuen Geräten war vor allem der kompakte Allband-Allmode-Transceiver FT-897 (s.a. S. 764) interessant. Außerdem wurden das VX-7R, ein VHF-/UHF-

Dreiband-Handy mit Breitbandempfänger sowie der Mobilquadbander FT-8900 (10, 6 und 2 m, 70 cm) vorgestellt; beide sollen im letzten Viertel des Jahres in die Vitrienen der Händler kommen.

Bei Kenwood suchte man in diesem Jahr vergebens nach Neuigkeiten. Dennoch war der Stand ständig dicht umlagert, und das Fachpersonal hatte viele Fragen zu APRS und anderen Features des High-Tech-Sortiments zu beantworten.



**Ganz neu aus Japan: 23-cm-Digitaltransceiver ID-1 als Bestandteil des D-Star-Systems**

Wer eine Endstufe braucht, für den ist die Ham Radio ein Dorado. So konnte Difona mehreren Kunden vorbestellte Arcom-PAs übergeben, und die australische Firma Emtron zeigte ihre vier verschiedenen Linearendstufen, darunter das 4000 W PEP leistende Spitzenmodell DX-3. Emtron-PAs gibt es seit einiger Zeit nur noch im Direktvertrieb.

### Antennen und Masten

Gerade die Ham Radio ist für Funkamateure die Gelegenheit, geplante Investitionen auf dem Antennensektor persönlich in Augenschein zu nehmen, Vergleiche zu ziehen und nicht zuletzt Versandkosten zu sparen. So ließen Hersteller und Händler von Antennen und Masten wie Bensch, Frick, hoFi (Fritzel), Hummel, Kelemen, Konni, MSL, Rößle (HARC), R. Schlößer (flexa), Spieth, UKW Berichte, WiMo und ZiCo (Cushcraft) die Chance nicht ungenutzt, ihre Sortimente zu zeigen. Bei letzterem begegnete uns eine interessante Dreiband-HB9CV-Antenne für 6 m, 2 m und 70 cm, während uns bei WiMo u.v.a. eine 6-Band-KW-Portabel-Yagi YP-2 mit nur 90 cm Transportlänge sowie die 70-cm-Flachantenne PA-70R auffielen.

Titanex zeigte einen ganzen Reigen neuer Beams, u.a. den 7-Element-5-Band-Beam TY5, der dank neuentwickeltem Strahler-

system mit nur einem Koaxialkabel auskommt. Ähnliche Wege beschreitet Fa. OptiBeam mit ihrem „direktgekoppelten“ Speisesystem, das sich z.B. am neuen 9-Element-5-Band-Beam OB9-5 befindet. Beim Dortmunder Kabel-Kusch deckten sich viele Besucher mit Koaxialkabel ein, u.a. mit dem neuen H1001.

Auf dem Flohmarkt verteilte DF4SA ([qsl.net/df4sa](http://qsl.net/df4sa)) die Bauanleitung für seinen Spider Beam, eine leichte 20-15-10-m-Antenne, die sich ausgezeichnet für DXpeditionen und Portabelbetrieb eignet.

### Digitaltechnik

Digitales Amateurfunk-Fernsehen (DATV) wird – wie derzeit schon im Fernsehgrundfunk zu beobachten – analoge Fernseh-Übertragungsverfahren mittelfristig ablösen. Die wesentlichen Vorteile der digitalen Technik sind in einer vergleichsweise geringen Übertragungsbandbreite sowie einer größeren Reichweite und besseren Bildqualität bei gleicher Sendeleistung zu sehen, ferner bietet sich eine Kombination mit anderen digitalen Betriebsarten im Amateurfunk wie z.B. Packet-Radio (Datenübertragung) an.

Der Preis für soviel Gutes ist ein immenser Hardwareaufwand, der eben erst jetzt preisgünstig zu beherrschen ist, seit Einchip-MPEG-2-Encoder verfügbar sind. Auch die Angebote auf dem Konsumelektronik-Sektor (Set-Top-Boxen, Festplatten usw.) leisten der Entwicklung dieser Amateur-Hochtechnologie Vorschub.

Neben oben erwähntem Baugruppensystem von der AGAF bestaunten wir am ADACOM-Stand ein weiteres, ähnlich auf-



**Wie immer gut bestückt mit Geräten, Zubehör, Antennen, Software u.v.a.m., hatte Vollsortimenter WiMo den mit Abstand größten Stand aller Händler aufgebaut.**



**Von RF-Systems kommt die Breitband-Aktivantenne DX-500, die mit 40 cm Höhe und 35 mm Durchmesser den Bereich von 30 kHz bis 550 MHz abdeckt. Der IP3 liegt bei +30 dBm.**

**Ein umfangreiches Zubehörsystem gestattet den Anschluß von Empfängern in verschiedenen Frequenzbereichen. Den Vertrieb übernimmt SSB-Electronic.**

**Fotos: Messe (3)  
DG0ZB (3)  
DL2RD (6)  
Werkfotos (3)**





Alle Bänder von 40 bis 6 m vereint der 6 m lange TS8 von Titanex; Speisung erfolgt über eine symmetrische Zweidrahtleitung

gebautes System, das bei SR-Systemen bereits erhältlich ist. Bei ADACOM gab es ferner die neuesten Versionen von Paxon und Flexnet32 zum Mitnehmen sowie den Packet-Radio-Transceiver PR430 mit integriertem Modem, der auch bei WiMo zu beziehen ist, zum Anfassen.

SCS brachte das Übertragungsverfahren PACTOR III mit nach Friedrichshafen, das die TCP/IP-Datenübertragung (Internetzugriff) via KW-Frequenzen erheblich schneller macht und nach Firmwareupdate auf PTC-II-Controllern läuft.



Die Beams von Optibeam zeichnen sich durch ein neuartiges Speisesystem aus, das Mehrbandspeisung mit einem gemeinsamen Koaxialkabel ermöglicht.

Den Soundkartenboom nutzend, zeigten eine ganze Reihe von Herstellern passende Interfacemodule. Neben NF-Spezialist Dierking ist hier u.a. Das Radio aus Kassel zu nennen, deren Sound-Verbindungs-Box II um ein CAT-Interface für FT-817 erweiterbar ist. Am Stand der traditionell gut mit MFJ-Produkten bestückten Fa. ClassicInter-



Nick, UT2UZ, war aus der Ukraine angereist und führte seine Multimedia-Logsoftware MixW2 vor.

national begegnete uns die amerikanische Variante MFJ-1275. Hier fiel auch das kabellos arbeitende Morsecode-Lesegerät MFJ-461 in Zigarettenschachtelgröße auf.

### Interessantes am Rande

Der DARC-Verlag brachte zur Freude der Besucher gleich drei Neuigkeiten mit: Neben einem aktualisierten „Cuno“ zwei Sonderhefte mit in der CQ DL erschienenen Beiträgen zu Antennen und digitaler Betriebstechnik.

Permanent dicht umlagert war der Stand der DL-QRP-AG, die sich über zahlreiche neue Mitglieder freuen konnte. Ein gleiches erfreuliches Bild zeigte sich bei AATiS.



Diese 1,5-W-PA für 24 GHz kommt von Kuhne electronic; der Verstärkerchip wird bei der Fertigung durch Bonddrähte mit der Platine verbunden.

Für Selbstbauer wichtig sind Drehkondensatoren, die von der englischen Firma Jackson Brothers nach wie vor traditionell und in großer Typenvielfalt gefertigt und von Mainline Electronics zu gepfefferten Preisen vertrieben werden. Ein ganzes System variabler Kapazitäten mit mindestens 6 kV Spannungsfestigkeit zeigte M. Reber, HB9TJX, in der Flohmarkthalle.

### ■ Fazit

Insgesamt 98 % der Besucher beurteilten laut Umfrage der Messeleitung das gesamte Angebot der Ausstellung mit den Noten sehr gut bis befriedigend, und immerhin 80 % waren vordergründig zum Einkaufen hergekommen. All dies sind Indizien dafür, daß die Funkamateure den Besuch der Ham Radio in vielerlei Hinsicht als lohnenswert erachten – ein Eindruck, dem wir uns nur anschließen können.

Die aus Besuchersicht angenehme Durchmischung kommerzieller und nichtkommerzieller Stände in Halle 6 gab insoweit zu denken, als die kommerziellen Aussteller inzwischen nicht einmal mehr eine Halle füllen – und so suchten wir dann auch manchen von den Vorjahren her vertrauten Stand vergebens.



Eben noch als Bauanleitung in FA 6/02, und schon ist die 7-Band-Reiseantenne im Sortiment von Das Radio aus Kassel zu haben – und sie ging weg wie warme Semmeln...

Obwohl die ausstellenden Händler im Vorfeld ihre Erwartungen zurückgeschraubt hatten, brauchten sie über die Umsätze nicht zu klagen, wozu wohl nicht zuletzt der Umstand beitrug, daß die Euro-Umstellung in unserer Branche eben nicht für unerschwellige Preisanhebungen genutzt wurde.

Die 28. Ham Radio/HAMtronic findet vom 27. bis 29. Juni 2003 wieder in Friedrichshafen statt – dann aber auf dem neuen Messegelände dicht neben dem Flugplatz.

### Web-Adressen und Telefonnummern

<a href="http://www.adacom.org">www.adacom.org</a>	(0 61 05) 2 64 74
<a href="http://www.agaf.de">www.agaf.de</a>	(02 31) 48 69 89
<a href="http://www.amsat-dl.org/vertrieb">www.amsat-dl.org/vertrieb</a>	(0 71 50) 39 79 78 Fax
<a href="http://www.andyfunk.de">www.andyfunk.de</a>	(04 21) 35 30 60
<a href="http://www.aor.de">www.aor.de</a>	(0 75 25) 4 51
<a href="http://www.beko.cc">www.beko.cc</a>	(0 91 33) 77 98-0
<a href="http://www.boger.de">www.boger.de</a>	(0 75 25) 4 51
(H. Bensch)	(0 22 28) 91 15 65
<a href="http://www.classicint.nl">www.classicint.nl</a>	(0 21 66) 3 30 61
<a href="http://www.conrad.de">www.conrad.de</a>	(0 96 22) 30-0
<a href="http://www.cushcraft.com">www.cushcraft.com</a>	-
<a href="http://www.dasradioonline.de">www.dasradioonline.de</a>	(05 61) 4 91 77 11
<a href="http://www.difona.de">www.difona.de</a>	(0 69) 84 65 84
<a href="http://www.emtron.com.au">www.emtron.com.au</a>	0061-2 92110988
<a href="http://www.ersa.de">www.ersa.de</a>	(0 93 42) 8 00-00
<a href="http://www.flexayagi.de">www.flexayagi.de</a>	(0 41 01) 85 13-83
<a href="http://www.funkboerse.de">www.funkboerse.de</a>	(0 51 71) 48 88 66
<a href="http://www.funktechnik-grenz.de">www.funktechnik-grenz.de</a>	(0 64 21) 87 11 95
<a href="http://www.gdierking.de">www.gdierking.de</a> (Dierking)	(0 54 21) 14 00
<a href="http://www.giga-tech.de">www.giga-tech.de</a>	(0 62 03) 4 41 42
<a href="http://www.hari-ham.com">www.hari-ham.com</a>	(0 61 82) 2 64 02
<a href="http://www.hamlog.de">www.hamlog.de</a>	-
(HB8TJX)	0041-34-4 23 16 79
<a href="http://www.hd-elektronik.de">www.hd-elektronik.de</a>	(0 79 57) 87 87
<a href="http://www.hofi.de">www.hofi.de</a>	(0 98 53) 10 03
<a href="http://www.hummel-towers.de">www.hummel-towers.de</a>	(0 70 41) 4 52 44
<a href="http://www.icomeurope.com">www.icomeurope.com</a>	(02 11) 34 60 47
(Dr. Ilg, Ing.-Büro)	(0 89) 66 09 00 63
(G. Kelemen)	(0 73 51) 37 13 61
<a href="http://www.kenwood.de">www.kenwood.de</a>	(0 61 04) 69 01-0
<a href="http://www.konni-Antennen.de">www.konni-Antennen.de</a>	(0 93 94) 9 98 00
<a href="http://www.db6nt.com">www.db6nt.com</a> (Kuhne)	(0 92 93) 80 09 39
<a href="http://www.Kabel-Kusch.de">www.Kabel-Kusch.de</a>	(02 31) 25 72 41
<a href="http://www.Teleskopmast.de">www.Teleskopmast.de</a> (MSL)	(03 59 30) 5 29 10
<a href="http://www.optibeam.de">www.optibeam.de</a>	(0 72 31) 45 31 53
<a href="http://www.paxon.de">www.paxon.de</a>	-
<a href="http://www.regtp.de">www.regtp.de</a>	(02 28) 14 -99 21
(RF-Systems)	(0 23 71) 95 90-0
<a href="http://www.roessle-elektronik.de">www.roessle-elektronik.de</a>	(0 82 72) 43 35
<a href="http://www.schuelein.com">www.schuelein.com</a>	(0 91 95) 99 33-86
<a href="http://www.schurr.de">www.schurr.de</a>	(0 71 46) 4 27 27
<a href="http://www.scs-ptc.com">www.scs-ptc.com</a>	(0 61 81) 85 00 00
<a href="http://www.sgcworld.com">www.sgcworld.com</a>	-
<a href="http://www.sr-systems.de">www.sr-systems.de</a>	(0 66 63) 91 88 66
<a href="http://www.qsl.net/dk9sq">www.qsl.net/dk9sq</a> (Spieth)	(0 71 63) 59 68
<a href="http://www.ssb-amateur.de">www.ssb-amateur.de</a>	(0 23 71) 95 90-0
<a href="http://www.swisslog.net">www.swisslog.net</a>	(0 74 57) 9 11 44
<a href="http://www.titanex.de">www.titanex.de</a>	(0 94 27) 90 21 80
(Traxel)	(0 65 92) 36 64
<a href="http://www.ukw-berichte.de">www.ukw-berichte.de</a>	(0 91 33) 77 98-0
<a href="http://www.wimo.com">www.wimo.com</a>	(0 72 76) 91 90 61
<a href="http://www.yaesu.com">www.yaesu.com</a>	(0 61 96) 50 89-60
<a href="http://www.zico-amateurfunk.de">www.zico-amateurfunk.de</a>	(02 02) 7 84 02 40

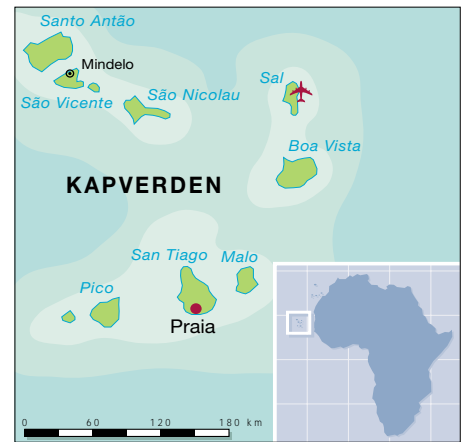
# D44TA – eine DXpedition des Radio Club VÖEST

RADIO CLUB VÖEST – OE5XVL

„CQ CQ this is D44TA D44TA“ – die staunende DX-Gemeinde wird ohne große Ankündigung am 28.2.02 mit einer österreichischen DXpedition konfrontiert. Kein DX-Mitteilungsblatt hat auf das Erscheinen von D44TA auf den Bändern hingewiesen. Der Ansturm an Anrufern steigt binnen Sekunden – das Clusternetz funktioniert augenscheinlich sehr gut. Binnen weniger Minuten sind wir Ursache für ein veritables Pile-Up. Unter anderem sind wir wegen dieser außergewöhnlichen Erfahrungen dort ...

Kap Verde ist ein Land, das sich dem Reisenden nicht so einfach erschließt. Die rund 10 Inseln haben über weite Bereiche Wüstencharakter. Nur im Herbst nach den Regenfällen werden die Inseln binnen Tagen von einem grünen Teppich überzogen.

größten und erfolgreichsten Sportvereins in Österreich. In unserem Shack hängt eine Amateurfunk-Weltkarte, um die Phantasie anzuregen. Ausgehend von den positiven Erfahrungen einer intensiven Klubaktivität zu Pfingsten 1999 unter TK/ OE5XVL



Das Team, v.l.n.r. hinten: OE3GEA, OE1VBL, OE5MRP; vorne: OE5MKM, und OE5RHO

Pedra Badejo, Domizil der DXpedition; im Vordergrund das für Kap Verde typische Kopfsteinpflaster

In einzelnen feuchteren Tälern gedeihen Bananen, Mangos, Süßkartoffeln und vielerlei Gemüse. Gerade dieser Gegensatz zwischen dem weiten, ausgedörrten Land und den saftigen Tälern wirkt sehr reizvoll. Höhepunkt einer Kap-Verde-Reise ist sicherlich die Besteigung des Vulkans „Fogo“. Der Großteil der Besucher kommt wegen der Bade- und Wassersportmöglichkeiten, die auf der Insel Sal den ganzen Winter über bestehen. Aufgrund der Inselage im Atlantik sinkt die Temperatur nie unter 20° C, an heißen Sommertagen mißt man selten mehr als 30°.

Im Gegensatz zur herben Natur der Inseln stehen die etwa 400000 Bewohner des Archipels. Mit ihrer offenen Freundlichkeit und Unaufdringlichkeit trösten sie über die Tatsache hinweg, daß die Verständigung mitunter etwas kompliziert sein kann: Viele ältere Insulaner sprechen kein Portugiesisch, sondern ausschließlich Creoulo.

## ■ Vorgeschichte

Der Radio Club VÖEST, OE5XVL und OE5T, ist Teil des Sportklubs VÖEST, des



hatte bereits im Frühjahr 2001 ein kleiner Kern der Mitglieder beschlossen, die Initiative zu ergreifen: Eine interessante Kurzwellen-Aktivität sollte mit einem Kurzurlaub verbunden werden.

Nachdem das QRL die Realisierung 2001 erfolgreich verhinderte, tauchte die Idee während unserer Teilnahme als OE5T im CQWW 2001 wieder auf. Mögliche Ziele und Zeitpunkte wurden diskutiert und wieder verworfen, darunter vor allem Standorte mit attraktiven europäischen Präfixen und einigen schnell erreichbaren DX-Destinationen, darunter C6 oder die Karibik. Informationen über die unterschiedlichen Gastlizenzenverhältnisse wurden ins Spiel gebracht. Wir wollten mit der Reise

endlich Ernst machen und es gleichzeitig bei einer für eine kleine Crew überschaubaren Unternehmung belassen.

## ■ Warum D4?

Der Blick auf die Weltkarte brachte auch Kap Verde ins Spiel. Pert, OE1VBL, hatte kürzlich die EDV-Anlage des österreichischen Entwicklungsbüros auf Kap Verde neu installiert und wußte um das bevorstehende 20jährige Jubiläum der Kooperation zwischen Österreich und der Republik Cabo Verde. So entstand die Idee, dieses Ereignis mit einer Amateurfunkaktivität zu verbinden. Perts Kontakte zur Botschaft in Wien und zum österreichischen Büro in Praia brachten überraschend schnell entsprechende Zusagen.

Kap Verde ist äußerst restriktiv bei der Ausgabe von Lizenzen für Gäste. Glücklicherweise gefiel Herrn Luis Fonseca, Botschafter von Kap Verde in Österreich, unsere Idee. Er stellte freundlicherweise die Kontakte zum Ministerium für Infrastruktur auf D4 her. Ein formloses Schreiben des Ministers erreichte uns über die Vertreterin der Österreichischen Entwicklungszusammenarbeit, Frau Dr. Karla Krieger. In diesem Schreiben wird bestätigt, daß der Radio-Club VÖEST maximal 180 Tage als D44TA QRV sein darf. Da uns die Kopie dieses Schreibens erst sehr kurz vor dem Abflug zugefaxt wurde, nahmen wir davon Abstand, unsere Aktion im voraus der DX-Gemeinde mitzuteilen.

## ■ Ausrüstung

Zuerst fertigten wir eine Liste mit dem uns zugänglichen Equipment an. Nachdem wir festgelegt hatten, was unserer Meinung nach unbedingt mitzunehmen sei, stellte sich jedoch heraus, daß wir aus Gewichtsgründen unser Equipment neu organisieren mußten.

Für den Transport sollte kein zusätzliches Geld ausgegeben werden. Letztendlich blieben nach der Reduzierung noch immer etwa 85 kg Funkausrüstung übrig! Die Antennen und Kleinmaterial (rund 30 kg)

wurden in einem Kunststoffrohr mit 22 cm Durchmesser und 2,3 m Länge verpackt und als Sportgerät mitgeführt. Das restliche Material wurde auf fünf OMs und eine XYL verteilt. Die Transceiver und Laptops wurden im übergewichtigen Handgepäck mitgeführt.

Gerhard, OE3GEA, hatte beim Hinflug die 17-kg-PA zwischen den Beinen stehen, beim Rückflug konnten wir sie in der Bordküche abstellen. An Gerätschaften führten wir mit: drei KW- und zwei VHF-Transceiver, drei Schaltnetzteile, drei Laptops, eine PA (3-500Z) samt Reserveröhre, einen automatischen Antennentuner, einen 3-Ele.-Beam, einen Multiband-Dipol sowie eine GP und eine 3-Ele.-Yagi für 6 m.

## ■ Anreise

Eine der günstigsten Möglichkeiten nach D4 zu kommen, ist mit Cap Verde Air von München via Lissabon. Wir entschieden uns jedoch für einen Flug mit Condor von Frankfurt nach D4.

Am 27.2. startete die Gruppe bestehend aus Gerhard, OE3GEA, Hubert (Bert), OE5MKM und XYL, Roman, OE5MRP, und Roland, OE5RHO. Beim Einchecken hatten wir etwas gemischte Gefühle wegen des als Sportgerät ausgewiesenen riesigen Antennenrohrs und den schweren Geräten in unserem Handgepäck, zumal wir strenge Kontrollen nach dem Terroranschlag in den USA erwarteten. Ganz ohne Probleme ging es dann doch nicht, als wir bei der Sicherheitsüberprüfung in Linz einen Laptop nicht hochfahren konnten, da der Akkusatz zwecks Gewichtsreduktion zu Hause geblieben war. Zum Glück hatte Roland ein passendes Netzteilkabel im Rucksack.

In Frankfurt stieß Pert, OE1VBL, zu uns. Nach weiteren sechseinhalb Stunden Flug kamen wir auf dem internationalen Flughafen der Insel Sal an. Zu unserer Erleichterung stellten wir fest: Alle Gepäckteile sind vorhanden.

Bis zum Weiterflug zu unserer Zielinsel San Tiago hatten wir einige Stunden Aufenthalt. Diese Zeit nutzten wir zu einer Fahrt nach Santa Maria, einem kleinen Fischerdorf. Am Ortsanfang fiel uns sofort ein mit zwei 5-Ele.-Beams für KW und 6 m geschmückter Mast auf. Nach längerem Suchen, im Erdgeschoß befand sich eine Bar, fanden wir den Antennenbesitzer.

Wir hatten das QTH von D44TD gefunden und den Stationseigner CT1EKF aus dem Mittagsschlaf gerissen. Wir konnten sein Shack besichtigen und Xara erzählte uns bei einem Bier über die Ausbreitungsbedingungen von Kap Verde. Am späten Abend flogen wir dann weiter nach Praia auf die IOTA-Insel San Tiago, AF-005.



Der Beam für 6 m in Richtung Europa

Da wir wegen der späten Ankunftszeit nicht sicher waren, wie wir unser Gepäck transportieren sollten, hatte Pert eine Abholung von OE aus organisiert. Wir wurden von unserem Fahrer Toni mit zwei

machten wir einen Glücksgriff, denn von 320° über Osten bis 200° konnten wir frei über das Meer abstrahlen. Nach der ersten Besichtigung stellte sich heraus, daß für den Antennenaufbau gute Möglichkeiten vorhanden waren. Für das Shack standen ein großer Raum neben vier weiteren Doppelzimmern mit gemeinsamem WC und Dusche zur Verfügung. Für unser leibliches Wohl sorgte die tüchtige Hausverwalterin Celeste, gemeinsam mit ihrem elfjährigen Sohn Ro und Tochter Nena (17).

Wach wurden wir vom Duft des Fogo-Kaffees. Dazu gab es Buchteln, Marmelade, Butter, Brötchen, Ziegenkäse, Joghurt, Bananen, Äpfel. Mittags speisten wir kalte Küche oder eine Suppe. Abends kochte Celeste auf. Täglich frisch gefangenen Fisch (Barben, Brassens, Sardinen), vor allem Thunfisch in allen Variationen. Die Beilagen waren vielfältig: Süßkartoffeln, Manjok, Reis mit Gemüse (Erbsen, Bohnen, Karotten).

Mit Getränken versorgte uns Pert: Mineralwasser als Trinkwasser, verschiedene portugiesische Rotweine und Gerstensaft in kleinen Flaschen, die viel Müll machen.



Die benachbarte Vulkaninsel Fogo mit dem Pico de Cano (2829 m ü. NN)  
Fotos: OE5XVL

Autos erwartet und kamen um 3 Uhr früh nach einem Tankstop (D4-Bier) an unserem Standort an.

Unser gemietetes Haus stand in einer kleinen Siedlung am Ortsanfang von Pedra Badejo, etwa 50 m vom Strand entfernt. Der Hausbesitzer ist Österreicher, der jedoch nicht immer auf D4 lebt. Obwohl niemand das QTH vorher genau kannte,



Die als Sportgerät getarnte Antennenbox

Wer von alldem zuviel konsumierte, beruhigte seine Magennerven mit einem Glas Grogue, einem Zuckerrohrschnaps.

## ■ Betrieb

Die Verknüpfung mit Urlaub hieß, Amateurfunk flexibel mit Reise- und Kontaktmöglichkeiten zu verbinden. Wir wollten ein Stück dieses eindrucksvollen Archipels kennenlernen und uns auch erholen. Da es sich um keinen Contest handelte, verzichteten wir auf einen Schichtplan und lösten uns eher spontan ab.

Eine Rolle spielen natürlich die Vorlieben der Crew: Bert, OE5MKM, arbeitete Fonia und war unser 6-m-Mann. Pert, OE1VBL, arbeitete auf KW in SSB, während Roland, OE5RHO, und Roman, OE5MRP, sich den Digimodes und der Behebung technischer Mängel widmeten. Gerhard, OE3GEA, machte hauptsächlich Betrieb in CW, und Oliver, OE5OHO,

hielt uns als Pilotstation von Linz aus auf dem laufenden, gab uns ehrliche Rapporte und übermittelte Feedback aus den DX-Clustern sowie dem Internet.

Unser Ziel war es, so vielen Stationen wie möglich ein QSO mit D4 zu ermöglichen, das bedeutete Konzentration auf die oberen KW-Bänder zu Lasten der Lowbands. CW sollte nicht zu kurz kommen und 6 m ebenfalls aktiviert werden.

Vor Ort in Pedra Badejo mußten wir schließlich auf die dort herrschenden besonderen Umstände reagieren: Strom aus der Steckdose gab es nur zwischen frühem Nachmittag und Mitternacht. Die „Huster“ des Transceivers am ersten Betriebsabend



**D44TA in HK85FD (OTA AF-005) – im Hintergrund Pedra Badejo**

machten uns auf die Spannungslage aufmerksam – laufende Messungen ergaben frustrierende Werte. Ab Einbruch der Dunkelheit brach, wegen des in die Höhe schnellenden Verbrauchs für Kochen und Beleuchtung in unserer Ortschaft, die Netzspannung auf 140 V zusammen. Unser Hausverwalter schaffte es glücklicherweise binnen zwei Tagen einen Generator aufzutreiben.

Und dieses alte, robuste Gerät ließ uns nie im Stich. Zwar machte es einen Höllenkrach, aber wir hatten es strandseitig an der Hausmauer positioniert – das Tosen der Brandung war immer lauter als der Generator. Die von manchen Stationen sicher beobachteten „geheimnisvollen“ Ausfälle waren auf zwei Ursachen zurückzuführen, nämlich 1. Klingeln des Festnetztelefons, das hieß „bitte sofort QRX“ und 2. Sprit alle...

Die meisten QSOs liefen auf der „running station“, bestehend aus dem FT-900AT, nur selten unterstützt durch die PA, und dem 3-Ele.-Beam für die klassischen oberen Bänder. Abhängig von den Bedingungen auf 6 m arbeitete Hubert häufig parallel auf dem Magic Band mit einem DX70TH an einem 3-Ele.-Beam.

Die dritte Station bestand aus einem IC-706 und einer über den Smartuner ange-koppelten Vertikal für Verbindungen in PSK31 sowie CW von 30 bis 80 m. Ge-

loggt wurde auf drei unabhängig voneinander laufenden Laptops, auf zweien davon mit Hilfe von „CT“ im DXpeditionsmodus.

Wir hatten zwar ausgehend von unseren Erfahrungen mit dem Betrieb aus TK erwartet, daß wir auf den Bändern Aufmerksamkeit erregen würden. D4 gehört nicht zu den am meisten gesuchten Ländern, die Intensität der Pile-Ups hat uns dann doch etwas überrascht.

### ■ Ausbreitung und Pile-Ups

Auf 10, 15 und 20 m zeigte sich sehr bald, daß die auf Europa ausgerichtete Antenne eigentlich die meiste Zeit unverändert ste-

hen konnte. Der Beam wurde mittels am Boom befestigter Schnüre gedreht. 10 m erwies sich als sehr produktives Band, und unser „barfuß-Signal“ war in Europa so laut, daß sich der Einsatz der PA als nicht notwendig erwies. Einige Versuche, speziell Afrika, den indischen Subkontinent oder VK zu erreichen, waren von mäßigem Erfolg gekrönt, und im Betriebsalltag dominierte der nicht endenwollende Strom von Anrufen aus Europa und Nordamerika.

Aufgrund unserer mit Beginn der DXpedition aktiven Homepage wußten wir über unsere Pilotstation, daß wir zeitweise in Japan gut zu hören aber kaum zu arbeiten waren. JA liegt von D4 aus gesehen genau hinter den laut hörbaren Europäern. Es hat sich deshalb als nützlich erwiesen, JA gezielt zu rufen. Dies braucht natürlich Zusammenarbeit und Ham Spirit der besser positionierten Europäer.

Und die sind nach unseren Erfahrungen zum Glück doch mehrheitlich besser als ihr Ruf. Abgesehen von einzelnen Stationen waren Anrufe aus Süd- oder Osteuropa als Antwort auf „CQ Japan“ eher die Ausnahme. Auch unsere wiederholten Versuche, gezielt QRP-Stationen zu rufen, wurden in der Regel rasch akzeptiert. Und den QRP-OPs gebührt Respekt – wir hörten viele feine Signale mit Leistungen unter 10 W.

Zwiespältig betrachteten wir Mehrfachverbindungen auf dem selben Band und in der selben Betriebsart. Es sind insgesamt nicht wenige, und sie nehmen angesichts begrenzter Betriebszeit anderen die Möglichkeit einer Verbindung. Im QSO darauf hinzuweisen hätte Zeit gekostet, also haben wir es meist unterlassen.

„Zulu Bravo Zulu Bravo ... Golf Alfa ... Tango Echo...“ Unvermeidlich ist es im SSB-Betrieb scheinbar, daß immer wieder jemand damit anfängt, anstelle des Rufzeichens nur zwei Buchstaben zu nennen. Wenn kein komplettes Rufzeichen zu hören ist, übernimmt man als DX-Station zwangsläufig dieses Muster, fragt zurück, und schon geht es eine Weile in dieser Art weiter. Hilfreich ist diese Betriebsweise meist nicht, und es hält alle auf.

Nach unserer Beobachtung handelt es sich dabei um eine europäische (Un-)Sitte, Ws senden in der Regel ihr volles Call. Im Pile-Up verläßt man sich als OP auf der DX-Seite auf das Kurzzeitgedächtnis, ein vollständig verstandenes Rufzeichen wird sofort wiederholt und gleichzeitig in den Laptop getippt.

Beindruckend ist die bei CW im Vergleich zu den SSB-Bereichen deutlich höhere Disziplin: Ein von uns falsch gehörtes Rufzeichen führte nicht nur einmal zu kompletter Stille auf der QRG (wo in der gleichen Situation in SSB sicherlich mehrere Stationen versuchen, ins Log zu gelangen), ein Hineinrufen in laufende QSOs war äußerst selten und die QSOs der Nachfrage entsprechend kurz und knapp.

Im Widerspruch zu der üblichen Kürze bei DXpeditionsverbindungen tat es nach mehreren Stunden am Mikrofon oder an der Taste natürlich auch gut, wenn uns mal jemand gelobt hat. Es waren nicht wenige,



**Roland, Bert und Gerhard beim Bedienen des Pile-Ups**

die das getan haben, und wir können Euch sagen, es baut einen wirklich wieder auf!

## ■ Magic Band

Auskünfte von 6-m-Spezialisten hatten für diese Jahreszeit die Wahrscheinlichkeit von E<sub>s</sub>-Öffnungen von D4 aus nicht hoch eingeschätzt. Da zwei der Transceiver auch 50-MHz-Betrieb ermöglichten und der Platz in der Antennen-Transportbox für eine 3-Ele.-Yagi gerade noch vorhanden war, wurde 6 m „einfach mitgenommen“. Die 6-m-Antenne wurde zuerst nur behelfsmäßig am selben Mast wie der 3-Ele.-KW-Beam montiert und fix auf Mitteleuropa ausgerichtet. Am 1.3. um 09.25 Uhr hörten wir im 6-m-Bakensegment laute Signale von OZ, ON und YU. Schnell auf 50,120 MHz CQ gerufen, und das Pile-Up beginnt in einer unvorstellbaren Intensität. Diese Öffnung traf uns total unvorbereitet, selbst der Laptop mit dem Log für 6 m war noch nicht aufgebaut ...

Nach dieser Öffnung standen 365 QSOs im Log. Am nächsten Tag gelangen weitere 214 Verbindungen. Die Signale liegen bei zig dB über S9, viele 6-m-Freunde erhalten ein neues DXCC-Gebiet und Großfeld. An beiden Tagen wurde hauptsächlich Europa erreicht.

Motiviert durch diese beiden Öffnungen wurde sofort nachgedacht, wie wir die 6-m-Antenne besser und vor allem drehbar montieren könnten. Das Konzept dazu wurde mit dem Ausleihen von zwei Gerüstrohren, die zusammenschraubt wurden, und der Anfertigung von Holzhalterungen mit Bohrungen für das Rohr in einer benachbarten, von der österreichischen EZA aufgebauten Tischlerei, umgesetzt. Dank separatem Mast konnten wir nun Longpath Richtung Japan Versuche anstellen. Das 6-m-Band wurde von uns über Tag und bis spät in die Nacht hinein, oft bis 3 Uhr morgens, beobachtet.

Speziell in den Abendstunden ab 20 Uhr gab es fast jeden Tag Bedingungen, wo man EA, CT, CN, IT9 und darunter vereinzelt Stationen aus der Karibik und Südamerika mit leiseren Signalen hören konnte. Wir vernahmen auch wie EA, CT und EA8 mit JA funkten, konnten trotz aller Anstrengungen aber keinen Japaner hören. Die Überraschung war um so größer, als nach einem mitternächtlichen CQ-Ruf mehrere VK-Station über den langen Weg zurückkamen. An neun Tagen konnten mehr als 1000 QSOs mit 62 DXCC-Gebieten gefahren und rund 250 Mittelfelder erreicht werden.

## ■ Schwierigkeiten

Rückblickend mußten wir mit einigen Problemen kämpfen: Während der Vorbereitung wurde von uns in D4 auch bezüglich



Unsere Nachbarn bei der Arbeit

des Zustands der Stromversorgung an unserem QTH auf San Tiago angefragt. Die Antwort lautete „alles okay“. Vor Ort stellte sich jedoch heraus, daß es in unserem Viertel nur Strom zwischen 15 Uhr und 24 Uhr gab. „Damit können wir leben“, dachten wir. Aber es kam ja noch schlimmer ... Bei dem schon erwähnten Generator brach nach einer Woche der Schalldämpfer ab, somit waren wir zumindest vor Ort um einige dB besser zu hören. Die Reparatur dauerte einen Tag, dann hatten wir wieder normalen „Sound“. Mit dem Aggregat konnten wir alles betreiben, jedoch nicht unsere PA. Ein zweites Aggregat war nicht aufzutreiben. Somit wurden 98 % der QSOs mit maximal 100 W durchgeführt.

Vermutlich durch Spannungsspitzen ist schließlich ein Schaltnetzteil in Mitleidenschaft gezogen worden, das jedoch von Roland repariert werden konnte.

Für den CW-Betrieb wurden noch zuhause mit CT-Software auf beiden Laptops die Interfaces getestet, auf D4 gab es allerdings Probleme. Alle CW-Verbindungen wurden daher mit der ETM-9C getätigt.

Wenn auf der Telefonfestnetzleitung ein Anruf kam, mußten wir QRX machen, da wir auf allen Bändern in die Telefonanlage einstraten. Glücklicherweise funktionierte das örtliche Handynetz halbwegs, Telefonieren im Festnetz und Funkbetrieb schlossen einander nämlich aus.

## ■ Öffentliche Verpflichtungen

Das öffentliche Leben in Kap Verde nahm durchaus Notiz von unserem Besuch. Der

staatliche Fernsehsender berichtete in einer Reportage über unsere Aktivität. Beim nächsten Besuch in der 30 km entfernten Hauptstadt Praia wurden wir im Gasthaus aufgrund unserer T-Shirts tatsächlich als „die Radioamateure“ identifiziert und begrüßt.

## ■ Abreise

Nachdem alle Antennen und Drähte vom Salz gereinigt und alles wieder verpackt war, hieß es Abschied nehmen. Die Stimmung auf der Rückreise war entsprechend gut, dank der übertraffenen Erwartungen. Mit 120 km/h Rückenwind kamen wir am 15.3. eine halbe Stunde früher in Frankfurt an.

Unsere Wege trennten sich hier. Gerhard fuhr weiter nach Bremen zu einem Kongreß und besuchte dort auch einen OM, den er von D4 aus gearbeitet hatte. Pert flog nach Wien und der Rest der Mannschaft nach Linz. Mit dem Gepäck gab es keinerlei Probleme, außer, daß die Dame am Schalter auf San Tiago so schlau war,



Abbau der Antennen am 14.3.

unser Antennenrohr senkrecht auf die Waage zu stellen, so daß wir etwas mehr für dessen Rücktransport zahlen mußten. Lediglich der Temperaturschock war enorm, hatten wir uns doch an 20 bis 25 °C gewöhnt. In Österreich hatte es am Vortag noch geschneit!

## ■ Danksagung

Zum Zustandekommen des gesamten Projekts haben viele beigetragen: Die Botschaft der Republik Cabo Verde in Wien, das Ministerium für Infrastruktur und Transport in Praia, das österreichische Büro für die Entwicklungszusammenarbeit mit Cabo Verde in Praia, unser (österreichischer) Vermieter und sein sehr hilfsbereiter örtlicher Verwalter.

Unterstützung kam von der Pilotstation OE5OHO, den Freunden im Radioclub VÖEST sowie im Sportklub VÖEST und nicht zuletzt vom FUNKAMATEUR.

QSO-Statistik D44TA (ohne Dupes)				
Band [MHz]	CW	SSB	Digi	gesamt
3,5	55	–	1	56
7	197	–	8	205
14	959	1575	24	2558
18	152	165	0	317
21	439	2654	4	3097
24	0	3	0	3
28	2098	5236	34	7368
50	33	1008	0	1041
<b>ges.</b>	<b>3933</b>	<b>10641</b>	<b>71</b>	<b>14645</b>

# HAMMAP – digitales Kartenwerk nicht nur für „Digitalfunker“

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Landkartensoftware gibt es wie Sand am Meer, auch für Amateurfunkanwendungen. Das Besondere am nachfolgend beschriebenen Programm ist jedoch seine umfangreiche und regelmäßig aktualisierte Datenbank mit Relaisfunkstellen, Digipeatern, Linkstrecken, Baken u.a.

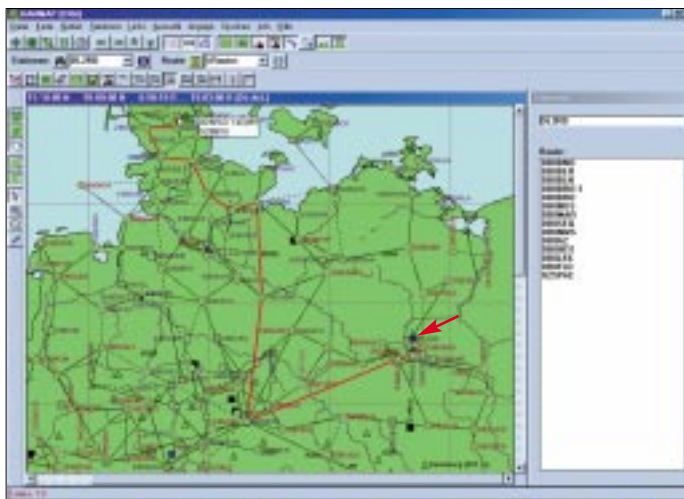
HAMMAP ist ein universelles Karten- und Informationsprogramm für Funkamateure, das speziell für die Anzeige von Digipeatern, Linkstrecken, Fonie- und ATV-Relais, Baken sowie EME-Stationen ausgelegt ist. Zu allen Stationen lassen sich relevante Informationen wie Frequenz, Baudrate, Standort, Locator usw. auf den Bildschirm bringen oder ausdrucken. Vielfältige Suchmöglichkeiten, wie z.B. nach Packet-Radio-Routen, Stationen, Orten und Locatoren, erleichtern die Handhabung.

Ferner arbeitet das Kartenwerk unter OS/2, und nach den Erfahrungen von M. Wolf, DG7MAN, ebenso in der Windows-Emulation WINE unter Linux.

Die CD enthält außer HAMMAP selbst noch weitere Zusatz- und Hilfsprogramme, die z.T. mit HAMMAP zusammenarbeiten; siehe Kasten.

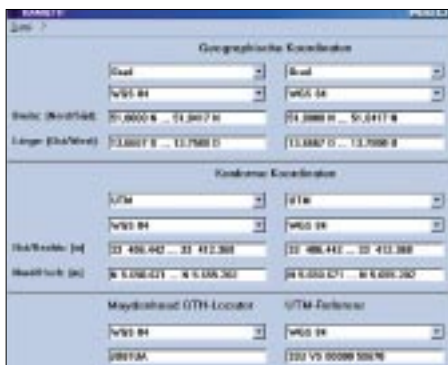
## ■ Anwendungsbeispiele

Gerade auf Reisen spielt das Programmsystem seine Stärken aus. So läßt sich der



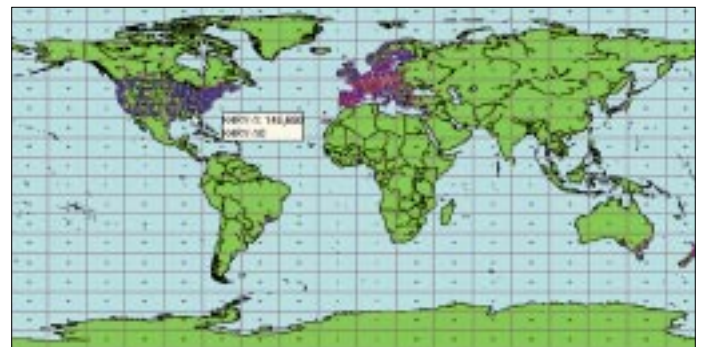
Gesamtansicht von HAMMAP mit Karten- und Stationsfenster; exemplarisch ist die Route von DL2RD über DB0BNO zu OZ5PAC dargestellt (rote Linien).

HAMMAP basiert auf der 1990 von Ekki Plicht, DF4OR, erstellten Version 2.3 des Programms *Digimap*. Seit 1991 wird es von Gerhard Berg, DJ6FM, weiterentwickelt. Zur Ham Radio 2002 legte Gerhard die Version 11.0 vor, die es nicht nur für Windows 9x/ME/NT/2000/XP gibt, sondern auch für Windows 3.x sowie für DOS.



Das Zusatzprogramm HAMQTH handhabt verschiedene Koordinatensysteme.

Weltkarte mit Digipeaterdaten



QTH-Locator für den eigenen Standort ermitteln, indem man

- die einer Landkarte entnommenen Koordinaten in das Tool *HAMQTH* eingibt,
- bei einem evtl. angeschlossenen GPS-Empfänger *HAMGPS* aufruft oder
- in der Locator-Datenbank *HAMINFO* nachschaut.

Nach Eingabe der eigenen Position ist der Kartenausschnitt so wählbar, daß interessierende Stationen in definiertem Umkreis angezeigt werden – mit *HAMGPS* erfolgt dies automatisch. Dabei ist es sogar möglich, je nach vorhandener Stationsausrüstung Filter zu setzen (z.B. nur 1200 Baud, 70 cm).

Entfernung und Antennenrichtung möglicher Einstiegsdigipeater sind dann neben dem Mauszeiger abzulesen.

*HMTBL* zeigt die Daten aller Stationen in der aktuellen Karte tabellarisch an. Ist der günstigste Einstiegsdigipeater gefunden, sucht HAMMAP beispielsweise nutzbare Links zur Heimat-Mailbox.

UKW- aber auch KW-DXer können sich nach Eingabe der eigenen Station als Bezugspunkt Entfernung und Antennenwinkel zu anderen Stationen anzeigen lassen. Das geht übrigens ebenso mit dem unabhängig arbeitenden Tool *HAMDIST*.

HAMMAP zeigt auf Wunsch auch den Ausbreitungsweg (Großkreis) an. Ein weiteres nützliches Feature ist die Ausgabe von QTH-Locator-Karten auf dem Bildschirm sowie einem angeschlossenen Drucker.

## ■ Karten und Daten

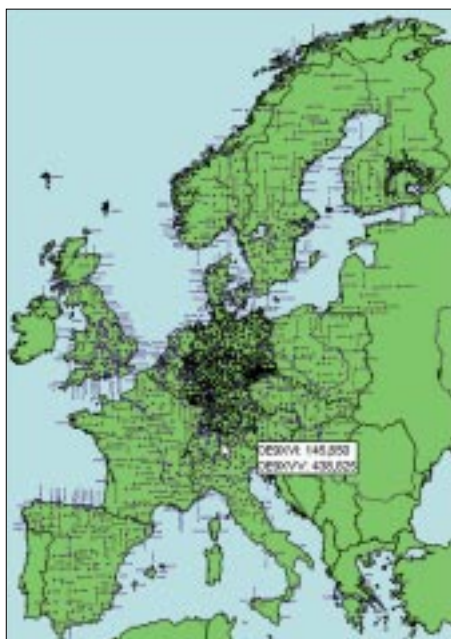
Wichtiger Bestandteil des Programmsystems sind die mitgelieferten Daten. Die zugrundeliegenden Karten sind Public Domain und stammen von der US-Regierung (CBD-Files). Die Deutschland- und die Europakarte gibt es jeweils in zwei verschiedenen Genauigkeitsstufen, bei der Weltkarte sind es sogar drei Stufen, d.h., auf der CD sind insgesamt sieben Karten vorhanden.

Es ist obendrein möglich, eigene Karten einzubinden, die als BMP- oder RLE-Datei vorliegen. Auch der Import aus anderen Anwendungen über die Zwischenablage,

z.B. von der TOP50- oder TOP200-CD, ist vorgesehen. Zusätzlich kann *MAPCVT* verschiedene Textformate von Kartendateien ins Binärformat und umgekehrt umrechnen. Die HAMMAP-Karten sind individuell ergänzbar.

Die Präfixe der DXCC-Gebiete entstammen der DXCC-Liste von OK1RR. Bei der Locator-Datenbank, die QTH-Locator für etwa 160000 Orte in DL, OE, HB, ON, PA, LX, OZ enthält, hat sich der Programmator auf die Zuarbeit von G. Reinhold, DL8WKM, gestützt.

Interessant ist, wie die Datensammlung der Stationen (Digipeater, Linkstrecken, Fonie- und ATV-Relais, EME-Stationen, Baken) entstand. Hier gilt der Grundsatz, daß die

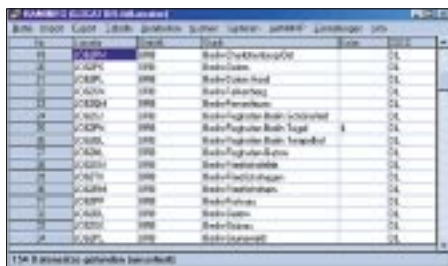


Diese Eintragungen in der Europakarte lassen in etwa erahnen, wieviel Arbeit die Datensammler geleistet haben...

Datenbank keine Planungsdaten, sondern aktuelle Daten enthält. Dazu surft ein Stab von „Datensammlern“ regelmäßig im Packet-Radio-Netz. Außerdem stellen Anwender und Sysops Informationen bereit. Bei derzeit 17459 Stationen und 12567 Links leuchtet ein, wieviel Arbeit dahintersteckt...

Deshalb bittet Gerhard alle Anwender, ihm ggf. Änderungen mitzuteilen. Wie man die dazu erforderliche Update-Datei erstellt, ist

in der Hilfe sowie in der Dokumentation beschrieben. Die Updates zur Aktualisierung der Stationsdaten sind gratis über das Internet [1] oder aus Packet-Radio Mailboxen (Rubrik Karten) zu beziehen.



Zusatzprogramm **HAMINFO** beinhaltet eine sehr detaillierte Locatordatenbank.

Auch CB-Funker, die der Betriebsart Packet-Radio fröhnen, können mit HAMMAP etwas anfangen: Wolfgang, DQB392, hat eine Datei bereitgestellt, die jetzt 13360 Stationen und 3069 Links umfaßt.

### ■ Weiterentwicklung

DJ6FM hat sich seit 1991 immer wieder etwas einfallen lassen, um HAMMAP noch interessanter zu gestalten. In der aktuellen Version ist beispielsweise die Overlay-Technik hinzugekommen, die zur Anzeige zusätzlicher Informationen in den Karten dient.

Auch andere Programmierer können ihre Vorstellungen einbringen. So befindet sich der komplette Quellcode der in Visual Basic 5.0 programmierten Software mit auf der CD. Andererseits gibt es eine ausführ-

lich dokumentierte API-Schnittstelle für ActiveX/OLE und DDE. Andere Programme können dadurch umfangreiche Funktionen von HAMMAP verwenden, wie z.B.

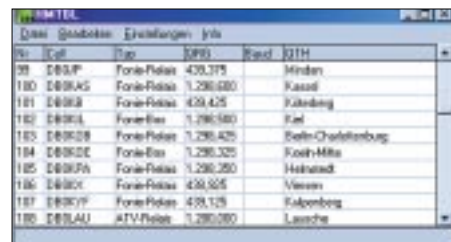
- Kartenausgabe (beliebige Ausschnitte),
- Ausgabe von Linien, zahlreichen Figuren (Kreise, Rechtecke usw.) und Texten in der Karte,
- Abfrage der HAMMAP-Daten.

Letzteres wird z.B. von HAM-LOG angewandt, um gearbeitete QTH-Locator-Mittelfelder in der Karte anzuzeigen.

### ■ Bezug

Zum Kennenlernen des Programms besteht die Möglichkeit, sich von der Website [1] eine Demo-Version gratis herunterzuladen. Diese umfaßt nur das Grundprogramm HAMMAP selbst und weist folgende Einschränkungen auf:

- Begrenzung in der Zahl der Stationen und der Größe des Kartenausschnitts,
- kein Zugriff auf die Locator-Datenbank,
- keine Programm-Schnittstelle zur Steuerung durch andere Programme,
- Kalibrierung von Bitmapkarten bei jedem Laden/Einfügen nötig.



Die Stationstabelle in **HMTBL** kann nach verschiedenen Kriterien sortiert bzw. selektiert werden. Screenshots: **DL2RD**

Die CD mit der Vollversion des kompletten Programmpakets kann für 17,50 € inklusive Versandkosten bei Angelika, DH4SBU [2], bezogen werden. Dennoch ist HAMMAP kein kommerzielles Programm: Die Einkünfte vom CD-Versand fließen der Arbeitsgemeinschaft Mikrocomputer Kurpfalz [3] zu und werden für den Amateurfunk verwendet, kommen somit der Allgemeinheit zugute. Mit ihnen erfolgt die Finanzierung von Digipeatern (z.B. DB0CPU, DB0AAI, DB0HDB, DB0EMU), Mailboxen und anderer Amateurfunk-Projekte.

### Literatur und Bezugsquellen

- [1] Berg, G., DJ6FM: HAMMAP-Homepage. [www.hammap.de](http://www.hammap.de)
- [2] Flick-Ullrich, A., DH4SBU, Seckenheimer Str. 28, 68535 Neckarhausen; E-Mail: [versand@hammap.de](mailto:versand@hammap.de); Packet Radio: [DH4SBU@DB0GV.#HES.DEU.EU](mailto:DH4SBU@DB0GV.#HES.DEU.EU) Auch vertreten: UKW-Tagung Weinheim 2002
- [3] Arbeitsgemeinschaft Mikrocomputer Kurpfalz: Homepage. [www.ag-mikrocomputer.de](http://www.ag-mikrocomputer.de)
- [4] Ilg, K.-H., DK2WV: GPS. Neue Möglichkeiten für das Funkhobby. Verlag für Technik und Handwerk, Baden-Baden 1999

### HAMMAP-Zusatzprogramme

**HMTBL:** Datenanzeige der im aktuellen Kartenausschnitt gezeigten Stationen

- übersichtliche tabellarische Anzeige
- Ausdruck der Daten in Tabellenform
- angezeigte Felder frei wählbar
- automatische Aktualisierung bei Änderung des Kartenausschnitts (Zoom, Scroll)

**HAMGPS:** GPS-Zusatzprogramm, s.a. [4]

- Zentrierung des HAMMAP-Kartenausschnitts für den aktuellen Standort
- Anzeige des zurückgelegten Weges in der Karte
- Setzen des PC-Systemzeit
- tabellarische Anzeige der NMEA-Daten
- Pseudo-3-D-Darstellung der Satellitenpositionen

**HAMINFO:** universelles Datenbankprogramm (Erfassung und Suche von Daten)

- Anzeige der Daten in der Karte
- Datenbankabfrage und -manipulation mit SQL-Befehlen
- Import-/Exportfunktion für Access-, dBase, EXCEL- und Texttabellen
- Suche nach beliebigen Kriterien in den Stationsdaten
- Ausdruck der Suchergebnisse in Tabellenform, ggf. mit Gitternetzlinien

**HAMQTH:** QTH-Umrechnung

- Koordinatensysteme: Grad, UTM, Gauß-Krüger, Schweizer Gitter, QTH-Locator
- Kartendatum: WGS84, ED50, Potsdam, CH1903 (für Schweiz)

**HAMDIST:** Berechnung von Entfernung und Antennenwinkel zwischen zwei QTH

**HAMEDIT:** Texteditor mit speziellen Funktionen, die der Windows-Editor nicht bietet

- Laden/Speichern in unterschiedlichen Zeichensätzen (wichtig für Packet-Radio/RTTY), ANSI (Windows), PC8 (DOS), ASCII 7 Bit DL, ASCII 7 BIT US (ohne Umlaute), HTML
- wahlweise Umwandlung der Umlaute während der Eingabe (z.B. ä zu ae)

**HAMCLOCK:** Stationsuhr

- digitale oder analoge Zeitanzeige beliebiger Zeitzonen mit/ohne Sekunden
- kann mehrfach gestartet werden (z.B. Anzeige von UTC und lokaler Zeit)
- Anzeige als normales Fenster, immer im Vordergrund oder in Taskleiste

### HAMMAP-Hilfsprogramme

**STNCVT:** Stationskonvertierung

- Umwandlung der Stationsdaten von Binär- in Textformat und umgekehrt
- Einspielen von Updates

**MAPCVT:** Kartenkonvertierung

- Umwandlung der Kartendaten von Binär- in Textformat und umgekehrt

**HMAPI:** Programm zum Testen der HAMMAP-Programmschnittstelle

**DSKUPD:** Programm zum automatischen Programm- und Datenupdate von Diskette

# Kurz und resonanzscharf: KW-Mobilantennen HFC-xxL getestet

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Ob im Urlaub oder mangels häuslicher Antennenmöglichkeiten – KW-Betrieb aus dem Auto kann eine reizvolle Angelegenheit sein. Wir haben aus diesem Grund die Antennenserie HFC-xxL von Maldol ausprobiert.

Daß Funken mit kurzen Antennen auf den langen KW-Bändern schon eine besondere Form von QRP-Betrieb darstellt, ist nicht neu, und deswegen sollen hier keine DX-Erfolgsstatistiken folgen, sondern ein paar Eindrücke, Meßwerte und praktische Erfahrungen. Konkret geht es um die Antennen HFC-80L, HFC-40L, HFC-20L, HFC-15L und HFC-10L des japanischen Antennherstellers Maldol, siehe Tabelle.

## ■ Erster Eindruck

Allen Antennen ist gemeinsam, daß sie eine 20 bis 35 cm (mit  $\lambda$  wachsend) lange Fußpunktspule sowie einen PL-Fuß aufweisen. Letzteres ist recht praktisch, kann doch die ggf. schon für 2-m-/70-cm-Mobilfunk am Pkw angebrachte Aufnahme ohne Adapter Verwendung finden. Der eigentliche Antennenstab ist zweigeteilt, wobei die auf dem Bild ersichtliche Verdickung den oberen Teil aufnimmt.

eine merkliche Belastung für das je nach Pkw-Marke mitunter dünne Blech des Autodachs dar – für den am ehesten in Frage kommenden Standmobilbetrieb ist das indes ohne Belang.

Der Antennenstab steckt 11 cm tief in einer Hülse am oberen Ende der Fußpunktspule. Da die Inbusschrauben noch greifen müssen, läßt sich die Einstecklänge um etwa 9 cm variieren. Das ist auch die vom Hersteller vorgesehene Abgleichmethode.

Einen weiteren Zentimeter kann man herauskitzeln, wenn der obere Stabteil nur so weit wie unbedingt nötig in die Aufnahme gesteckt wird. Genau das mußte ich tun, um beim 80-m-Strahler den unteren Teil des CW-Bereichs zu erreichen.

So ergab sich eine Resonanzfrequenz von  $f_0 = 3,520$  MHz. Eine Krokodilklemme am oberen Stabende läßt  $f_0$  sicher noch tiefer rutschen. Anders am oberen Nachende: Mit weitestmöglich hineingeschobe-



80-m-Antenne HFC-80L auf dem Dach eines Pkw. Deutlich sind Fußpunktspule mit Stabaufnahme sowie die Hülse zur Aufnahme des oberen Stabteils zu erkennen.

Wer kein CW macht, kann den Stab auch gleich kürzen. Ansonsten sollte sich irgendwoher ein zweiter Stab passenden Durchmessers aus dem Baumarkt o.ä. besorgen lassen. Wenn man bedenkt, wie stark die Antenne gegenüber  $\lambda/4$  ( $\approx 20$  m) verkürzt ist und daß das 80-m-Band mit 300 kHz/3,65 MHz = 8,2 % relativ breit ist, verwundert es nicht, daß mit einem Stab nicht das ganze Band zu überdecken ist.

Eine wesentlich längere Einsteckhülse (mehr Abgleichweg) hätte die Antenne nicht nur verteuert, sondern vor allem erheblich schwerer gemacht.

Dafür gab es auf den anderen Bändern keinerlei Probleme mehr. Während es auf 40 m noch zweier verschiedener Einstellungen für das Überstreichen des gesamten Bandes bedarf, bleibt auf 15 und 10 m das SWR nach sorgfältigem Abgleich jeweils im gesamten Band unter  $s = 2,0$ .

## ■ Und die Praxis?

Auf 80 und 40 m ist der Antennenwirkungsgrad, bedingt durch die Verkürzung, recht niedrig. Das kann man durch Suchen eines ringsherum freien und erhöht gelegenen Standorts etwas kompensieren. Es war kein Problem, auf 80 und 40 m mit 100 W PEP in Runden hineinzukommen, auch wenn nicht alle Teilnehmer das Signal aufnehmen konnten. Man eignet sich schnell ein Gefühl dafür an, wann ein Anruf lohnt.

Fazit: Für einen Stückpreis um 70 € kommen Urlauber und Antennengeschädigte zu einer schnell aufzubauenden und wenig auffälligen Lösung, die durchaus Spaß am Funkverkehr aufkommen läßt.

Abschließend sei der Fa. Difona für das Bereitstellen der Testexemplare gedankt.

## Technische Daten der Mobilantennenserie

Typ	Gesamtlänge [mm]	Transportlänge* [mm]	Masse [g]	Belastbarkeit (PEP) [W]	Bandbreite lt. Datenblatt** [kHz]	Bandbreite gemessen*** [kHz]
HFC-80L	2110	1600/905	530	120	40	47
HFC-40L	1870	1490/905	330	200	50	52
HFC-20L	1515	1220/905	275	250	260	nicht gemessen
HFC-15L	1515	1220/905	250	250	700	> 450
HFC-10L	1515	1220/905	245	250	1500	> 1700

\* zweigeteilt/dreigeteilt    \*\* für  $s \leq 1,9$     \*\*\* für  $s \leq 2,0$ , gemessen mit Daiwa CN-101

Die beiliegende Beschreibung ist in schlichtem Japanisch gehalten, was allerdings bei einem so einfachen Gebilde kein nennenswertes Problem darstellt, denn Zahlen, Maßeinheiten und die SWR-Kurve sind auch für Nicht-Japaner lesbar. Die Montage geht dank beiliegendem Inbusschlüssel in Sekundenschnelle vonstatten.

## ■ Montage und Abgleich

Der Hersteller empfiehlt die Anbringung auf dem Autodach, der Heckklappe oder an der Anhängerkupplung. Für alle Varianten gibt es handelsübliche Füße bzw. Klemmeinrichtungen, Selbstbau kommt genauso in Betracht. Die Vorschriften des Autoherstellers und der StVZO sind selbstredend zu beachten.

HF-mäßig bester Montageort ist sicher die Mitte des Autodachs. Insbesondere die 80-m-Antenne stellt wegen ihres Gewichts

nem Strahler ergab sich  $f_0 = 3,612$  MHz – Ende der Fahnenstange!

Was tun? Kurzerhand den etwas kürzeren Strahler von der 40-m-Antenne eingesetzt und siehe da,  $f_0 = 3,712$  MHz. Auch das SWR bei  $f_0$  wurde dadurch besser und Funkbetrieb bis 3,736 MHz mit  $s \leq 2,0$  möglich.



Durch den metallisch leitend auf dem Autodach angebrachten PL-Fuß stellt die Karosse ein gutes Gegengewicht dar. Fotos: -rd



# Wann ist eine Luftspule optimal?

Dr. paed. habil. **LOTHAR KÖNIG**

In [1] hat uns DL7HG an die Anfänge der Rundfunkzeit erinnert und verdeutlicht, daß eine kurze, dicke Luftspule bei gleicher Drahtlänge mehr Induktivität aufweist als eine lange dünne. Daraus entspringt die Frage, bei welchem Länge-Durchmesser-Verhältnis die Induktivität ein Maximum annimmt, d.h., wie die optimale Luftspule zu konstruieren ist.

Seit den Anfängen der wissenschaftlich begründeten Rundfunktechnik ist bekannt, daß die Induktivität  $L$  einer Drahtspule dem Quadrat der Windungszahl  $w$  und dem Windungsquerschnitt  $A$  direkt sowie der Länge  $l_F$  einer bestimmten magnetischen Feldlinie indirekt proportional ist:

$$L = \frac{\mu \cdot A \cdot w^2}{l_F} \quad (1)$$

Für Luftspulen ist die Permeabilität  $\mu$  mit der Induktionskonstante  $\mu_0$  gleichzusetzen, wobei  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$  ist.  $l_F$  ist nicht ohne weiteres mit der mechanischen Länge der Spule identisch.

## ■ Magnetfeld und Induktivität

Jeder elektrische Strom  $I$  erzeugt ein magnetisches Feld, zu dessen anschaulicher Darstellung in sich geschlossene Feldlinien dienen. Im homogenen Feld läßt sich die Länge der Feldlinien sehr einfach angeben. Bei realen Spulen haben wir es indes mit einem inhomogenen Feld zu tun, dessen Stärke nicht mit elementaren Mitteln berechenbar ist.

Die geschlossene Feldlinie  $l_F$  kann lediglich in Sonderfällen bei bekanntem Feldlinienverlauf angegeben werden. Ein solcher Sonderfall ist die ideale Ringspule (Toroidspule, Windungsdurchmesser  $\ll$  Ringdurchmesser), an der die mittlere geometrische Länge  $l$  mit der Länge  $l_F$  der mittleren geschlossenen Feldlinie übereinstimmt. Für ideale, als Luftspulen ausgeführte Ringspulen mit kreisförmigem Querschnitt erhalten wir

$$L_R = \frac{\mu_0 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot w^2}{4 \cdot l} \quad (2)$$

Für alle anderen realen Spulen ist  $l_F > l$ . Es liegt daher nahe, hier speziell für einlagige Zylinderspulen, einen Korrekturfaktor  $K$  einzuführen, der über  $l_F = l \cdot K$  von der geometrischen Länge  $l$  zur kürzesten geschlossenen Feldlinie  $l_F$  führt. Für die Induktivität einlagiger, zylindrischer Luftspulen gilt dann:

$$L = \frac{\mu_0 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot w^2}{4 \cdot l \cdot K} \quad (3)$$

Die Größe des Korrekturfaktors hängt von der Spulengeometrie ab und wurde bereits vor Jahrzehnten bestimmt. In der Fach- und Amateurliteratur finden wir, darauf aufbauend, viele Formeln und Nomogramme,

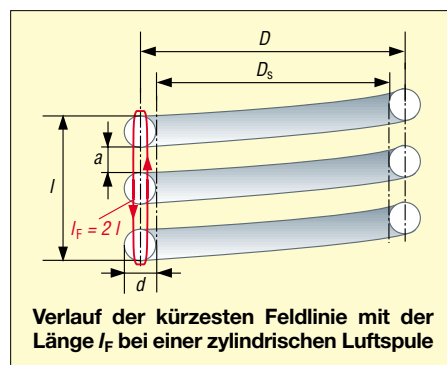
die sich (z.T. mit der Näherung  $\pi^2 \approx 10$ ) auf eine gemeinsame Ausgangsgleichung zurückführen lassen:

$$L = \frac{\mu_0 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot w^2}{4 \cdot l} \cdot \frac{1}{0,45 D/l + 1} \quad (4)$$

Hierin ist  $K$  mit  $0,45 D/l + 1$  angesetzt. Der Faktor  $0,45$  führt aber nur im Bereich  $1,48 < D/l < 3,33$  zu vertretbaren Ergebnissen.

## ■ Zur optimalen Spule

Wir wollen uns hier auf einlagige zylindrische Luftspulen beschränken. Unser Bild verdeutlicht, daß die kürzeste Feldlinie diejenige ist, die quer durch die Mitten aller Windungen hin und wieder zurück verläuft.



Demnach kann in Gleichung (1) für deren Anwendung auf die reale Zylinderspule  $l_F$  durch  $2l$  ersetzt werden, d.h., der Korrekturfaktor  $K$  nimmt den Wert  $K = 2$  an. Durch Gleichsetzung ergibt sich aus  $2 = 0,45 D/l + 1$  unschwer die Konstruktionsbedingung:

$$l = 0,45 \cdot D \quad (5)$$

Gleichzeitig nimmt die für diese Spule erforderliche Drahtlänge  $l_d = \pi \cdot w \cdot D$  nachweisbar ein Minimum an – oder aus einem Draht konstanter Länge ergibt sich ein Maximum der Induktivität – die optimale Spule! Anders gesagt: Eine zylindrische Luftspule erreicht dann höchstmögliche Induktivität, wenn ihre Länge nicht ganz halb so groß ausfällt wie ihr Durchmesser.

## ■ Praktische Beispiele

Wir wollen mit vorhandenem Draht eine gesuchte Induktivität realisieren.

### Windungen eng gewickelt (CuL)

Bei isoliertem Draht, wie z.B. Kupferlackdraht, liegt es nahe, Windungen ohne Ab-

stand aufzubringen, so daß  $l = w \cdot d$  gilt. Dann erhalten wir nach einiger Zwischenrechnung zunächst allgemein

$$w = \sqrt[3]{\frac{1,62 \cdot L}{\mu_0 \cdot \pi \cdot d}} \quad (6)$$

Bei Ansatz der Induktivität in  $\mu\text{H}$  und Vorgabe des Drahtdurchmessers  $d$  in mm kommt man zu der zugeschnittenen Größengleichung:

$$w = 7,43 \sqrt[3]{\frac{L/\mu\text{H}}{d/\text{mm}}} \quad (7)$$

Der erforderliche Wickelkörper muß eine Schaftdicke  $D_s = D - d$  aufweisen.

**Beispiel:** Aus CuL 1,2 (Nenndurchmesser  $d_N = 1,20 \text{ mm}$ , real  $d = 1,26 \text{ mm}$  mit Lackisolation) soll eine  $50\text{-}\mu\text{H}$ -Spule entstehen.

$$w = 7,43 \sqrt[3]{50/1,26} = 25,3$$

$$l = w \cdot d = 25 \cdot 1,26 \text{ mm} = 31,5 \text{ mm}$$

$$D = l/0,45 = 31,5 \text{ mm}/0,45 = 70,0 \text{ mm}$$

$$D_s = D - d = 70,0 \text{ mm} - 1,26 \text{ mm} = 68,7 \text{ mm}$$

Mit  $l_F = 2l = 63 \text{ mm}$  ergibt die Kontrolle mittels Gleichung (1)  $L = 48,0 \mu\text{H}$ .

### Windungen mit Abstand (CuAg)

Versilberter Kupferdraht erfordert einen gewissen Abstand  $a$  zwischen den Windungen; für diesen Fall ist in (6) und (7)  $d$  durch  $h \approx d + a$  zu ersetzen:

$$w = 7,43 \sqrt[3]{\frac{L/\mu\text{H}}{h/\text{mm}}} \quad (8)$$

Über  $l = w \cdot h$  ergibt sich schließlich die zugeschnittene Größengleichung:

$$l/\text{mm} = 410 \cdot (L/\mu\text{H})/w^2 \quad (9)$$

**Beispiel:** Aus CuAg 1,5 soll eine  $50\text{-}\mu\text{H}$ -Spule entstehen. Mit  $a \approx d$  wird  $h = 3 \text{ mm}$ .

$$w = 7,43 \sqrt[3]{50/3} = 19$$

$$l = 410 \cdot 50 / 19^2 \text{ mm} = 56,8 \text{ mm}$$

$$D = l/0,45 = 56,8 \text{ mm}/0,45 = 126 \text{ mm}$$

$$D_s = D - d = 126 \text{ mm} - 1,5 \text{ mm} = 124,5 \text{ mm}$$

Der Abstand zwischen den Windungen beträgt exakt  $a = (l - w \cdot d) / (w - 1)$ , also  $a = (56,8 - 19 \cdot 1,5) \text{ mm} / 18 = 1,57 \text{ mm}$ .

Mit  $l_F = 2l = 113,6 \text{ mm}$  ergibt die Kontrolle mittels Gleichung (1)  $L = 49,8 \mu\text{H}$ .

EXCEL-Nutzer können sich von der FA-Website die Datei *optSpul.XLS* herunterladen, die das Berechnen vereinfacht. Nicht selten bedarf es mehrerer Durchläufe, um zu einer realisierbaren Paarung Draht-/Schaftdurchmesser zu gelangen.

## Literatur

- [1] Brumm, P., DL7HG: Tips und Tricks für Selbstbauer. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 7, S. 707
- [2] Meinke, H.; Gundlach, F. W. (Hrsg.): Taschenbuch der Hochfrequenztechnik. 3. Auflage, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York 1968

# BC-DX-Informationen

## ■ Kroatiens Inlandsprogramm

In hervorragender Qualität kann „Hrvatski Radio“ (so auch die Ansage), der kroatische Rundfunk, mit seinem Inlandsprogramm besonders in den Abendstunden nach 1700 UTC auf 6165 kHz in der Landessprache auch bei uns empfangen werden. Geboten wird viel heimische Musik mit Gesang; Nachrichten werden stundenweise verlesen. Die Sendeanlage befindet sich in Deanovec und ist mit 100 kW ausgerüstet. Gesendet wird von 0400 bis 2300 UTC. Empfangsberichte sind an folgende Anschrift zu richten: Hrvatski Radio, c/o Ivanka Lucev, Managing Director, Prisa-vlje 3, HR 10 000 Zagreb, Croatia. Im all-



gemeinen wird mit QSL-Karte bestätigt, Rückporto ist erwünscht. **Bü**

## ■ Englisch aus Lusaka

Recht ordentlich kommen englische Nachrichten, zunächst aus dem Inland (von einem männlichen Sprecher verlesen) über die ZNBC (Zambia National Broadcasting Corporation) mit ihrem Inlandsprogramm um 1800 bis etwa 1815 UTC auf 6265 kHz ungestört zu uns durch. Die Modulation ist sehr ansprechend und erlaubt brauchbare Verständlichkeit.

Ein US-\$ sollte dem Bericht (möglichst per Einschreiben!) beigelegt werden. Bestätigt wird mit QSL-Karte über ZNBC, Broadcasting House, P.O. Box 50015, Lusaka 10101, Zambia, zusammen mit Aufkleber und Ansichtskarte leider etwas zögernd. **Bü**

## ■ „Radio Message from a friend“

Ein Programm, finanziert durch Anhänger der Baha'i-Religion und mit 500 kW Sendeleistung aktiviert von Grigoriopol/Moldawien täglich in Persisch (Farsi) von 1800 bis 1830 UTC auf 7480 kHz, ist mit der Ansage „Radio Payam-e Doost“ oder in Englisch mit „Baha'i Radio International“ in guter Lautstärke und Verständlichkeit mit einem missionarischen Wort- und Musikprogramm, begleitet von Gesangseinlagen, auch bei uns zu hören.

Grigoriopol, nördlich von Tiraspol gelegen, gehört zu dem Teil Moldawiens, der noch Rußland unterstellt ist und sich trotz intensiver Bemühungen noch keine Unabhängigkeit erworben hat, also kein gesondertes Radioland bildet. **Bü**

## ■ Deutsch aus dem Kaukasus

Für ihre Sendung in Deutsch benutzt die „Voice of Russia“ von 1500 bis 1900 UTC auch die Frequenz 15455 kHz aus Armavir vom Nordende des Hoch-Kaukasus mit 500 kW Sendeleistung, mit voller Pulle hier entsprechend gut und lautstark einfallend. Auch Radio Santec nutzt diese Relais-Frequenz für kurze Sendeabschnitte in deutscher Sprache. Die „Stimme Rußlands“, ul. Pyatnitskaya 25, 113 326 Moskau, Rußland, nimmt Empfangsberichte entgegen und bestätigt zuverlässig. **Bü**

## ■ Guter Empfang aus Armenien

Die deutschsprachige Abendsendung von 1920 bis 1940 UTC ist täglich außer sonntags besonders gut und ungestört auf 9960, aber auch auf 4810 kHz zu empfangen. Die noch aus der Sowjetzeit stammende Anlage ist mit 500 kW Sendeleistung ausgestattet. Sonntags wird das deutschsprachige Programm von 0750 bis 0810 UTC auf 15270 kHz übertragen. Nachrichten und viel volkstümliche Musik dominieren. Pausenzeichen ist ein Glockenspiel, zu Beginn ist die Nationalhymne zu hören. Die Adresse wird wie folgt übermittelt: Öffentliches Radio



Armenien, Alek Manoukyan Str. 5, 375025 Eriwan, Armenien. Recht zuverlässig, aber mit einiger Verzögerung, wird mit QSL-Karte bestätigt. **Bü**

## ■ Alaska am Vormittag

Von 0800 bis 0900 UTC kann der protestantische Missionsender KNLS Anchor

PointAlaska, auf 11765 kHz recht deutlich in Englisch auch bei uns gehört werden. Das religiöse Programm, das leider zeitweise stark durch den kraftvollen 500-kW-Sender Pori/Finnland übertönt wird, beinhaltet neben Textvorlesungen durch weibliche und männliche Sprecher auch Ge-



sangseinlagen. Die Station ist auf dieser Frequenz nur diese eine Stunde am Tag im Einsatz. Berichte sind willkommen, sie sind zu richten an „KNLS New Life Station“, 605 Bradley Ct., Franklin, TN 37067, USA. Obwohl zu den USA gehörend, ist Alaska eigenes Radioland. Rückporto ist erwünscht, jedoch nicht Bedingung. **Bü**

## ■ „Special English“ über Sri Lanka

Über die 500 kW starke Relaisstation Iranawela (Sri Lanka) verbreitet die „Stimme Amerikas“ täglich von 1900 bis 2000 auf 13635 und parallel von 1930 bis 2000 UTC auf 13725 kHz für den Fernen Osten „News in Special English“, in langsamem und zum Mitschreiben geeignetem Verlauf. Der Empfang ist sehr gut und klar verständlich. Bestätigungen sind über die „Voice of America“ in Washington zu bekommen. **Bü**

## ■ Yinhua mit 600 kW

CRI (China Radio International) nutzt den 600-kW-Sender Yinhua an der Ostküste Chinas zum Pazifik hin für sein einstündiges Englischprogramm von 1500 bis 1557 UTC auf 9785 kHz für Südasien. Der Empfang des vorwiegend politisch geprägten Programms ist recht gut, wenn auch zeitweilig von der Nachbarfrequenz 9790 kHz (Paris) Interferenzen durchdringen. Die Anschrift lautet: „China Radio International“, Shijangshan Street, P.O. Box 4216, CRI-2 Beijing, 100 040 China. Berichte werden auch ohne Rückporto zuverlässig bestätigt. **Bü**

## ■ Deutsch aus Madrid

Über den 350 kW starken Sender Noblejas kann „Radio Exterior Espana“ in sehr guter Qualität und Lautstärke jeden Montag und Donnerstag (nicht mittwochs, wie teilweise anderweitig berichtet) von 1730 bis 1800 UTC auf 9665 kHz problemlos auch in deutscher Sprache bei uns aufgenommen werden. Das Programm beginnt

mit dem Pausenzeichen, der Erkennungsmelodie, der Ansage „Sie hören Radio Exterior Espana, den spanischen Auslandsender“ und der Bitte um Zuschriften an die Anschrift „Radio Exterior Espana“, Deutsches Programm, Postfach 156 202, 28080 Madrid, Spanien. Es folgen Schlagzeilen des Nachrichtenprogramms. Bestätigt wird mit QSL-Karte. **Bü**

**BBC via Oman**

Der BBC-World Service kann besonders gut von 1100 bis 1700 UTC in Englisch für Südasien auf 17700 kHz über die Sendestellen A'Seela und Masira-Insel empfangen werden. Nachrichten werden zur vollen Stunde, sonst auch viel Rockmusik, übertragen.

Empfangsberichte können an „BBC World Service – Eastern Relay Station“, P.O. Box 23, Wilayat Masirah, Post Code 414, Sultanate of Oman, gerichtet werden. Rückporto sollte beigefügt sein. **Bü**

**Australien für Europa**

Über die Frequenz 17750 kHz meldet sich „Radio Australia“ in seiner Sendung für Europa und Asien in Englisch von 0530 bis 0800 und 0930 bis 1100 UTC in sehr guter Qualität. Dabei handelt es sich um den 100-kW-Sender Shepparton. Die Frequenz ist frei und der Empfang ungestört. Das unterhaltsame Programm bietet neben

aktuellen Nachrichten zur vollen Stunde viel heimische Popmusik. Die Kontaktadresse lautet: „Radio Australia“, G.P.O. Box 428 G, Melbourne VIC 3001, Australia. Erhältlich sind neben der QSL-Karte (nur einmal pro Sendeperiode) noch Wimpel und Aufkleber. **Bü**



1975er QSL-Karte von IBRA Radio

**Malaysia in English**

Die „Voice of Malaysia“ kann aus Kajang mit 100 kW recht gut und deutlich (bis S 7), allerdings leicht von Interferenzen (Paris auf 15300 kHz) beeinträchtigt, in englischer Sprache für Australien und Neuseeland von 0600 bis 0830 UTC (besonders gut gegen 0730) auf 15295 kHz beobachtet werden. Es handelt sich dabei um den Auslandsdienst des staatlichen Rundfunkdienstes. Um der Interferenz zu entgehen, ist ein Ausweichen auf 15294,6 ratsam.

Klar und deutlich ist auch die Absage gegen 0828; um 0830 UTC schließt sich ein Programm in Malaysisch nach Zeitzeichen und Ansage an.

Gegen Rückporto ist über „Radio Malaysia“, Department of Broadcasting, 43000 Kajang, Selangor Darul Ehsan, Malaysia, eine Bestätigung zu erwarten. **Bü**

**Sana'a recht lautstark**

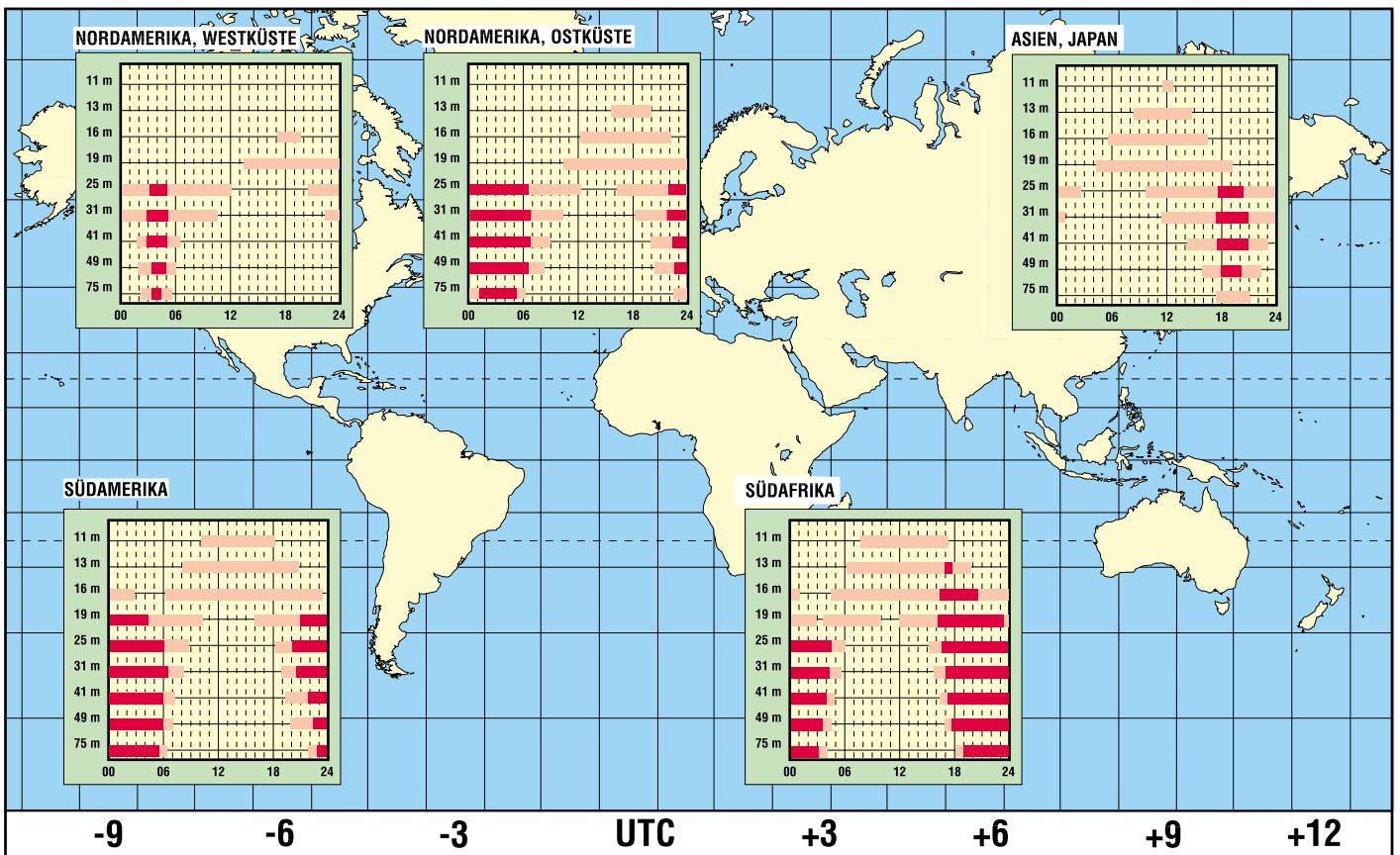
Trotz recht aufdringlicher Störungen starker Nachbarn kann Yemen Radio von 1800 bis 1900 UTC auf 9780 kHz teilweise verständlich in englischer Sprache empfangen werden. Zuvor und danach steht Arabisch auf dem Programm. Gehört werden vor Beginn das Pausenzeichen in Form einiger Takte Flötenmusik, danach von einer Militärkapelle intonierte Marschrhythmen (Nationalhymne?) und Kurznachrichten, anschließend folkloristische Musik. Dem Programm weiter zu folgen, ist auf Grund der Störungen mühsam. Gelegentliche geringfügige Frequenzregulierungen können Abhilfe schaffen.

Zuschriften an „Republic of Yemen Radio“, Ministry of Information, P.O. Box 2182, Sana'a, Yemen, sollten einen IRC beinhalten. Bestätigungen sind nicht absolut die Regel, erfolgen aber mittels Brief. **Bü**

Die Beiträge stammen von Friedrich Büttner; QSL-Karten kamen von Andreas Mieth und Michael Lindner.

**BC-DX im August 2002**

**Ausbreitungsvorhersage**



# Eutelsat-System mit Aufwärtstrieb (3)



Dipl.-Ing. HANS-DIETER NAUMANN

Mit seinen neuen Satellitengenerationen stärkt der europäische Satellitenbetreiber Eutelsat nicht nur seine Position in Europa, sondern streckt seine „Fühler“ auch verstärkt nach Ost und West aus.

## Die HOT-BIRD-Serie

Anlässlich der INTERSAT '94 in Frankfurt/Main stellte Eutelsat sein HOT-BIRD-Konzept für den Ausbau der Position 13° Ost zur zentralen Position für die Abstrahlung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen für den Direktempfang (DTH-Empfang) der Öffentlichkeit vor. Damit erfolgte der Einstieg in dieses bis dahin in dem System nicht primär behandelte Segment, für das Eutelsat bei der Gründung nicht vorgesehen war.



**Bild 5:** Eutelsat-Satellit der W-Serie, wie er auch auf der fernöstlichen Schwerpunktposition 36° Ost kositioniert mit SESAT zum Einsatz kommt

Foto: Eutelsat

Dieser Einstieg wurde nicht nur von den Programmanbietern positiv aufgenommen, sondern gestaltete sich auch äußerst rasant und progressiv, erwies sich kurzfristig als Schritt in die richtige Richtung.

Damals war in dieser Position nur Eutelsat II-F1 stationiert, der allerdings ursprünglich nicht für den Direktempfang gedacht war und dafür noch Antennen mit einem Durchmesser von 80 cm erforderte. Der eigentliche Start der Hot-Bird-Position begann dann mit Eutelsat II-F6, der im März 1995 gestartet und später in Hot Bird 1 (HB 1) umbenannt wurde. Gegenüber den Vorgängertypen der Eutelsat-II-Serie war dieser Satellit kurzfristig modifiziert und auf höhere Sendeleistung von je 70 W pro Transponder umgestellt worden, die nur noch 60-cm-Antennen erforderte.

Inzwischen betreibt Eutelsat auf 13° Ost fünf HB-Satelliten und damit eines der größten Rundfunksatellitensysteme weltweit. Zusammen mit dem Nachbarsatelliten Eurobird werden runde 10 Millionen Haushalte in etwa 40 Ländern Europas,

Nordafrikas und des Nahen Osten erreicht. Übertragen werden hierüber rund 1000 TV- und Hörfunkprogramme.

Alle Hot Birds außer HB 1 haben zwei verschiedene Ausleuchtzonen. Der Superbeam erfaßt Nord-, West- und Zentraleuropa sowie den Mittelmeerraum und die Kanaren. Der Widebeam ist die größere Ausleuchtzone, die bis Afrika und den Fernen Osten reicht. Er kann bis Kasachstan (1 m Antennendurchmesser) und Saudi-Arabien (1,20 bis 1,50 m Antennendurchmesser) empfangen werden.

anderen die Substitution älterer Typen, die dann möglicherweise auf anderen Positionen „Restdienstzeiten“ absolvieren, sowie die Schaffung von Backup-Kapazitäten zur Erhöhung der Systemsicherheit.

## Eutelsats „Ost-Erweiterung“...

Der Beitritt vieler osteuropäischer und asiatischer Staaten erforderte von Eutelsat, diese Länder in das System zu integrieren, und mit der Bereitstellung entsprechender Kapazitäten auf deren großen Wachstumsmarkt mit seinem enormen Nachholebedarf zu reagieren. Die Position 36° Ost wurde deshalb zu einer Schwerpunktposition für die Ostregionen deklariert. Bereits 2000 hat man hier zwei neue leistungsfähige Satelliten positioniert, die den älteren Eutelsat II-F1 ablösen, der seitdem weiter östlich noch Dienstleistungen vollbringt.

Die neuen Satelliten sind der W 4 mit 31 Ku-Band-Transpondern (vgl. Tabelle 1 in der vorigen Ausgabe) sowie ein Namensneuling Sesat (Siberian European Satellite) mit 18 Ku-Band-Transpondern, während bis dahin gerade einmal ein Drittel der Kapazität verfügbar war. Sesat ist im Komsatsektor die erste westeuropäisch-russische Gemeinschaftsentwicklung, bei der ein russisches Unternehmen Hauptauftragnehmer eines von einer westlichen Betreiberorganisation als Eigner genutzten Satelliten ist.

Auch für diese östliche Region sind künftig weitere Satelliten geplant. 2003 steht ein neuer russischer Satellit vom Typ Express AM-1 auf 40° Ost zur Diskussion, auf dem Eutelsat bereits 12 der 18 Ku-Band-Transponder angemietet hat, so daß hier vorerst drei Positionen verfügbar sind, wobei eine

**Tabelle 3: Eckdaten der Eutelsat HOT-BIRD-Satelliten 13° Ost, Stand 12/2001**

Satellit	Start	Internationaler Index	Ku-Band-Transponder	Sendefrequenzbereich [GHz]
HOT BIRD 1	28.03.1995	1995-016B	16	11,20 – 11,50
HOT BIRD 2	21.11.1996	1996-067A	20	11,45 – 11,70 12,20 – 12,50
HOT BIRD 3	02.09.1997	1997-049A	20	12,10 – 12,50
HOT BIRD 4	27.02.1998	1998-013A	20	10,70 – 10,95 12,50 – 12,75
HOT BIRD 5	09.10.1998	1998-057A	22	11,70 – 12,75

Für die HB-Position sind weitere Satelliten geplant. Noch 2002 sollen HB 6 und HB 7 kositioniert werden, HB 8 etwa ein Jahr später. Auch ein HB 9 ist bereits ins Auge gefaßt. Bei allen Satelliten gehören Skyplex-Multiplexeinrichtungen für das „One-Bord-Multiplexing“ zur Ausstattung, ab HB 6 wird außerdem der Ka-Bereich Standard. HB 6 soll 32 Transponder mit Bandbreiten von 33, 36 und 72 MHz aufweisen, HB 7 40 High-Power-Transponder und HB 8 44 mit 33, 36, 40, 46,5 und 108 MHz.

Aufgaben dieser Satelliten sind einmal die Bereitstellung weiterer Kapazitäten, zum

Neubesetzung auch der Position 48° Ost zu erwarten ist. Weitere Satelliten Express AM-2 und AM-3 will Rußland auf 80 und 140° Ost in Position bringen.

## ... und Attacke auf den Transatlantikbereich

Die globale Ausdehnung der Wirkungssphären betrifft schließlich auch die Richtung West, wo die beiden Positionen 8° und 12,5° West als Atlantik-Gate ausgebaut werden sollen. Von diesen Positionen aus sind Nord- und Südamerika, Europa, Afrika sowie der Mittlere Osten und Zen-

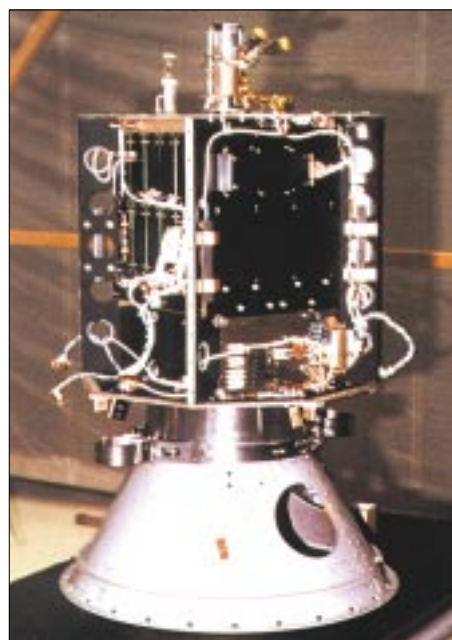
Tabelle 4: Die Eutelsat-Satellitenflotte, Stand 1/2002

geostationäre Position	eigene Eutelsat-Satelliten im Orbit	geplante	genutzte und geplante Fremdsatelliten
15° W			Telstar 12
12,5° W	Eutelsat II-F2	Atlantik-Bird I (2002)	
8° W	Atlantik-Bird II		Telecom 2-D
7° O	W 3		W 3A (2003)
10° O	W 1		
13° O	Hot Bird 1	Hot Bird 6 (2002)	
	Hot Bird 2	Hot Bird 7 (2002)	
	Hot Bird 3	Hot Bird 8 (2003)	
	Hot Bird 4	Hot Bird 9 (?)	
	Hot Bird 5		
16° O	W 2		
21,5° O	Eutelsat II-F3		
25,5° O	Eutelsat II-F4	e-Bird (2002)	
28,5° O	Eurobird		
33° O	Eutelsat I-F4		
36° O	W 4		
	SESAT		
40° O			Express AM-1 (2003)
48° O	Eutelsat II-F1		

tralasien bis zum Ural, Kasachstan, Pakistan und Afghanistan erreichbar. Damit erlangt das Atlantik-Gate eine Schlüsselposition, von der aus sich vier Kontinente mit TV- und Rundfunkprogrammübertragungen, vor allem aber auch LAN-Verbindungen, Hochgeschwindigkeits-IP-Verbindungen, Videokonferenzen und allgemeine Businesdienste erreichen lassen. Speziell die Position 8° West soll dabei vor allem zu einer Schlüsselposition für den westeuropäischen Markt entwickelt werden. Langfristig ist hier die Kopositionierung von neun Satelliten geplant, die auf eine Kapazität von mehr als 100 Transpondern kommen. Angesiedelt ist heute bereits der neue Eutelsat-Dienst *visAvision*, über den ausländische Programme für Kabelnetzbetreiber zur Einspeisung bereitstehen.

## 21 Jahre Dornröschenschlaf beendet: AMSAT-OSCAR 7 lebt wieder

Am 21. Juni hörte Pat Gowen, G3IOR, beim Absuchen des 2-m-Satellitenbereichs auf 145,974 MHz mit S 7 die CW-Telemetrie eines Satelliten. Wie sich bald herausstellte, handelt es sich dabei um AMSAT-OSCAR 7, der am 15. November 1974 als zweiter Phase-II-Satellit gestartet worden war. Er funktionierte über sechs Jahre, bis Mitte 1981 ein Problem mit den Akkumulatoren auftrat.



Archivbild von AO-7

Foto: AMSAT

Diese verhielten sich nämlich gegenüber dem Laderegler wie ein Kurzschluß, so daß die von den Solarzellen erzeugte Energie nicht mehr genutzt werden konnte. Offen-

bar sind nach nunmehr über 27 Jahren eine oder mehrere Zellen wieder hochohmig geworden, so daß die Solarpaneele die elektrischen Systeme versorgen, wenn AO-7 im Sonnenlicht ist.

Während der bei jeder Erdumrundung erfolgenden Durchquerung des Erdschattens fällt die Stromversorgung wieder aus, so daß die Bordelektronik danach in einen undefinierten Zustand gerät. Dadurch ist nicht vorhersagbar, welcher der beiden Transponder (siehe Kasten) in Betrieb geht; beide scheinen indes, wenn auch eingeschränkt, funktionstüchtig zu sein.

Ebenso sind die Telemetriewerte teilweise unsinnig. Interessant ist es dennoch, sie zu beobachten und auszuwerten.

Peter, DL1AVX, hat auf seiner Website <http://home.t-online.de/home/dl1avx/> ein geeignetes Windowsprogramm zum Download bereitgestellt, das die Telemetriewerte decodiert. Wer gern EXCEL nutzt, findet unter [www.amsat.org/amsat/ftp/software/spreadsheet/AO7tlmSS.zip](http://www.amsat.org/amsat/ftp/software/spreadsheet/AO7tlmSS.zip) ein entsprechendes Arbeitsblatt. Schließlich gibt es auf [www.w-ent.com/amsat/ao07tcalc.htm](http://www.w-ent.com/amsat/ao07tcalc.htm) die Möglichkeit, empfangene Telemetriewerte direkt in eine Tabelle einzutragen und via Internet ausgewertet zu bekommen.

Bei aller Euphorie ist zu beachten, daß **Transponderbetrieb im Mode B nicht möglich** ist, da die Uplinkfrequenzen außerhalb des gegenwärtig für den Amateurfunkdienst über Satelliten zugelassenen Bereichs liegen. Nach VO-Funk bzw. Radio Regulations der ITU ist dafür auf 70 cm ausschließlich der Bereich 435...438 MHz vorgesehen!

### AO-7- Transponder und Baken

#### Mode-A-Transponder

(linear, nicht-invertierend)

Bake: 29,502 MHz

(200 mW, Morsetelemetrie)

Downlink: 29,400 – 29,500 MHz

Uplink: 145,850 – 145,950 MHz

Downlink-PEP: 1,3 W

maximal erlaubte Uplinkleistung: 100 W<sub>EIRP</sub> (jedoch eigenes Signal nur maximal gleich der Bakenstärke im Downlink)

#### Mode-B-Transponder

(linear, invertierend)

Bake: 145,973 MHz

(200 mW, Morsetelemetrie)

Downlink: 145,925 – 145,970 MHz

Uplink: 432,175 – 432,125 MHz \*

Downlink-PEP: 8 W bzw. 2,5 W (schaltbar)

maximal erlaubte Uplinkleistung: 100 W<sub>EIRP</sub> (jedoch eigenes Signal nur maximal gleich der Bakenstärke im Downlink)

**70-cm-Bake:** 435,108 MHz

(400 mW, FSK Morsetelemetrie) \*\*

**13-cm-Bake:** 2304,100 MHz (40 mW)

\* Uplinkfrequenzen nicht im für Satellitenbetrieb zugewiesenen Frequenzbereich

\*\* unkontrollierte Umschaltung des Sendesignals zwischen hoher Leistung (etwa 400 mW) und kleiner Leistung (etwa 20 mW)

Diese Frequenzzuweisungsänderung erfolgte auf der WARC 1979, also nach dem Start 1974.

Karl Meinzer, DJ4ZC, und Werner Haas, DJ5KQ †, von der AMSAT-DL hatten seinerzeit den B-Transponder gebaut.

Nähere Informationen einschließlich Kepler-elemente gibt es bei [www.amsat.org](http://www.amsat.org).

Zusammengestellt nach Informationen von **Reinhard Richter, DJ1KM**, **Frank Sperber, DL6DBN**, sowie aus dem **AMSAT-DL-E-Mail-Forum**

# UNIX-Derivate: BSD entdecken!

HARALD ZISLER

*Im Gegensatz zu Linux, dessen Systemkern ja von Grund auf neu und anfangs in erster Linie für die PC-Plattform entwickelt wurde, existieren die Wurzeln der BSD-UNIX-Derivate schon länger. In den siebziger Jahren entwickelte die US-Firma AT&T das Betriebssystem UNIX und gab später Quellcode-Lizenzen an US-Universitäten, so auch an die University of California in Berkeley.*

*Die Spezialisten dieser Hochschule verbesserten innerhalb kurzer Zeit dieses System wesentlich und stellten die Änderungen auch anderen Lizenznehmern von AT&T zur Verfügung. Daher rührt auch die Quelle des Kürzels BSD: Berkeley Software Distribution.*

Bis Ende der achtziger Jahre benötigten BSD-Anwender immer noch eine Quellcode-Lizenz der Firma AT&T, so daß man sich entschloß, den Programmcode für BSD neu zu erstellen.

Ein langer Rechtsstreit mit AT&T wurde erst Anfang des Jahres 1994 mit einem Vergleich beendet. Als direkte Folge hieraus wurde von den Entwicklern Mitte 1994 das „4.4BSD-Lite“ herausgegeben.

Für den PC war BSD übrigens ab ca. 1991 verfügbar. Die „freien“ BSD-Ableger entstanden aus dem 386BSD-Projekt.

## ■ Die BSD-Lizenz im Vergleich

„Umsonst“ heißt bei Lizenzmodellen noch lange nicht „frei“. Die BSD-Lizenz wird als recht freizügig angesehen. Warum dies so ist, erkennen Sie aus dem Vergleich in der Tabelle.

Eine Applikation, die unter der BSD-Lizenz erstellt wurde, kann demnach weiterentwickelt werden und sogar als kommerzielles Produkt angeboten werden. Die Gnu-GPL beispielsweise läßt dies nicht

zu und erzwingt die Vererbung der Lizenz auf die neu entstandene Entwicklung.

Bei Linux stellen sogenannte Distributoren den Kernel und Anwendungen aus verschiedenen Quellen zu einem Paket zusammen. Die BSD-Projekte hingegen bestehen aus einer Kern-Gruppe, welche die strategischen Entscheidungen trifft und die Ausrichtung festlegt. Darunter sind die Entwickler angesiedelt. Sie erstellen den Quellcode des Projektes.

Die Benutzer geben Anregungen, Wünsche oder auch Fehlermeldungen an das Projekt, die dann entsprechend in Berichtigungen oder neue Versionen einfließen. Durch diesen Aufbau ist die Arbeit eines Projektes übersichtlich.

Aus dem vorhin genannten 386BSD-Projekt entstanden drei Ableger mit verschiedenen Schwerpunkten:

### 1. FreeBSD [1]

Ursprünglich wurde FreeBSD für den Gebrauch auf der i386-Plattform („PC“) entwickelt. Seit Ende der neunziger Jahre

wurde es auch für die Alpha-Rechner von Compaq portiert.

### 2. NetBSD [2]

NetBSD läuft nicht nur auf dem gewöhnlichen PC, sondern auch auf Maschinen mit alpha-, arc, arm32, amiga, atari, 68k(Motorola)-, pmax- und sparc-Prozessoren.

### 3. OpenBSD [3]

Dieses Projekt setzt vor allem auf Sicherheit. Es läuft auf vielen Plattformen ähnlich dem NetBSD.

Alle drei Projekte bieten das direkte Herunterladen aus dem Internet an. Nicht alle aber bieten ISO-Images für CDs an. Am einfachsten ist der Erwerb eines CD-Satzes. Damit kann man unabhängig von einer Internetverbindung die Rechnerinstallation vornehmen. Auch liegen diesen CDs eine große Anzahl von Anwendungen bei, die wir schon von Linux her kennen.

Beim Erwerb eines CD-Satzes erhält das jeweilige Projekt eine Spende, womit die Weiterentwicklung auch gesichert wird. Erhältlich ist BSD vor allem über den Buchhandel und in einigen Softwarehäusern.

Für den ersten Einstieg wurde die aktuelle Version von FreeBSD, 4.5, von Lehmanns [4] bestellt. Man erhält insgesamt sechs CD-ROMs, wobei eine davon nur für Benutzer von Alpha-Maschinen interessant ist. Von dieser kann (wie von der „ersten“ der i386-Reihe auch) der Rechner direkt geladen werden, wenn die Voraussetzungen dafür erfüllt sind.

Von der ersten CD drucken Sie sich am besten die kurze Anleitung LIESMICH.TXT aus. Sie liegt auch als PDF-Datei vor. Muß sich BSD den Platz mit einer bestehenden

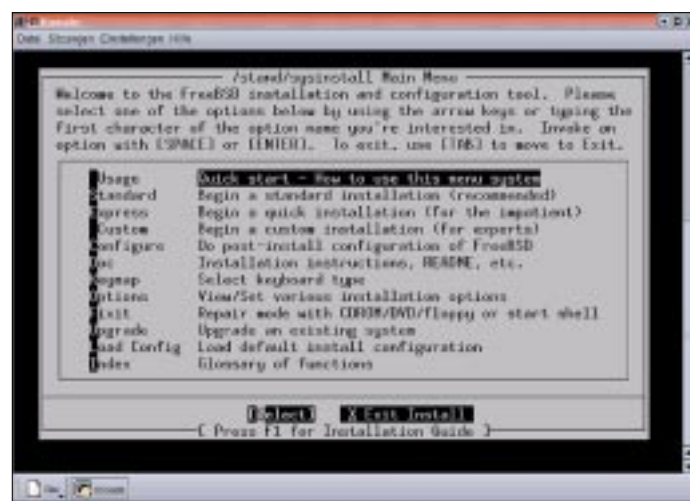
## Lizenzmodelle (alle Angaben ohne Gewähr)

Lizenz	Kostenfreiheit	Nutzungsdauer	Quellcode erhältlich	Ableitung bzw. Weiterentwicklung	Lizenz-Vererbung
BSD	gegen „Handlingsgebühr“ für CDs usw. möglich	unbeschränkt	ja	keine Beschränkung	nein
Freeware	ja	unbeschränkt	meist nicht	nicht erlaubt	–
Gnu GPL	gegen „Handlingsgebühr“ für CDs usw. möglich	unbeschränkt	ja	Ableitung muß „offen“ bleiben (Quellcode)	ja
Gnu LGPL	gegen „Handlingsgebühr“ für CDs usw. möglich	unbeschränkt	nach eigenem Ermessen	Ableitung muß „offen“ bleiben (Quellcode)	nein
Kommerzielle Lizenz	nach Vertrag	nach Vertrag	nach Vertrag	nach Vertrag	nach Vertrag
Künstlerische Lizenz	gegen „Handlingsgebühr“ für CDs usw. möglich	unbeschränkt	ja	kleinere Änderungen erlaubt	Teile dürfen in andere Projekte eingebunden werden
Evaluation und Shareware (bezogen auf sogenannte Test- und Schnupperversionen). Vollprodukte werden wie „kommerziell“ behandelt.	gegen „Handlingsgebühr“ für CDs usw. möglich	meist beschränkt, außer Weiternutzung als „Light-Version“ vom Anbieter vorgesehen	nein	nein	–

DOS- oder Windows-Installation teilen, liegen auf der ersten CD im Verzeichnis *tools* entsprechende Werkzeuge zur Änderung von Partitionsgrößen. Auch Bootmanager finden sich hier.

## ■ Grundinstallation

Die Grundinstallation verläuft unspektakulär, vor allem für jene, die schon von Linux her etwas Erfahrung mitbringen. Ist am einzurichtenden Rechner das direkte Laden von der CD möglich, erhält man zunächst eine kleine Auswahl. Option 1 bietet die Installation mit deutschen Hilfstexten, mit 2 installiert man mit englischsprachigen. Option 9 bricht den Vorgang ab und lädt den Rechner neu.



Bootet der Rechner nicht von CD, müssen Boot-Disketten erstellt werden. Steht nur ein Windows- oder DOS-Rechner zur Verfügung, wendet man die im tool-Verzeichnis der CD abgelegten Hilfsprogramme *fdimage.exe* oder *rawrite.exe* an.

Unter Unix oder Linux mounten wir die CD und wechseln in das Verzeichnis *floppies*. Hier erstellen wir mittels dem *dd*-Kommando die Disketten:

```
dd if=<imagename>.flp of=/dev/fd0
(Das Gerät fd0 steht für das Diskettenlaufwerk.)
```

Egal, unter welchem System wir dies machen, am Ende müssen zwei Disketten entstanden sein: eine aus dem Image *kern.flp* und die zweite aus *mfsroot.flp*. Legen Sie die CD und die Diskette „kern“ ein, und starten Sie den Rechner neu. Der Rechner lädt von dieser Diskette und fordert Sie nach einiger Zeit auf, jene „mfsroot“ einzulegen.

Egal, ob wir mit Disketten oder CD gebootet haben, erhalten wir nun das Menü zur Kernelkonfiguration angeboten. Man kann diesen Vorgang überspringen (vorbelegt). Beim „ersten Hineinschnuppern“ in BSD wählen wir diese Option, weil wir zunächst ja Erfahrungen mit dem System

sammeln wollen. Anschließend erscheint das Menü des Installations- und Administrationswerkzeugs *sysinstall*.

So verlief unsere Testinstallation: Wir folgten der Empfehlung und wählten den Menüpunkt „Standard“. Ehe wir in das Partitionsprogramm gelangten, wurden uns Hinweise betreffend der Einrichtung der Plattengeometrie angezeigt, die wir mit der Return-Taste quittiert haben.

Ganz oben ist der Gerätenamen angezeigt. Er lautet *ad0* für die erste Platte eines PCs mit IDE-Platten (Gerätenamen unter Linux: *hda*). Die bestehende Plattengeometrie wurde angezeigt. Mit den Pfeiltasten sprangen wir auf den Bereich, der von BSD belegt werden sollte (i.d.R. mit „un-

halb des BSD-Slices sollte eingeteilt werden. Oben in der Maske stand der Gerätenamen dieses Slices, in unserem Beispiel *ad0s1*.

Für unseren Einstieg hielten wir uns nicht lange auf und wählten deshalb „A“ für den Eintrag eines vorbelegten Wertes. Mit „Q“ beendeten wir diese Maske wieder. Im folgenden Menü konnten wir den Umfang der Erstinstallation anhand von vorgegebenen Profilen aussuchen. Es wurden verschiedene Stufen zwischen „All“ und einer „Minimal“-Installation angeboten.

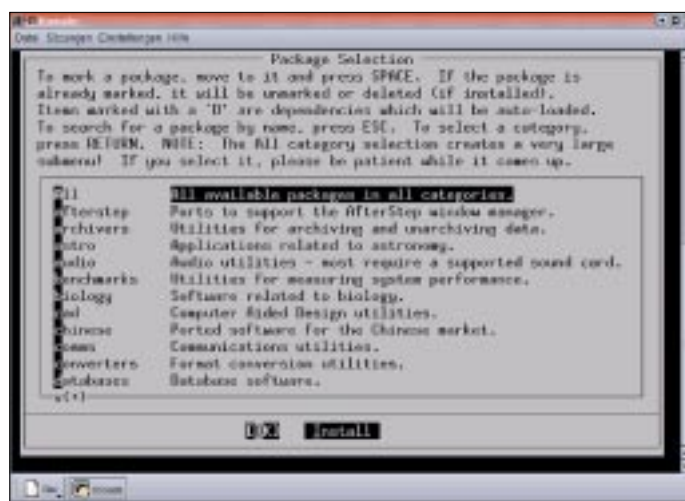
„Sysinstall“ bot anschließend an, die „Ports-Collection“ gleich mitzinstallieren. Wir stimmten zu.

Die Ports-Sammlung besteht aus Verzeichnissen und verschiedenen Dateien, die eine bequeme Installation von Programmen, die im Quellcode vorliegen, zulassen. Fertige „Ports“ finden sich im Internet und auf den CDs.

Wir gelangten wieder in die vorherige Maske zurück, drückten die Tabulatortaste und erreichten so die Schaltfläche „OK“. Jetzt wurden wir nach der Installationsquelle gefragt. Im Rechner lag ja unsere CD bereit, wir bestätigten die Option 1.

**Bild 1:** Das Hauptmenü von „sysinstall“ enthält alle Wahlpunkte zur Durchführung der BSD-Installation.

**Bild 2:** Hat man sich durch die Grundinstallation gehandelt, stehen diverse Packages an Anwendungsprogrammen zum Installieren bereit.



used“ gekennzeichnet). Nun gaben wir „C“ für das Anlegen eines Slice ein und konnten die Größe in Blöcken oder auch absolut in MB angeben.

Anschließend bestätigen wir die Typfestlegung (165 für BSD-Slice) mit der Return-Taste. Durch Drücken der Taste „Q“ verließen wir diese Maske und mußten anhand unserer Gegebenheiten entscheiden, ob wir einen Bootmanager verwenden wollten. Also drückten wir die Return-Taste bei „BootMgr“.

Muß sich BSD den Rechner mit keinem weiteren System teilen, kann man die Option „Standard“ wählen. Befindet sich schon ein Boot-Manager auf der Platte, ist „None“ die richtige Wahl.

Wieder erhielten wir einen Hinweis zum nächsten Arbeitsschritt. Der Platz inner-

Ein letztes Angebot zum Abbruch erschien, um die Festplatte ohne Veränderungen zu lassen.

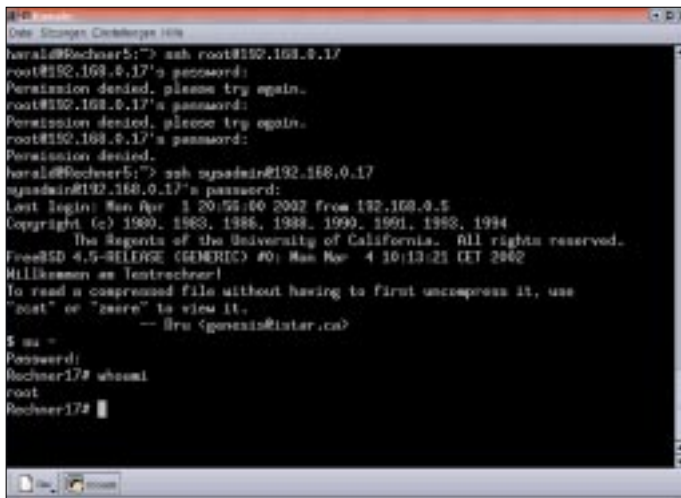
Wir wählten „Yes“ für das Fortfahren mit der Installation und verfolgten die Meldungen am Bildschirm. Zum Ende der Aktion wurden wir mit der „Congratulations“-Meldung beglückt, die wir bestätigten.

Das Installationsprogramm wollte von uns wissen, ob der Rechner eine LAN- oder PPP-Anbindung erhalten sollte. Wir wollten die LAN-Funktionalität und antworteten entsprechend.

An dieser Stelle hätten wir auch den Internetzugang konfigurieren können. Das Programm zeigte uns zuvor ermittelte und erkannte Hardware an (Netzwerkkarten, serielle Schnittstellen usw.). Hier wählten

wir die Netzwerkkarte und wurden gefragt, ob wir die IPv6-Konfiguration versuchen möchten.

Wir sagten dazu „No“. Da wir eine feste IP-Adresse vergeben wollten, wählten wir bei DHCP-Konfiguration ebenfalls „No“. In der folgenden Maske gaben wir den Rechner- und Domainnamen, die IP-Adresse (hier: 192.168.0.17) und die Netzmaske (hier: 255.255.255.0) ein. Die Frage nach dem „Ans Netz bringen“ bejahten wir und pingten den Rechner von einem anderen PC aus mit seiner Adresse an.



**Bild 3:** Ist BSD erfolgreich installiert, können die ersten Testeingaben erfolgen.

Der Test verlief erfolgreich, er war am Netz! Die Frage nach dem Netzwerk-Gateway verneinten wir ebenso wie die nach dem *inetd* und den einfachen Internet-Diensten, dem anonymen FTP-Zugriff und dem Einsatz als NFS-Server.

Die Frage nach dem NFS-Clients bejahten wir jedoch, weil wir von anderen Rechnern durchaus einmal ein freigegebenes Verzeichnis einbinden wollten. Bei der anschließenden Abfrage nach dem Sicherheitsprofil wählten wir mit „No“ die moderateren Einstellungen. Schließlich erhielten wir den letzten Hinweis über unsere Festlegungen und wo man diese später verändern könne.

Nun wurde angeboten, die Systemkonsole einzurichten, wir nahmen an und stellten in der Folgemaske einen anderen Font (ISO 8859-15, mit Euro-Zeichen) und Keymap (German ISO, Z und Y an der richtigen Stelle, Umlaute) ein. Mit „Exit“ verließen wir das Menü.

Jetzt war die Zeitzone festzulegen, und da unser Rechner unter der UTC läuft, wählten wir „Yes“ und gaben anschließend unseren Standort bekannt (Europe, Germany).

Als nächsten Punkt konnten wir festlegen, ob wir die Binärkompatibilität für Linux-Programme ermöglichen wollten. Damit läßt sich eine Menge bekannte Linux-Software auch unter BSD ausführen. Natürlich wollten wir darauf nicht verzichten und wählten „Yes“.

Die nächste Frage bezog sich auf das Vorhandensein einer USB-Maus. Wir verneinten und konnten im folgenden Menü weitere serielle Maus einrichten.

Unter Port wählten wir den Anschluß, unter Type das Protokoll, und unter „Enable“ ließ sich der Mouse-Daemon starten. Die Maus funktionierte auf Anhieb, wir konnten nach Bestätigung das „Maus-Menü“ wieder verlassen.

Die sich anschließende Einrichtung von X11 kann die Hardware gefährden. Deshalb hatten wir vor Installationsbeginn die

Handbücher von Grafikkarte und Monitor neben uns auf den Tisch gelegt, damit alle relevanten Gerätedaten verfügbar waren. Verfahren Sie in Ihrem eigenen Interesse ebenfalls so!

Es wurden verschiedene Setup-Programme angeboten, am einfachsten und übersichtlichsten verläuft die Arbeit mit XF86Setup. Den Hinweis zur Maus sollte man ggf. notieren! Nach kurzer Zeit startete das Setup-Programm mit minimaler Anforderung an das System, d.h. ohne große Gefahr, einen Monitor mit zu hohen Frequenzen zu zerstören.

Wir arbeiteten anhand unserer Geräteunterlagen die Menüpunkte von links nach rechts durch. Im „Maus-Menü“ paßten auf Anhieb alle Einstellungen, die wir im Testfeld prüften und durch Klick auf „Apply“ bestätigten.

Im Keyboard-Menü legten wir das Tastatur-Modell und die Sprache fest (Layout German). Nach dem Anklicken von „Apply“ wählten wir die Grafikkarte aus, hier muß man seine Hardware kennen! Genauso verhielt es sich im Menü „Monitor“ bei der Festlegung der Daten. Entweder man wählt aus den Vorgaben oder trägt in den Feldern unter „Monitor sync rates“ die Werte aus der Gerätebeschreibung ein.

Achtung: Falls Sie später einen anderen Monitor mit geringerer Leistungsfähigkeit anschließen, kann dieser beim Start der grafischen Oberfläche zerstört werden! Gege-

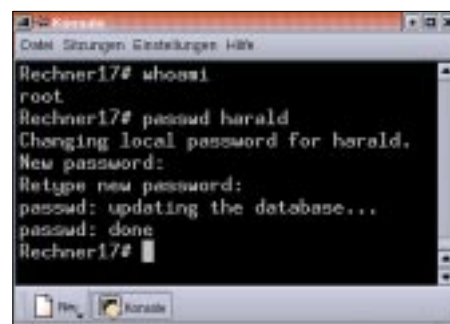
benenfalls bringen Sie einen Hinweis an der Recherrückseite an!

Im vorletzten Punkt „Modeselection“ legten wir die Bildschirmauflösung und die Farbtiefe fest. Die Einstellungen unter „Other“ ließen wir wie vorbelegt. Nach einem Klick auf „done“ sprang der X-Server an und zeigte ein Testbild. Wir hatten die Möglichkeit zum Nachjustieren (Run xvidtune) und speicherten die Konfiguration mit „Save“ ab.

Anschließend landeten wir wieder in unserem allgemeinen Konfigurationsprogramm und wurden gefragt, ob eine Verknüpfung zum speziell festgelegten X-Server angelegt werden sollte. Wir stimmten dem zu.

Uns wurden anschließend verschiedene Desktops zur Installation angeboten. Neben dem persönlichen Geschmack ist dies auch eine Frage der Rechner-Ressourcen. Linuxern sind die einzelnen Windows-Manager sicherlich bekannt, Um- und Einsteigern eher neu. KDE und Gnome sind sehr komfortabel und umfangreich, während Afterstep, Windowmaker und fvwm dagegen ressourcenschonend ausgelegt sind.

Nachdem die Auswahl getroffen war, begann die Installation der entsprechenden Pakete. Danach wurden wir gefragt, ob wir die Ports-Sammlung durchsehen wollen, wir verneinten. „Sysinstall“ bot uns an, weitere Benutzer und Gruppen anzulegen. Zunächst legten wir eine Gruppe „users“ an und anschließend einige Testbenutzer. Einen davon nannten wir „sys-admin“ und ordneten ihn der Gruppe „wheel“ (Systembetreuer) zu.



**Bild 4:** Die Paßwortänderung geschieht über das entsprechende Konsolenkommando.

Nach dem Schließen des Menüs mußte noch für „root“ ein Paßwort vergeben werden. Die Einstellungen wollten wir nicht mehr sehen, wir sagten „No“ und gelangten in das Hauptmenü von „sysinstall“ zurück, das wir mit „Exit Install“ beendeten.

### ■ Nachinstallation von Software von den CDs

Nach Entfernung von Diskette und CD startete der Rechner neu. Anschließend ließen sich kleinere Anpassungen und Softwareinstallationen vornehmen.



Zuerst müssen Sie die CD einlegen, sich anschließend als Benutzer „root“ anmelden und mit „./stand/sysinstall“ das Systemverwaltungsprogramm starten.

Nun wählen Sie das Menü „Configure“ und rufen „Packages“ auf. Sie erhalten verschiedene Installationsquellen angeboten.

Anschließend wird ein Auswahlmenü angezeigt. Bei „All“ erhalten Sie alle Ports der aktuell eingelegten CD alphabetisch sortiert aufgezeigt, Sie können auch eine Gruppe, z.B. „databases“, anwählen und sehen hier dann Software rund um Datenbanken, die sich auf dieser CD befinden.

Falls Sie also ein Programm vermissen, müssen Sie „sysinstall“ beenden. Aus diesem Menü heraus geschieht dies, auch wenn Sie nichts ausgewählt haben, durch „Install“.

Die folgende Meldung bestätigen, „Cancel“ wählen, und mit „Exit Install“ beenden Sie das Programm. Anschließend müssen Sie die nächste CD einlegen und „sysinstall“ wieder starten. Bei einer Installation mittels FTP entfällt diese Prozedur.

Übungshalber können wir so einiges nachinstallieren: *afio* (Archivprogramm), diverse Packer und Entpacker, Editoren wie *le*, die komfortable Bourne-again-Shell *bash*, vielleicht *Webmin* mit Perl und den notwendigen Perl-Modulen, das deutschsprachige Zusatzpaket für KDE, *vnc* für das Ausführen von X11-Programmen von anderen Arbeitsplätzen aus...

Auch die Druckerei dürfen wir nicht vergessen: CUPS ist über die grafische Benutzeroberfläche oder über den Port 631 mittels WWW-Browser zu administrieren, während der klassische *lpd* das APS-Filterpaket benötigt und die Filterdatei mittels Editor von Hand anzulegen ist (auch die *Printcap*-Datei ist zu ergänzen!). Ghostskript ist hierbei mitzuinstallieren und ein Verzeichnis */usr/local/lib/ghost-skript* anzulegen.

Die Skriptdatei *lprsetup.sh* erzeugt automatisch die anzuhängenden Einträge für die *Printcap*.

Die Systemverwaltungsaufgaben obliegen dem Benutzer *root*. Über das Netzwerk kann er sich in der Regel nicht anmelden! Hierfür legen wir den vorhin genannten Benutzer „*sysadmin*“ an. Auf Produktionssystemen allerdings wählen wir einen deutlich unauffälligeren Namen.

Wichtig ist jedoch die Mitgliedschaft in der Gruppe „*wheel*“! So melden wir uns von außen her zunächst als „*Hilfssheriff sysadmin*“ an und wechseln dann mittels *su*-Kommando unsere Identität nach *root*. „*Normalen*“ Benutzern wird dies nicht gelingen.

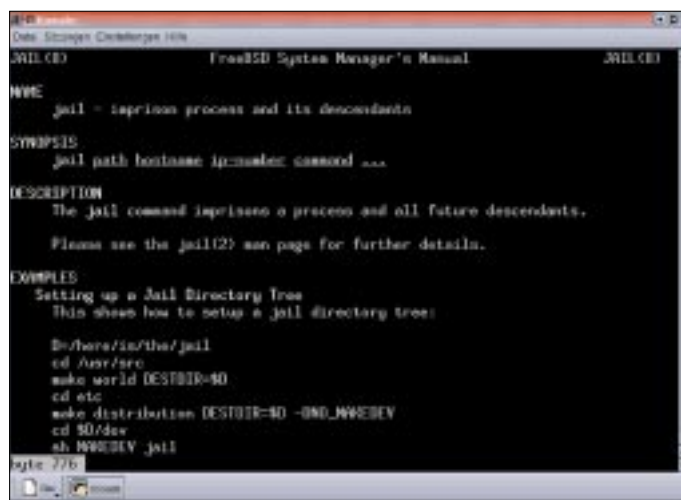
*Root* ändert auch vergessene Paßwörter. „*Sysinstall*“ sieht nur das Einrichten, nicht

aber das Warten von Gruppen und Benutzern vor.

Wie geht das ... fragt man sich öfter, wenn man vor dem Rechner sitzt. Wie bei allen gewöhnlichen UNIX- und Linux-Systemen existieren hier sogenannte Man-Pages, ausgeschrieben: Manual-Seiten. Wissen wir nicht ganz genau den Begriff, können wir mittels *apropos* suchen.

Wir interessieren uns für die Einrichtung eines *Jails*. Damit können Anwender und Anwendungen vom Rest des Systems abgeschottet arbeiten.

**Bild 5:**  
FreeBSD enthält auch ein Systemmanager-Handbuch im Softwareumfang. Mit dem Befehl „*apropos*“ kann hier gezielt nach Begriffserklärungen gesucht werden.



Wir geben also ein: „*apropos jail*“ . Die Man-Page rufen wir dann gezielt auf mit „*man 8 jail*“ und erhalten unseren Handbuch-Auszug. Beendet wird die Anzeige übrigens mit der Taste „*q*“.

Das gerade für das Man-Page-Beispiel angesprochene „*jail*“ ist besonders für Server, die viele Abteilungen oder Kunden bedienen, von Interesse. Mit dem klassischen Rechte-System von Benutzern, Gruppen und „dem Rest der Welt“ kommt man nicht weit, und „*chroot*“ zur Zugriffsbeschränkung von Prozessen auf einen Teil des Verzeichnisbaums bietet auch nur eine bedingte Sicherheit.

### ■ „Jail“ als eigene Instanz

„*Jail*“ stellt eine Weiterentwicklung von „*chroot*“ dar. Man richtet damit in einem Verzeichnis eine eigene, vollständige Instanz des Systems ein. Damit ist der Horizont der *Jail*-Benutzer auch festgelegt, über dieses Verzeichnis kann niemand „hinaussehen“. Das *Jail* verfügt über eine eigene Netzwerkadresse, und der „*root*“ des *Jails* kann weder Netzwerkparameter noch den Kernel verändern, andere Datenträger oder Dateisysteme nicht *mounten* oder *unmounten* oder auch Gerätedateien löschen oder erzeugen.

Außerdem kann der „*jail-root*“ den Runlevel des Systems nicht ändern (*halt*, *reboot*, *shutdown*...). Sonst aber arbeitet er autark und spielt Software ein, verwaltet die *Jail*-Be-

nutzer usw. Die Verwendung von *Jails* belastet den Rechner nicht spürbar zusätzlich.

### ■ Hinweise

Zum Schluß noch einige Hinweise für jene, die aus dem Linux-Bereich kommen. Selbstverständlich kann man wie von Linux her gewohnt mittels *<ALT><Fn>* zwischen einzelnen Konsolen hin- und herschalten, ein laufendes X11 ist über *<ALT><F9>* erreichbar.

Einige Gerätenamen lauten unter Free-BSD anders. Die erste IDE-Platte trägt die Be-

zeichnung *ad0*, das erste CD-ROM *cd0a*, und das (erste) Diskettenlaufwerk nennt sich *fd0*.

Das Konsolprogramm zur Systemüberwachung „*top*“ sieht etwas anders aus. Die *who*-Abfrage nach eingeloggten Benutzern zeigt ebenfalls von Linux teilweise abweichende Gerätenamen.

Durch das Fehlen komfortabler Administrationswerkzeuge (wenn man von *Webmin* einmal absieht) sind tiefere Grundkenntnisse gefordert. Man muß wissen, was man tut, und vor allem wie. So eignet sich Free BSD keinesfalls für einen unerfahrenen Einsteiger, der so schnell wie möglich eine leistungsfähige Arbeitsstation oder einen Server-Rechner aufsetzen will, wird doch vieles in Handarbeit erledigt. Zudem sind gute Englischkenntnisse sehr von Nutzen! Zum Einstieg in die Unix-Welt ist FreeBSD allerdings hervorragend geeignet.

### ■ BSD – stabil und schnell

Zusammen mit guter Fachliteratur werden Sie nach einigen Tagen intensiver Beschäftigung bald zum Erfolg finden. Sie erhalten dafür aber ein schnelles, stabiles und zuverlässiges System für viele Aufgaben, egal ob als Server oder Arbeitsplatzrechner!

#### Internetadressen:

- [1] <http://www.freebsd.org/de>
- [2] <http://www.netbsd.org/de>
- [3] <http://www.openbsd.org/de>
- [4] <http://www.lsb.de>

# µAnt51 – ein universelles und modulares Mikrocontroller-Board (1)

Dipl.-Ing. (FH) THORSTEN GODAU – DL9SEC

**Kompakt, modular, vielseitig, erweiterbar, preiswert und einfach in der Handhabung sollte es sein, die Entwicklungstools möglichst kostenlos ... Aus diesen Forderungen heraus entstand das fast vollständig in SMT aufgebaute, MCS<sup>®</sup>51-basierte Mikrocontroller-Board µAnt51. In Kombination mit dem GNU-C-Compiler SDCC („Small Device C Compiler“), der Free-ware-IDE JFE („Jens' File Editor“) und dem ebenfalls kostenlosen µAnt51-Programmer ergibt sich eine komfortable und leistungsstarke Entwicklungsumgebung unter Windows (32 Bit), die sich durchaus mit professionellen Systemen messen kann.**



**Bild 1:** Fast vollständig in SMT aufgebaut: das MCS<sup>®</sup>51-basierte Mikrocontroller-Board µAnt51

Ist µAnt51 vollständig aufgebaut, besitzt das Board folgende Leistungsmerkmale:

- Größe 77 mm × 100 mm × 30 mm (L × B × H),
- geregelte Spannungsversorgung 5 V/1 A, Eingangsspannungsbereich 8...34 V,
- 8-Bit-CPU mit 24 MHz Taktfrequenz, 12 KByte ISP-Flash, 256 Byte RAM, Watch-dog, drei 16 Bit-Timer,
- Spannungsüberwachung mit automatischem und manuellem Reset,
- 256 Byte EEPROM (erweiterbar),
- zwei digitale Potentiometer mit 256 Stufen (je nach Ausführung 10 kΩ, 50 kΩ oder 100 kΩ),
- 4kanaliger A/D-Wandler mit 8 Bit Auflösung und Meßbereich 0..5 V (Kanal 1 gepuffert),
- 1kanaliger D/A-Wandler mit 8 Bit Auflösung und 0..5 V Ausgangsspannungsbereich (gepuffert),
- batteriegepufferte Echtzeituhr (Batterie auswechselbar) mit Kalender und zusätzlichem RAM (240 Byte),
- hintergrundbeleuchtetes LCD-Display mit 2 Zeilen je 16 Zeichen,
- zwei frei programmierbare LEDs,
- Piezo-Signalgeber für akustische Signalisierungen,
- zusätzlicher 8 Bit-Erweiterungsport,

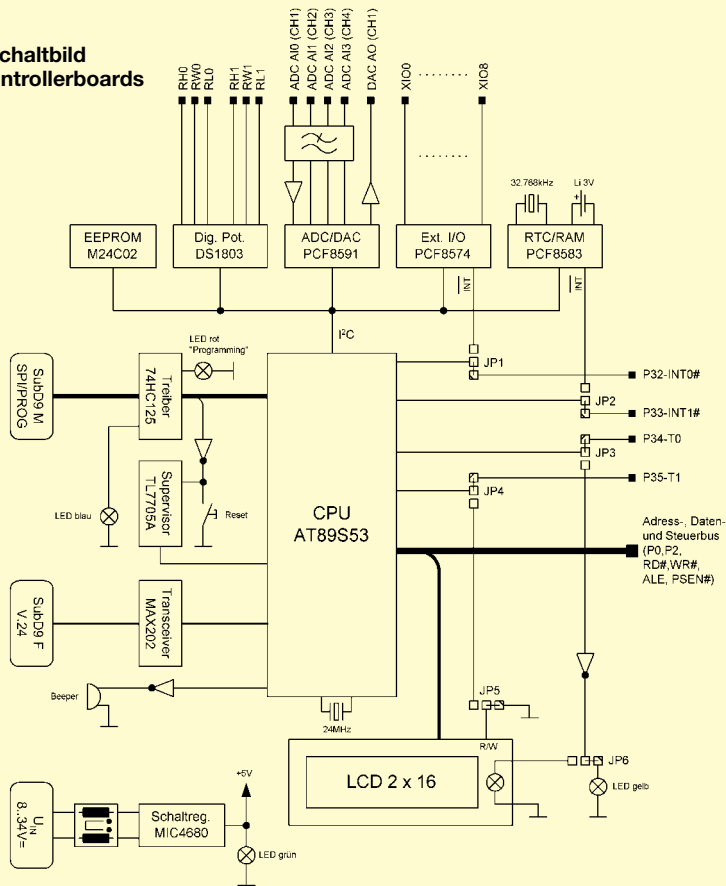
- herausgeführter Adreß-/Daten-/Steuerbus, wahlweise als solcher oder als frei programmierbare Pins,
- zwei interruptfähige Eingänge (wahlweise mit Uhr und Erweiterungsport verschaltbar),
- zwei Timer I/Os (wahlweise mit LCD und LCD-Hintergrundbeleuchtung verschaltbar),
- herausgeführter I<sup>2</sup>C-Bus,
- SubD9-Stecker mit SPI (Master oder Slave) zur Kommunikation und zur Programmierung des Flash,
- SubD9-Buchse mit serieller Schnittstelle V.24.

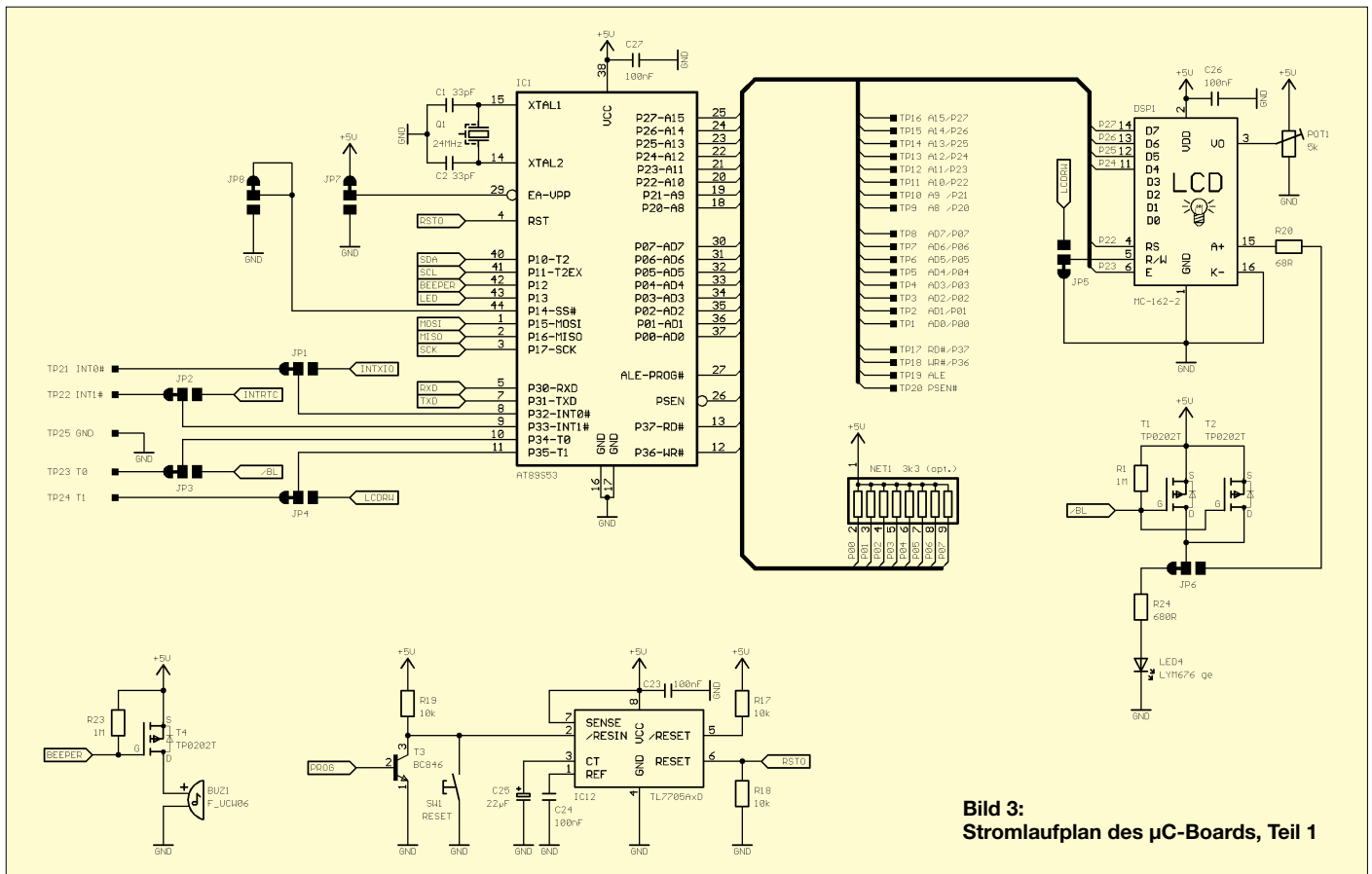
Im Blockschaltbild (Bild 2) ist der schematische Aufbau des Boards zu sehen. Zu erkennen ist, daß die Peripheriebausteine EEPROM, digitales Potentiometer, ADC/DAC, I/O-Erweiterung und Echtzeituhr an den I<sup>2</sup>C-Bus angeschlossen sind. Dieser modulare Aufbau ermöglicht es, das Board an die Anwendung anzupassen und gegebenenfalls Komponenten (inklusive deren Beschaltung) wegzulassen oder auch nachzubestücken. Gleiches gilt auch für das LCD-Display, den Piezo-Signalgeber, die LEDs sowie die asynchrone, serielle Schnittstelle.

## ■ Herz der Schaltung

Das Herz des Boards bildet ein MCS<sup>®</sup>51-Derivat der Firma Atmel, ein AT89S53 [1] (IC1). Der altbewährte Intel-Kern [2] wurde von Atmel um einige Elemente erweitert und besitzt zusammengefaßt folgende Leistungsmerkmale: 12 KByte internes ISP-Flash-ROM, 256 Byte RAM, drei 16 Bit-Timer, synchrone und asynchrone, serielle Schnittstelle (SPI & V.24), interner Watchdog, 32 programmierbare I/O-Leitungen, gemultiplexerter Adreß-/Datenbus für Erweiterungen (max. 64 KByte Programmspeicher und max. 64 KByte Adreßraum für Datenspeicher und Memory-Mapped-I/O), max. 24 MHz Taktfrequenz. Der MCS<sup>®</sup>51-Kern zeichnet sich durch die äußerst einfache Handhabung der I/Os und einen bitadressierbaren Speicherbereich aus.

**Bild 2:** Blockschaltbild des Controllerboards





**Bild 3:**  
**Stromlaufplan des µC-Boards, Teil 1**

Die Programmierung des Flash kann bei dieser CPU recht einfach, seriell über das synchrone Interface (SPI) im Reset-Zustand der CPU erfolgen. Diese SPI dient jedoch nicht nur der Programmierung, sondern kann auch beispielsweise zur Interprozessorkommunikation genutzt werden. JP8 legt hierbei fest, ob die CPU als SPI-Master (1-2) oder als SPI-Slave (2-3) arbeiten soll. Bei Verwendung der SPI ist das Atmel Errata-Sheet zum AT89S53 zu beachten!

Die Ports P0 und P2 sowie die Steuerleitungen RD#, WR#, ALE und PSEN# bilden den gemultiplexten Adress-/Daten- und Steuerbus des Controllers. Dieser Bus ist über die Pins TP1..TP20 nach außen geführt und kann zur Erweiterung des Boards genutzt werden. Ist dies der Fall, müssen JP7 auf 2-3 umgebrückt und das Widerstandsnetzwerk NET1 entfernt werden. NET1 dient als Pull-Up für den Tri-state-Port P0 und sollte bei Verwendung des Ports als I/O bestückt werden, um ein Floaten der Pins zu verhindern.

Die CPU besitzt keine I<sup>2</sup>C-Schnittstelle in Hardware. Diese kann jedoch recht einfach in Software realisiert werden. Für den Bus sind hierfür die Pins P10-T2 (SDA) und P11-T2EX (SCL) vorgesehen. Diese Pins sind auch über TP62 (SDA) und TP61 (SCL) herausgeführt.

Die CPU wird mit 24 MHz getaktet. Da dieser Takt intern noch durch zwölf geteilt wird, ergibt sich somit eine Befehlszyklus-

zeit beziehungsweise ein minimaler Timer-Tick von 500 ns.

### ■ Reset-Baustein

Da der AT89S53 einen internen Watchdog besitzt, wurde der einfache und günstige Reset-Baustein TL7705A [3] (IC12) eingesetzt. Der IC überwacht die Versorgungsspannung und löst bei Unterschreitung von etwa 4,6 V selbständig einen Reset aus. C25 sorgt nach einem Power-Up für ein ausreichend langes Reset-Signal von etwa 280 ms.

Der TL7705A bietet zusätzlich einen externen Reset-Eingang. Der Taster SW1 ermöglicht somit einen manuellen Reset. Parallel hierzu liegt T3, der über die Schnittstelle CON1 angesteuert wird, um den Controller zur Programmierung des Flash in den Reset-Zustand zu bringen.

### ■ LC-Display

Als LCD kann prinzipiell jedes Dotmatrix-Modul mit kompatibler Schnittstelle verwendet werden.

Vorgesehen ist ein 36 mm × 80 mm (B × L) großes LCD-Modul mit 2 Zeilen je 16 Zeichen, Hintergrundbeleuchtung und den Anschlußpins links oben.

Um Port-Pins des Controllers einzusparen, erfolgt die Ansteuerung mit vier Datenbits und zwei Steuerleitungen des Port 2. Folglich kann das LCD-Modul nicht eingesetzt werden, wenn der Adreß-/Datenbus als

solcher verwendet wird, es sei denn, auf der Erweiterung wird eine entsprechende Schnittstelle vorgesehen.

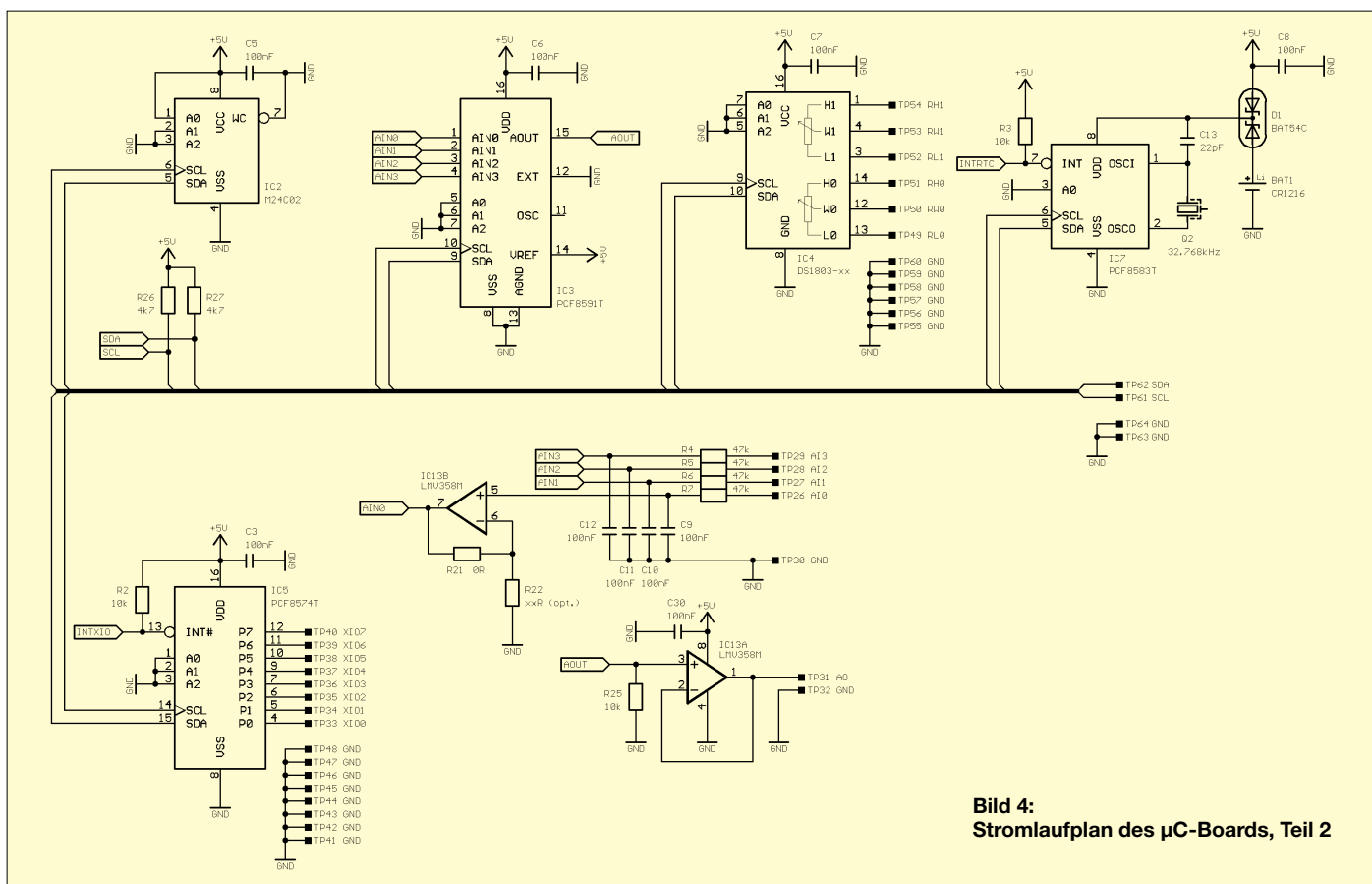
In der Grundeinstellung kann das Display nur beschrieben werden. Um vom Modul auch Daten lesen zu können, müssen JP4 und JP5 auf 2-3 gebrückt sein. Damit übernimmt der Port-Pin P35-T1 die Funktion der Schreib-/Leseumschaltung und kann deshalb nicht mehr für Timerfunktionen genutzt werden.

Kommt ein Display mit Hintergrundbeleuchtung zum Einsatz, kann dieses über den Controller-Pin P34-T0 geschaltet oder getaktet werden. Hierzu sind JP3 und JP6 auf 2-3 zu brücken.

Als invertierende Treiber dienen die beiden parallelgeschalteten FETs T1 und T2 [4], die mehrere hundert Milliampere Stromfluß zulassen und damit auch „stromhungrige“ Beleuchtungen versorgen können. Der recht niedrige Einschaltwiderstand ( $R_{DSON}$ ) der FETs (ca. je 1,4 Ω) sorgt für eine geringe Verlustleistung bei hohem Stromfluß.

Der 0,25-W-Widerstand R20 begrenzt den Strom für die Hintergrundbeleuchtung. Mit dem angegebenen Wert von 68 Ω sind dies bei 5 V um die 70 mA. Der Wert von R20 kann natürlich je nach eingesetztem Display variiert werden.

In der Grundeinstellung (JP6 auf 1-2) wird LED4 (gelb) vom Treiber angesteuert. Eine Parallelschaltung von Hintergrundbeleuchtung und LED4 ist selbstverständlich auch



**Bild 4:**  
Stromlaufplan des µC-Boards, Teil 2

möglich. POT1 dient der Kontrasteinstellung des Displays und sollte bei der Inbetriebnahme in Mittelstellung sein.

### ■ Piezo-Signalgeber

Die Ansteuerung des Beepers BUZ1 erfolgt über den Controller-Pin P12 und den invertierenden Treiber T4. Der Beeper ist Low-aktiv. Da der Controller im und nach dem Reset seine Pins auf High-Pegel schaltet, ist der Beeper im Ruhezustand ausgeschaltet.

### ■ EEPROM

Als nichtflüchtiger Speicher kommt ein serielles EEPROM M24C02 [3] zum Einsatz. Die Ansteuerung erfolgt über den I<sup>2</sup>C-Bus. Insgesamt können 256 Speicherzellen adressiert werden um beispielsweise Parameter zu sichern.

Wird mehr Speicherplatz benötigt, kann IC2 auch gegen einen pinkompatiblen Typ der 24Cxx-Familie ausgetauscht werden. Der Schreibschutz des EEPROMs wird nicht verwendet, der Speicher kann also immer beschrieben werden.

### ■ Digitale Potentiometer

Ebenfalls am I<sup>2</sup>C-Bus angeschlossen ist der DS1803 [5], der zwei digital einstellbare Potentiometer enthält. Die Anschlüsse der Potentiometer sind über die Pins TP49... TP54 herausgeführt.

Die Einstellungen der Potis sind flüchtig und gehen damit nach Abschalten der Ver-

sorgung verloren. Für jedes Potentiometer kann die Schleiferposition unabhängig voneinander in 256 Schritten zwischen Lx (00h) und Hx (FFh) eingestellt werden. Nach Anlegen der Versorgungsspannung stehen die Schleifer in Position Lx, also auf 00h.

Der DS1803 ist der einzige IC auf dem Board, der im DIL-Gehäuse verwendet wird, um einen einfachen Austausch der drei Varianten „-10“ (10 kΩ), „-50“ (50 kΩ) und „-100“ (100 kΩ) zu ermöglichen. Hierzu sollte der IC natürlich gesockelt sein.

### ■ 8-Bit-Porterweiterung

Um die Anzahl der zur Verfügung stehenden, programmierbaren I/O-Pins zu erhöhen, wurde der Philips-Baustein PCF8574T [6] (IC5) vorgesehen.

Der Chip ist beispielsweise für den Anschluß einer Tastatur gedacht, eben überall da, wo es nicht unbedingt auf hundertprozentiges Timing im Mikrosekundenbereich ankommt, denn die I<sup>2</sup>C-Befehlssequenzen zum IC benötigen eine gewisse Zeit zur Übertragung.

Um auf einen Zustandswechsel des Ports schnell reagieren zu können, kann der Interrupt-Ausgang des PCF8574 genutzt werden. Hierzu ist JP1 auf 2-3 zu brücken. Somit erfolgt eine Signalisierung über den interruptfähigen Controller-Pin P32-INT0#.

Ein weiterer Vertreter der Philips-I<sup>2</sup>C-Familie ist der Uhrenbaustein PCF8583T [6]

(IC7). Neben den Zählregistern der eigentlichen Uhr bzw. des Kalenders stehen dem Benutzer noch weitere 240 Byte RAM zur Verfügung.

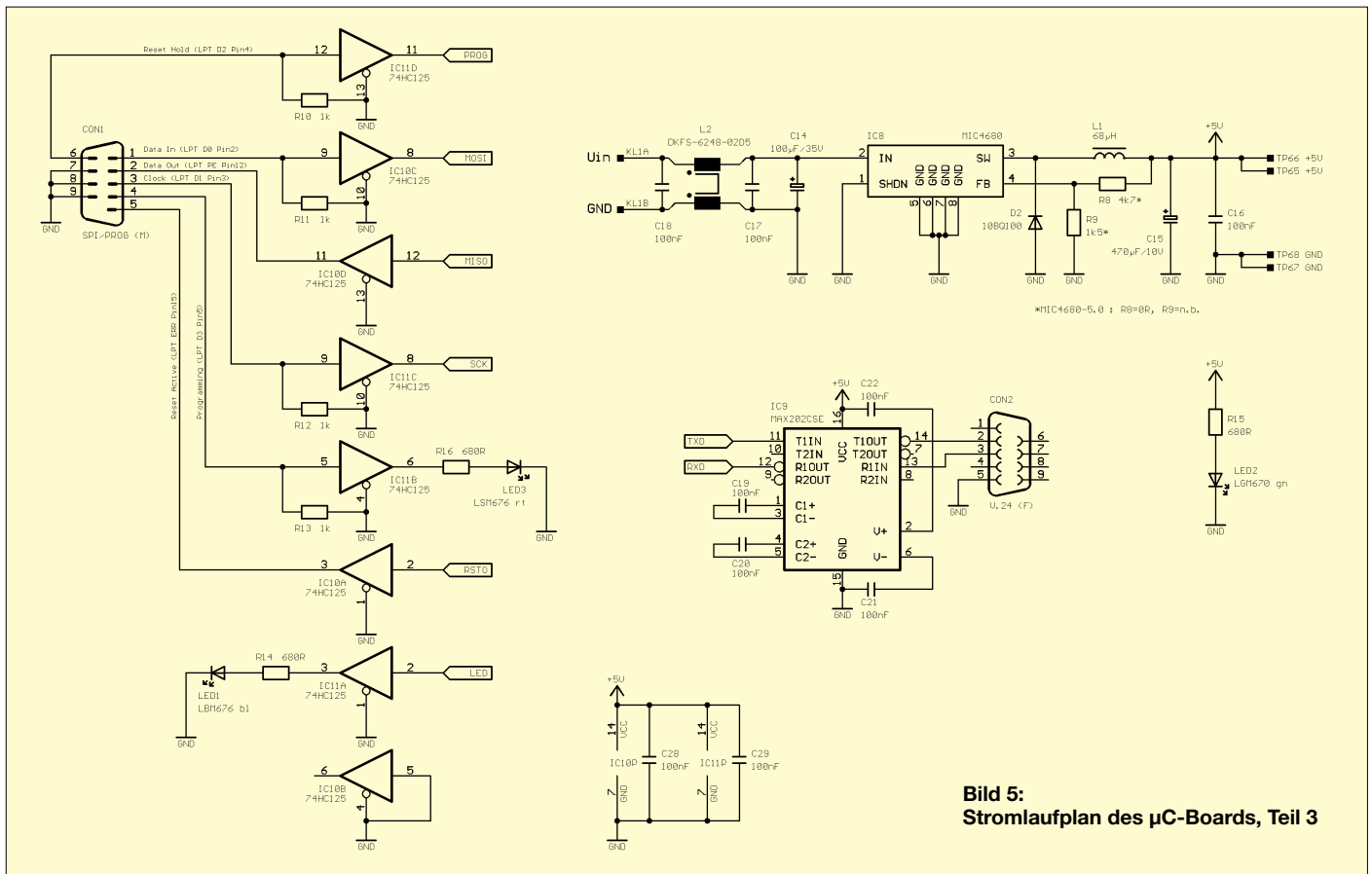
### ■ Echtzeituhr

Der Uhrenbaustein wurde mit einer Batteriepufferung, die über die Doppeldiode D1 von der Versorgungsspannung entkoppelt ist, versehen. Nicht nur der gesamte RAM-Inhalt des PCF8583 bleibt so erhalten, auch läuft der Zähler in der Uhr weiter. Die verwendete Lithium-Knopfzelle CR1216 ist in der Lage, den Baustein mehr als ein Jahr weiter zu versorgen. Die Zeitbasis des Zählers wird vom Quarz Q2 (32,768 kHz) und der Kapazität C13 bestimmt.

Der Wert von 22 pF hat sich für eine ausreichende Genauigkeit mit einer Abweichung von wenigen Sekunden pro Jahr gut bewährt. Wer jedoch Probleme mit zu großen Abweichungen bekommen sollte, kann C13 auch variieren oder einen Trimmkondensator einsetzen.

Ebenso wie der PCF8574 stellt auch der PCF8583 einen Interrupt-Ausgang zur Verfügung, der bei Verwendung der Alarmfunktion des Bausteins zum Tragen kommt. Hierzu wird JP2 auf 2-3 gebrückt. Damit liegt der Interrupt-Ausgang des PCF8583 auf dem interruptfähigen Controller-Pin P33-INT1#.

Weitere Schnittstellen zur Außenwelt bietet der PCF8591T [6] (IC3). In einem Chip



**Bild 5:**  
Stromlaufplan des µC-Boards, Teil 3

sind vier unabhängige A/D-Kanäle und ein D/A-Kanal vereinigt.

### ■ AD/DA-Wandler

Mit einer Auflösung von 8 Bit und einem Spannungsbereich von 5 V (sowohl A/D-, als auch D/A-Wandler) können viele Aufgaben im Bereich der Sensorik und Aktorik gelöst werden. Per Software lassen sich die A/D-Kanäle für „single ended“- oder differentielle Messungen kombinieren.

Alle vier A/D-Kanäle sind über „Anti-Alias-Filter“ mit einer Grenzfrequenz von etwa 34 Hz geführt. Je nach Anwendung können die Tiefpässe jedoch auch anders dimensioniert werden. Dem Kanal 1 des A/D-Wandlers ist zusätzlich ein Puffer/Verstärker in Form eines Operationsverstärkers (Single-Supply, Rail-to-Rail) LMV358 [7] (IC13B) zwischengeschaltet. Je nach Bestückung und Dimensionierung der Widerstände R21 und R22 kann dieser als Puffer (Verstärkung 1) oder als nichtinvertierender Verstärker zur Anhebung kleiner Signale und zur besseren Ausnutzung des Wandler-Wertebereichs, eingesetzt werden.

Für den Pufferbetrieb ist R21 mit 0 Ω zu bestücken, R22 bleibt hierbei unbestückt. R21 und R22 lassen sich für den Verstärkerbetrieb nach  $V = 1 + (R21/R22)$  durch Umstellen und Wahl eines Verstärkungsfaktors V bestimmen. Die einzelnen Kanäle sind über die Pins TP26...TP29 (AI0...AI3) zu erreichen.

Der D/A-Kanal des PCF8591 ist ebenfalls gepuffert. Da der Wandler-Kanal im Initialzustand hochohmig geschaltet ist, hält in diesem Zustand der Widerstand R25 den Pufferausgang auf Low-Potential. Der D/A-Kanal ist über TP31 (AO) herausgeführt.

### ■ Spannungsaufbereitung

Die Versorgungsspannung gelangt über die Klemmen KL1A ( $U_{in}$ ) und KL1B (GND) zum Board.

Um einen hohen Wirkungsgrad, einen weiten Eingangsspannungsbereich und eine geringe Verlustleistung bei hohem Laststrom zu erreichen, wurde statt eines üblichen Linearreglers vom Typ 7805 ein Schaltregler verwendet. Zum Einsatz kommt ein Micrel „Step-Down“-Regler neuer Generation, MIC4680 [8] (IC8). Dieser Schaltregler taktet die Eingangsspannung (8...34 V) mit 200 kHz durch Pulsweitenvariation auf 5 V herunter. D2, L1 und C15 erzeugen aus dem Taktsignal eine Gleichspannung. Es ist dringend darauf zu achten, daß für C15 (470 µF/10 V) unbedingt ein Typ mit sehr niedrigem ESR (< 0,1 Ω, z.B. Rubycon Typ ZL) verwendet wird.

R8 und R9 bilden das Rückkoppelnetzwerk für die Spannungsregelung. Mit der angegebenen Dimensionierung sollte sich eine Ausgangsspannung von ca. 5,02 V einstellen. Neben der einstellbaren Variante des MIC4680 gibt es noch eine fest eingestellte 5-V-Variante, den MIC4680-5.0.

Hier ist das Rückkoppelnetzwerk bereits eingebaut und muß nicht mehr extern bestückt werden. R9 bleibt damit unbestückt, R8 wird mit 0 Ω bestückt oder die Pads direkt überbrückt. LED2 (grün) indiziert eine funktionierende Spannungsaufbereitung. Die stabilisierten 5 V stehen auch an den Pins TP65...TP66 zur Verfügung und können zur Versorgung von Erweiterungsbaugruppen verwendet werden. Die Stromentnahme sollte hier 0,5 A nicht übersteigen. Um Störungen des Schaltreglers auf den Versorgungsleitungen zu vermindern, wurde zwischen den Versorgungsklemmen und dem Regler eine Gleichtaktrossel vorgesehen.

(wird fortgesetzt)

### Literatur und Internetadressen

- [1] Atmel: AT89S53 Datenblatt [www.atmel.com/atmel/acrobat/doc0787.pdf](http://www.atmel.com/atmel/acrobat/doc0787.pdf)
- [2] Intel: MCS@ 51/251 Microcontrollers Documentation [http://developer.intel.com/design/mcs51/docs\\_mcs51.htm](http://developer.intel.com/design/mcs51/docs_mcs51.htm)
- [3] ST Microelectronics <http://eu.st.com/stonline/index.htm>
- [4] Vishay Siliconix: TP0202T Datenblatt <http://www.vishay.com/doc?70208>
- [5] DALLAS/Maxim: DS1803 Datenblatt [http://dbserv.maxim-ic.com/quick\\_view2.cfm?qv\\_pk=2779](http://dbserv.maxim-ic.com/quick_view2.cfm?qv_pk=2779)
- [6] Philips Semiconductors <http://www.semiconductors.philips.com>
- [7] National Semiconductor: LMV358 Datenblatt <http://www.national.com/pf/LM/LMV358.html>
- [8] Micrel: MIC4680 Datenblatt <http://www.micrel.com/product-info/products/mic4680.shtml>

# Low-Cost-Programmer für serielle CMOS-E<sup>2</sup>PROMs mit I<sup>2</sup>C-Interface

THOMAS GOLLMER

Manchmal benötigt man für die Speicherung von Daten bei einem Mikrocontrollerprojekt mehr Platz als das interne E<sup>2</sup>PROM, falls überhaupt vorhanden, zur Verfügung stellt. In diesem Fall kann man heutzutage auf die kostengünstigen E<sup>2</sup>PROMs verschiedener Hersteller zurückgreifen. Vorge stellt wird ein Programmer für CMOS E<sup>2</sup>PROMs der 24er-Serie.

Häufig ist es bei einem Mikroprozessorprojekt notwendig, bereits Initialwerte im E<sup>2</sup>PROM zu speichern. Da sich dieses Problem auch mir stellte, entstand die Schaltung in Bild 1.

werden, anderenfalls sind sie offenzulassen. Genaueres entnehmen Sie dem jeweiligen Datenblatt des Herstellers. Die Software ist in Visual Basic geschrieben. Manch einer kann sich mit dieser

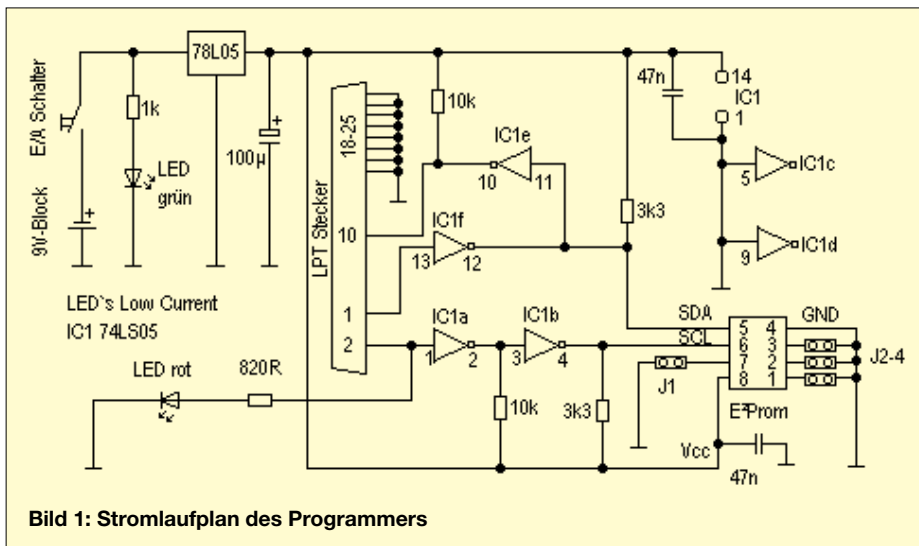


Bild 1: Stromlaufplan des Programmers

## Schaltung

Die wenigen Bauteile fanden bei mir auf einer kleinen Platine Platz. Der 74LS05 dient als Treiber für das serielle E<sup>2</sup>PROM und die Druckerschnittstelle, an welche der Programmer zwecks Informationsaustausch mit dem Baustein anzuschließen ist. Zwei Low-Current-LEDs zeigen während der Benutzung den Betriebszustand an.

Die Schaltung wird bei mir aus einem 9-V-Block gespeist. Bei der geringen Stromaufnahme dürfte ihre Lebenserwartung ziemlich hoch sein.

Da es bei den verschiedenen Herstellern und IC-Typen kleine Abweichungen in der Pinbelegung gibt, wurden die Jumper 1-4 auf der Platine untergebracht.

Jumper 1 ist mit dem IC Pin 7 verbunden. Bei manchen Typen ist dieser Pin nicht anzuschließen, bei anderen ist dies der Write-Protect-Eingang, wiederum bei anderen fungiert dieser Eingang als Test-Pin und sollte in beiden Fällen auf Masse gelegt werden.

Genauso verhält es sich bei den Adreßeingängen A0 bis A2. Falls diese beim IC vorhanden sind, so müssen die Jumper gesetzt

Sprache nicht anfreunden, aber ich gehöre zu den Menschen, die Visual Basic schätzen. Doch das soll ja schließlich jeder selbst entscheiden.

## Software

Normalerweise läßt VB keine direkten Portzugriffe zu, es gibt jedoch im Internet eine Freeware-DLL, auf welche man in seinen Projekten zugreifen kann. Diese DLL darf aber nicht einzeln, sondern nur

Beispielprogramm für die Notation unterschiedlicher Zahlenformate mit der Formatanweisung „Self“

```
.Format=Self
.org $1c
$1a
#10110
%255
„Alle meine Entchen“
; Dies ist ein Kommentar
.org #100110
$1f
```

mit allen zugehörigen Daten weitergegeben werden. Deshalb benötigen Sie neben dem Brennprogramm „SEP“ auch die Installationsdatei für PortIO.

Beide sind in der gepackten Download-datei enthalten, die Sie sich von der FUNKAMATEUR-Website herunterladen können.

Nach der Installation von PortIO stehen Ihnen Beispiele zum DLL-Zugriff für Visual Basic und Visual C zur Verfügung.

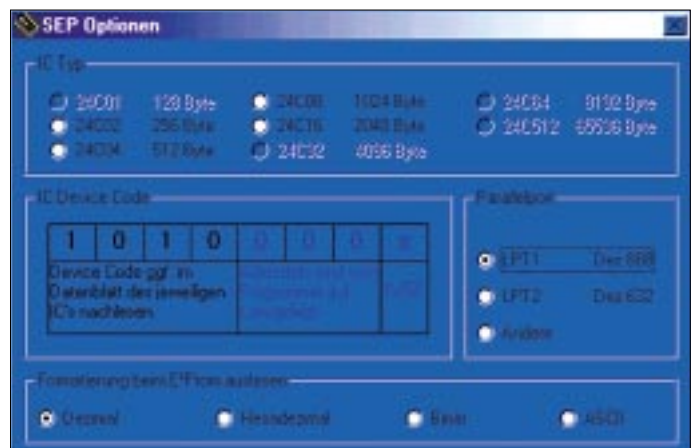
Falls Sie keine Ambitionen verfolgen, die DLL selber in eigenen Projekten zu benutzen oder Sie zu den VB-Verfechtern gehören, können Sie die installierten Dateien von Hand entfernen.

Nachdem Sie Ihr System nun vorbereitet haben, steht Ihnen nichts mehr im Wege, mit der Installation von „SEP“ zu beginnen. Nach dem ersten Start von „SEP“ erscheint das Options-Fenster, wie in Bild 2 gezeigt, in welchem Sie Ihre Einstellungen vornehmen.

Zur Zeit lassen sich folgende E<sup>2</sup>PROMs brennen und lesen: 24C02, 24C04, 24C08 und 24C16. Falls ich demnächst die Zeit finde, werde ich die Typen, die noch gesperrt sind, ebenfalls mit ins Programm einfügen.

Weiterhin haben Sie in diesem Fenster noch die Möglichkeit, die verwendete Druckerschnittstelle auszuwählen, die Device-Code-Bits zu ändern und das Ausleseformat zu bestimmen.

Bild 2: Innerhalb der „Fenster-Option“ werden nach dem Start von SEP die Einstellungen vorgenommen.





**Bild 3:** Das PortIO-Tool steht auch auf der Website von SSTNET [1] zum Download zur Verfügung.



**Bild 4:** „SEP“-Eingabefenster. Hier tragen Sie die Daten ein, die in den E<sup>2</sup>PROM gebrannt werden sollen.

**Beispiele von Datenformaten**

Format = ASCII	Format = Bin	Format = Dez	Format = Hex
0: „H“	0: 01111111	0: 121	0: a
1: „a“	1: 011011	1: 11	1: 12
2: „I“	10: 011111	2: 19	2: 1a
3: „l“	11: 0110111	3: 0	3: 3c
20: „o“	10100: 1101111	20: 28	d: 11
21: „“	10101: 1101111	21: 1	e: aa
Adresse:Daten	Adresse:Daten	Adresse:Daten	Adresse:Daten
Adresse dezimal	Adresse binär	Adresse dezimal	Adresse hexadezimal
Daten ASCII-Code	Daten binär	Daten dezimal	Daten hexadezimal
Anzahl der führenden Nullen der Adresse ist egal.	Anzahl der führenden Nullen der Adresse und der Daten ist egal.	Anzahl der führenden Nullen der Adresse und der Daten ist egal.	Anzahl der führenden Nullen der Adresse und der Daten ist egal.
Adressen müssen nicht durchgehend sein.	Adressen müssen nicht durchgehend sein.	Adressen müssen nicht durchgehend sein.	Adressen müssen nicht durchgehend sein.

**Aufteilung des EEPROM-Speichers**

Bank-Nr.	P2	P1	P0	Speicherstelle dezimal
1	0	0	0	0 – 255
2	0	0	1	256 – 511
3	0	1	0	512 – 767
4	0	1	1	768 – 1023
5	1	0	0	1024 – 1279
6	1	0	1	1280 – 1535
7	1	1	0	1536 – 1791
8	1	1	1	1792 – 2047

**Befehlsdefinitionen**

Befehl	Bedeutung	Befehl	Bedeutung
.Format	Formatkennung	.org	Adresse neu festlegen
#	Kennung für Binärformat	\$	Kennung für Hexadezimalformat
%	Kennung für Dezimalformat	„“	Kennung für ASCII-Format
;	Kennung für Kommentar		

**Restriktionen**

- Pro Zeile darf nur ein 8-Bit-Wert stehen, mehrere ASCII-Zeichen sind erlaubt.
- Ein Kommentar muß in einer eigenen Zeile stehen, Leerzeilen sind erlaubt.
- Zwischen der Formatkennung (\$, #, %) und dem Wert darf kein Leerzeichen stehen.

**Befehl .Format**

Befehl	Bedeutung
.Format=Hex	Der gesamte Code ist hexadezimal.
.Format=Dez	Der gesamte Code ist dezimal.
.Format=Bin	Der gesamte Code ist binär.
.Format=ASCII	Der gesamte Code ist im ASCII-Format.
.Format=Self	Der gesamte Code ist selbstgeschrieben und enthält alle Zahlenformate.

Bei der Kennzeichnung „.Format=Self“ kann der Quellcode wie im Programmbeispiel (siehe Kasten) aussehen. Bei allen anderen .Format-Kennzeichnungen muß der Code entsprechend wie oben angegeben eingetragen werden. Dies hat den Vorteil, daß sich auch Code „brennen“ läßt, der mit einem anderen Programm erzeugt wurde.

**■ Datenformate**

Beim Auslesen der E<sup>2</sup>PROM-Daten besteht die Option, sich diese im Hexadezimal-, Dezimal-, Binär- oder ASCII-Format anzeigen zu lassen und zu speichern. Sie können die zu brennenden Daten mit einem Assembler oder Compiler erzeugen, mit „SEP“ nachbearbeiten und dann im IC verewigen.

Betrachten Sie dazu die Tabelle. In „SEP“ ist ein kleiner Editor integriert, mit welchem sich Ihre E<sup>2</sup>PROM-Daten erzeugen lassen.

Die im Kasten genannten Zahlenformate sind dabei verwendbar. Er beinhaltet ein Beispiellisting. Eine ausführliche Anzeige der Befehlsbeschreibung ist innerhalb von „SEP“ gegeben.

Die Bedienung der Software sollte nach etwa 30 Minuten Einarbeitungszeit relativ intuitiv erfolgen.

**■ Es geht los ...**

Der Aufbau des Programmers ist schnell erledigt und kann unter Umständen sogar in „fliegender Verdrahtung“ innerhalb eines LPT-Steckers erfolgen. Ist auch das Programm installiert, kann’s losgehen ...

So, nun sollten Sie sich erst einmal an Ihrem alten Receiver aus der „Ausschlacht-kiste“ oder an dem nagelneuen aus dem Wohnzimmer [-;-] zu schaffen machen und die E<sup>2</sup>PROMs zu Testzwecken entnehmen. Sie können sich ja wahrscheinlich ganz genau vorstellen, welchen häuslichen Geräten meine E<sup>2</sup>PROM-Exemplare für die ersten Experimente mit dem frisch aufgebauten Programmier entstammen.

Vergessen Sie aber bitte nicht, die Daten Ihrer „Test-Bauelemente“ vorher auszulesen und sicher auf der Festplatte zu speichern, damit ersparen Sie sich Streß mit der Familie.

**Literatur**

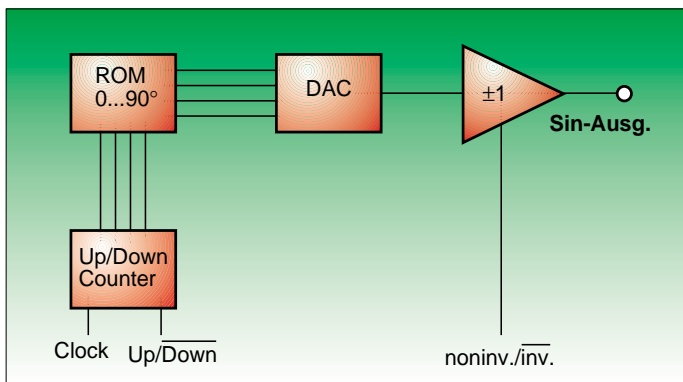
- [1] DriverLINX Port I/O Driver for Win95 and WinNT, 1996-1999, Scientific Software Tools, Inc., [www.sstnet.com](http://www.sstnet.com)
- [2] Datenblatt X24V04 Xicor
- [3] Datenblatt AT24C02 Atmel

# Sinusform – digitale Synthesen

DIETER STOTZ

**Benötigt ein System mit Mikrocontroller ein zum Takt synchrones Sinussignal, so muß dieses aus einem abgeleiteten Rechtecksignal geformt werden. Der Aufwand hierzu richtet sich ganz nach den Qualitätserfordernissen der erreichten Sinusform.**

In der Meßtechnik benötigt man sehr häufig ein Sinussignal. Meist ist es eine geberseitige Größe – auf der Empfängerseite gibt die ankommende Amplitude oder Phase Aufschluß über Situationen der zu messenden Übertragungsstrecke. Eine gängige Methode zur Bestimmung der Amplitude ist die Synchrongleichrichtung. Soll der Mikrocontroller eine zeitdiskrete und schnelle AD-Wandlung durchführen, so müssen Programmtakt und Sinussignal synchron zueinander sein. Das wiederum ist am einfachsten durchzuführen, wenn aus einem Rechtecktakt des Mikrocontrollers auf direktem oder indirektem Wege ein Sinussignal geformt wird.



**Bild 1:** Wandlung digitaler Stützwerte in ein analoges (Sinus-)signal

Ein weiteres Argument für ein synchrones Sinussignal ergibt sich aus der Tatsache, daß sich die Signale im gesamten System nur synchron überlagern können. Somit sind Störungen innerhalb des Nutzsignals phasenstarr, bilden deshalb eine konstante Größe (Offset) und lassen sich dadurch auch gezielt „wegrechnen“. Im anderen Falle – nämlich bei autarken Takt-Timings – wandern Störimpulse mehr oder weniger schnell durch das aufgenommene Meßsignal, und bei der Gleichrichtung ergeben sich Schwebungssignale.

## Rechnerische Methode (DDS = Direct Digital Synthesis)

Die rechnerische Methode zur Erzeugung eines Sinussignals nutzt den Zusammenhang der Taylorreihe

$$\sin x = \frac{x}{1!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots \quad (1)$$

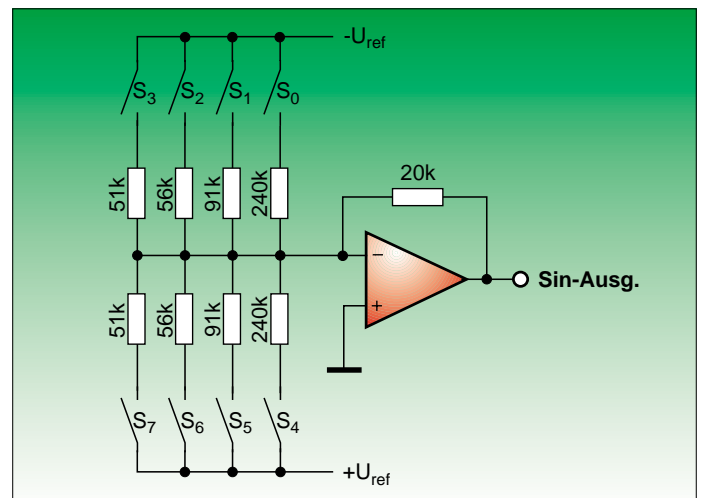
aus. In der Praxis erledigt ein DSP oder ein eigens für die DDS konzipierter Chip die

gesamte Rechenarbeit. Dabei ist die Reihe nach einer gewissen Anzahl von Gliedern – die auch die Genauigkeit bestimmt – abzubrechen.

Grundsätzlich bestimmt der Rechentakt die ausgegebene Frequenz. Darüber hinaus ist auch noch die Phasenschrittweite ein Kriterium für die Frequenz. Somit ist auch die oberste erreichbare Frequenz nur abhängig vom verwendeten Baustein und von der erwarteten Signalqualität.

Wir wollen auf diese (fast ausschließlich bausteinspezifische) Methode in diesem Beitrag nicht näher eingehen, sondern auf Sekundärliteratur bzw. auf Bausteinapplikationen verweisen.

**Bild 2:** Sinuswandlung über Analog-Multiplexer und Widerstandsabstufung



Der wohl bekannteste Weg, aus einem digitalen Takt ein Sinussignal zu formen, setzt zeitlich bzw. phasenmäßig äquidistante Stützstellen einer Sinusperiode zusammen, die in einem Digitalpeicher bereitliegen, chronologisch abgefragt und am Ende in eine Analogspannung umgeformt werden.

## Tabellensynthese

Im Grunde genügen auch die Werte einer Viertelperiode, denn alle anderen sind aus Winkel- bzw. Vorzeichenumkehr erzeugbar.

Ist  $n$  die Zahl der äquidistanten Stützstellen pro Periode, so ist die Frequenz des Digitaltaktes  $n$ -mal so groß wie die gewonnene

Sinusschwingung. Daraus resultiert, daß die gewünschte Signalqualität von der maximal vertretbaren Abtastrate abhängig ist. Somit lassen sich niedrigere Frequenzen mit mehr Stützstellen versehen (geringere Quantisierungsfehler) als hohe.

Die Frequenz des Sinussignals ist bei konstantem Phasenintervall direkt proportional zum Ansteuertakt, die Amplitude bleibt theoretisch konstant. Harmonische Verzerrungen sind eigentlich nur aufgrund von Nichtlinearitäten des DACs zu erwarten. Dagegen ist das Quantisierungsrauschen systembedingt – der sich ergebende Rauschabstand ist etwa 6 dB pro Bit Auflösung, also ca. 48 dB bei 8 Bit Auflösung.

Ein Schaltungsaufbau dieser Methode ist in Bild 1 zu sehen.

Die Anordnung kommt mit einem einzigen Rechtecktakt (z.B. vom Mikrocontroller stammend) aus. Gespeichert sind lediglich die Werte für eine Viertelperiode. Nach dem Durchlauf dieses Winkels ( $90^\circ$ ) muß dafür Sorge getragen werden, daß der Up/Down-Counter seine Zählrichtung umkehrt. Danach wird der Winkel  $90^\circ \dots 180^\circ$  durchlaufen, wobei ja dieselben analogen Werte ausgegeben werden, nur eben in umgekehrter Reihenfolge.

Dieser beschriebene Vorgang wird nun nochmals durchlaufen, jedoch mit negier-

tem Analogverstärker. Der Ausgang des Up/Down-Counters muß also einen 2-Bit-Zähler ansteuern, der die Umschaltung bzw. Ansteuerung für die vier Teile einer vollen Sinusperiode bewerkstelligt.

Vom DDS-Prinzip unterscheidet sich die Tabellensynthese nur dadurch, daß die Werte für die Stützstellen nicht in Echtzeit zu berechnen sind, sondern bereits im ROM vorliegen.

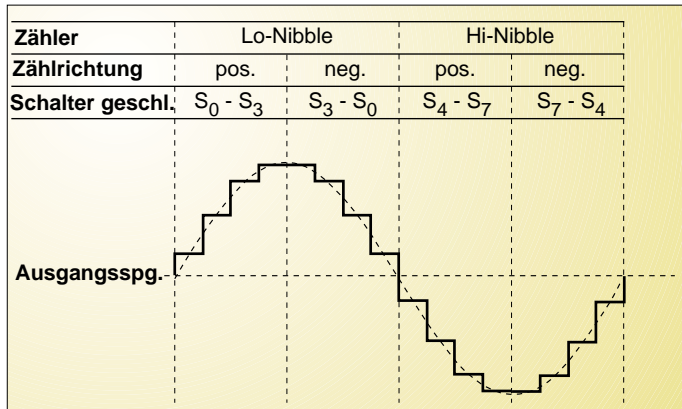
## R-Netzwerk-Synthese

Ein Speicher für die Sinuswerte ist verzichtbar, wenn diese aus einer Anordnung von geeigneter Widerstandsabstufung gewonnen werden. In der Praxis sieht man



diese Schaltungsart relativ häufig, wenn an den Sinus keine besonderen Qualitätsanforderungen gestellt werden.

Bild 2 zeigt eine einfache Schaltung, welche mit einem 1-aus-8-Analogmultiplexer, einem 4-Bit-Zähler sowie zwei EXOR-Gattern und einem OPV auskommt. Die Gatter ermöglichen die Umkehr der Zählrichtung nach jeder Viertelschwingung, während das höchste Bit des Zählers zwischen den unteren und den oberen vier Schaltern selektiert. Der Spannungsverlauf sowie die Schaltvorgänge in zeitlicher Anordnung gehen aus Bild 3 hervor.



Nachteil der Schaltung sind die paarweise auftretenden Widerstandswerte, die nicht einem E6-Sortiment zu entnehmen sind. Eigentlich ist diese Doppelbelegung auch nicht notwendig, denn die vier diskreten Werte treten betragsweise in jeder Viertelperiode auf.

Für die schaltungstechnische Umsetzung ist in diesem Falle nicht nur eine Umkehr der Zählrichtung nötig, sondern auch eine Vorzeichenumschaltung. Mit einem 1-aus-8-Multiplexer wären damit 8 Stufen pro Viertelperiode möglich, also eine Verdopplung der Quantisierungsstufen. Bild 4 verdeutlicht die zeitlichen Zusammenhänge, und Bild 5 ist die Realisierung, bei der die Vorzeichenumschaltung über einen Schalter und einen OPV bewerkstelligt wird.

Die Verstärkung schaltet sich mithin um zwischen +1 und -1. Die Widerstände am invertierenden Eingang des OPVs sollten gute Übereinstimmung zeigen, sonst wird die Verstärkungsumschaltung unsymmetrisch, was sich wie unsymmetrische Werte in der Schaltung nach Bild 2 auswirken würde.

Die Clock-Frequenz beträgt das 16fache (bei Bild 2) bzw. das 32fache des Sinusignals bei Bild 5. Die Amplitude ist theoretisch frequenzunabhängig, sofern man zur Glättung keinen Tiefpaß verwendet.

Für die Einstellung der Amplitude sind entweder die Referenzspannungen oder der Verstärkungsfaktor zu variieren. Die Klirrfaktoren sind ca. 14 % (Bild 2) und ca. 6 % (Bild 5). Diese Prozentangaben sind aller-

dings mit Vorsicht zu genießen, denn das Spektrum zeigt eine prinzipiell andere Charakteristik als bei Kennlinienformern oder Filterschaltungen. So hat man verstärktes Auftreten von Anteilen bei den Sampling-Frequenzen (sog. Abtastspektrern), also bei 16-, 32facher Frequenz usw. des Grundsignals.

Dagegen hängen die Amplituden der typischen niederwertigen Harmonischen eher von der Wahl der Widerstände ab. Bestehen Asymmetrien der Widerstandswerte und somit des Nutzsignals in der Schaltung von Bild 2, so ergibt sich beispielsweise erst

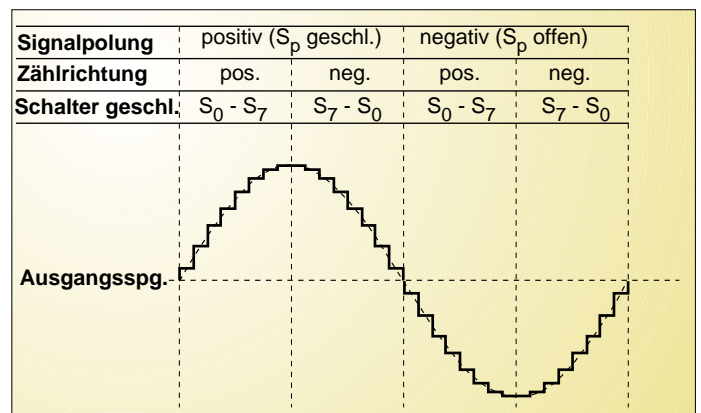
der Plateaus nicht auf der gedachten Sinuslinie zu liegen kommen, sondern die Fläche unter der Sinuslinie im betrachteten Intervall der Fläche unterhalb der Stufe entspricht, der arithmetische Mittelwert also gleich dem Stufenniveau ist.

Bei höheren Frequenzen ist zu berücksichtigen, daß bei asynchronen Zählern die Überlappung des Timings der einzelnen Ausgänge nicht mehr vernachlässigbar ist. Dies führt zu verstärktem Glitch-Verhalten während der Stufenflanken.

### ■ Pseudo-Sinus durch zweimalige Integration

Eine sehr einfache Schaltung zur Erzeugung einer dem Sinus ähnlichen Kurvenform besteht nach Bild 6 aus zwei kaskadierten Integriern. Bei Ansteuerung durch Rechteck erhält man nach der ersten Stufe ein Dreieckssignal und nach der zweiten

**Bild 3:** Entstehendes Sinussignal mit der Schaltung nach Bild 2



**Bild 4:** Höhere Quantisierungsauflösung durch zusätzliche Umpolung des Signals

dadurch ein Anteil der zweiten Harmonischen.

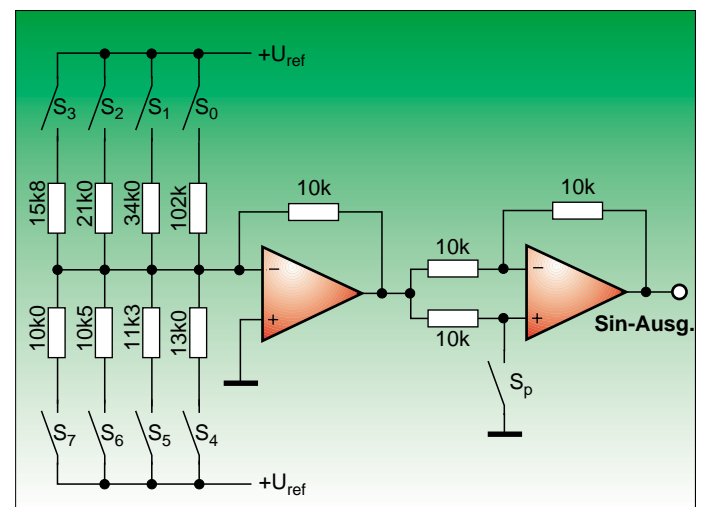
Sind die Werte dagegen symmetrisch, jedoch aufgrund einer E-Reihe mit Abweichungen vom Soll behaftet, so steigen die Amplituden der Harmonischen mit ungeradzahigen Vielfachen der Nutzfrequenz an.

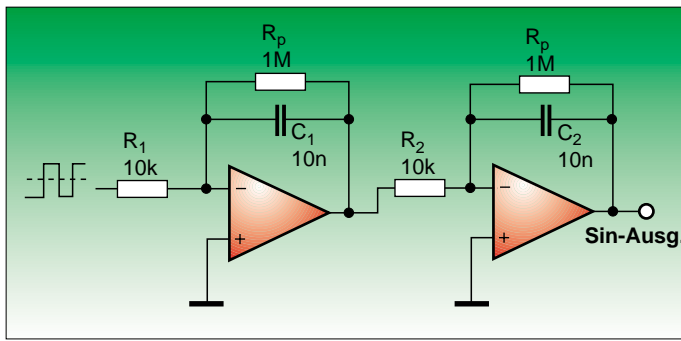
Will man die Widerstandswerte optimal dimensionieren, so ist das Niveau der Stufen in Bild 3 so zu legen, daß die Mittelpunkte

Stufe eine Parabelform. Die Kurvenformen nach Bild 7 sind außerdem um jeweils 90° zueinander phasenversetzt, also der ausgangsseitige Pseudo-Sinus um 180° verdreht gegenüber dem Rechteck am Eingang des Wandlers.

Die Frequenz entspricht stets der Eingangsfrequenz des Rechtecksignals. Allerdings ergibt sich eine zur Frequenz reziprok proportionale Amplitude – und zwar dies sogar pro Stufe. Bei Verdopplung der Frequenz

**Bild 5:** Wie Bild 2, jedoch mit höherer Auflösung und ohne Werteredundanz





**Bild 6:**  
Erzeugung eines sinusähnlichen Signals mit zwei Integriererstufen

Tiefpaßverhalten der Integrierer mit 6 dB/Oktave verstärkt durchkommen. Günstig ist eine Begrenzung des Rechtecksignals oder eine separate Pufferung mit gesiebter

ergibt sich also eine Viertelung der Ausgangsspannung. Genauer gesagt ergibt sich für den Übertragungsfaktor folgender Zusammenhang für die einzelnen Stufen:

$$A_1 = \frac{1}{2fR_1C_1} \quad (2a)$$

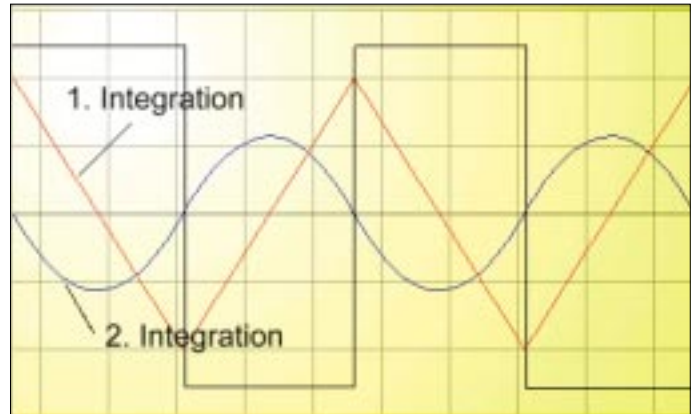
$$A_2 = \frac{1}{8fR_2C_2} \quad (2b)$$

Ist die Auslegung beider Stufen identisch, also  $R_1 = R_2$  und  $C_1 = C_2$ , so wird der gesamte Übertragungsfaktor:

$$A_{ges} = A_1 A_2 = \frac{1}{16(fRC)^2} \quad (3)$$

Für den Ausgleich von Offsetspannungen und -strömen ist der Integrierkapazität je ein Widerstand  $R_p$  parallelzuschalten, welcher jedoch so zu bemessen ist, daß sein Strom stets klein gegenüber dem Lade-strom ist; also sind Ein- und Ausgangsspannung der jeweiligen Stufe zu berücksichtigen:

**Bild 7:**  
Durch Integration sich ergebende Kurvenformen



$$\frac{U_a}{R_p} \ll \frac{U_e}{R} \quad (4)$$

Im Gegensatz zu passiven RC-Gliedern ist allerdings innerhalb erlaubter Grenzen die Form des Ausgangssignals systematisch weder von der Eingangsamplitude noch von der Frequenz abhängig.

Der Klirrfaktor liegt bei etwa 4,1 %, wobei die Dreieckform (Signal nach dem ersten Integrierer) noch auf ungefähr 14 % liegt. Eine weitere Integrationsstufe ergäbe einen Klirrfaktor von ca. 2,1 %, während der Amplitudenabfall mit  $1/6 \cdot f_{RC}$  nicht mehr so groß ausfällt.

Das Rechtecksignal sollte tunlichst keine Subharmonische beinhalten. Bereits geringste Überlagerungen werden wegen des

Versorgungsspannung, um derartige unerwünschte Erscheinungen zu vermeiden.

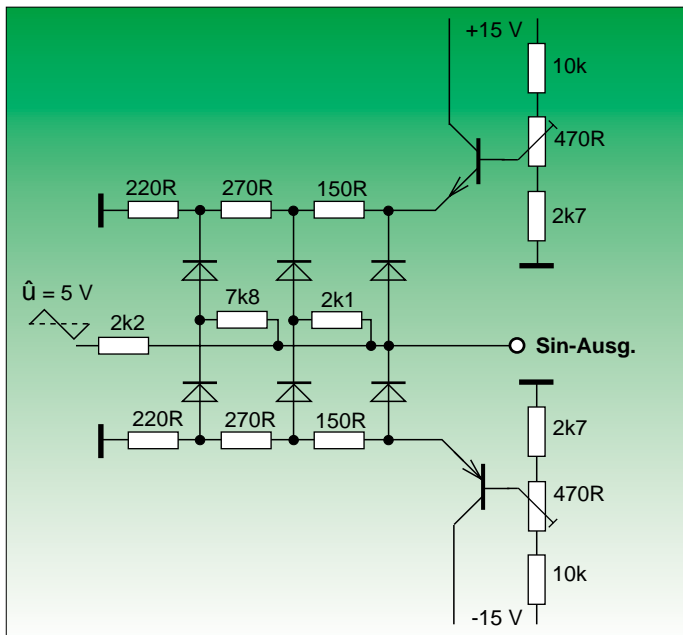
### ■ Sinusformung über Funktionsnetzwerke

Die Dreieckfunktion kann auch über statisch arbeitende Glieder zur Veränderung der Linearität zur Sinusfunktion angenähert werden. Auch diese Bausteine sind fertig erhältlich bzw. sind Bestandteil von den meisten integrierten Funktionsgeneratoren. Das Grundprinzip legt auf ein eingangsseitiges Dreiecksignal mehrere willkürliche Knickpunkte, die aufgrund der Kennlinien-Übernahmecharakteristik letztlich abgerundet erscheinen.

Eines der Schaltungsprinzipien ist in Bild 8 wiedergegeben. Pro Viertelperiode sind drei Knickpunkte vorhanden. Je nach Eingangs-

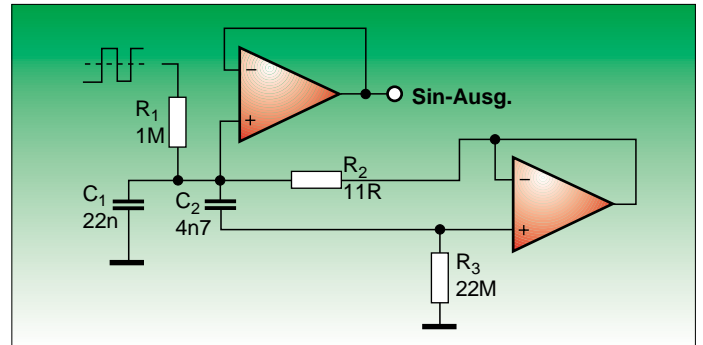
### Eigenschaftsvergleich der Methoden

	DDS	Tabellen-synthese	R-Netzwerk-Synthese	2fach-Integration	Funktions-netzwerk	Bandpaßfilter
Harmonische Verzerrungen ca.	48 dB bei 8 Bit	48 dB bei 8 Bit	14 % 16stufig	4,1 % bei 2stufig	2 % bei	0,3 % oder weniger
Variation der Frequenz	96 dB bei 16 Bit	96 dB bei 16 Bit	6 % 32stufig	2,1 % bei 3stufig	3 Knickpunkten	schwierig (Filternachführung!)
Abhängigkeit der Amplitude von der Eingangsfrequenz	einfach	einfach	einfach	einfach	einfach	stark (Resonanzabstimmung)
Abhängigkeit der Kurvenform von der Eingangsamplitude	keine	keine	keine	keine	keine	stark (definierte Eingangsamplitude erforderlich)
Ansteuerung	Takt	Takt	Takt	symm. Rechteck	symm. Dreieck	symm. Rechteck
Empfindlichkeit gegenüber Überlagerungen im Ansteuersignal	keine	keine	keine	stark (reines Rechteck erforderlich)	schwach	schwach
Phasenlage bezügl. Ansteuerung	–	–	–	180° bei 2stufig	0°	ca. 0°, abhängig vom Abgleich
Abgleich bzw. exakte Dimensionierung erforderlich	nein	nein	ja	270° bei 3stufig	ja	ja
Abtastspektren	vorhanden	vorhanden	vorhanden	nein	keine oder gering	keine
Aufwand	hoch	hoch	mittel	gering	mittel	gering
	(spez. Bausteine, spez. Algorithmus)	(Speicher u. DAC erforderlich)				



**Bild 8:**  
Funktionsnetzwerk  
für Sinus

**Bild 9:**  
Bandpaßfilter  
mit Gyrtor  
(Dimensionierung  
für 1 kHz)



spannung leiten Dioden mehr oder weniger, welche dann die Kennlinie und somit den Sinus abrunden. Die beiden Dioden an den Emitttern der Transistoren sind für einen flachen Verlauf an den Scheitelpunkten verantwortlich.

Für den geringen Aufwand fällt der Klirrfaktor mit unter 2 % recht günstig aus, bei mehr Knickpunkten wird er noch kleiner. Nachteil ist jedoch, daß für optimale Signalqualität ein Abgleich auf Symmetrie stattfinden muß.

Weitaus ungünstiger ist jedoch, daß man für die Ansteuerung natürlich erst einmal ein Dreiecksignal von definierter Amplitude benötigt. Daraus folgt, daß man mit Integratorschaltungen nur feste Frequenzen fahren darf, weil sonst die Amplitude des Dreiecksignals variiert und mithin die Form des Sinussignals. Gibt es nämlich Abweichungen in der Amplitude des Dreiecks, so erfährt dieser entweder überhaupt keine Abrundung mehr (sehr geringe Amplitude) oder er wird extrem beschnitten (sehr große Amplitude).

Um dies zu umgehen, bleibt eigentlich nur, das Dreieck durch eine DA-Wandlung zu generieren.

Ist nur eine konstante Frequenz als Sinussignal erforderlich, so kann dieses auch über ein Filter aus dem Rechteck gewonnen werden.

### ■ Bandpaß-Filter

Gute Ergebnisse für eine diskrete Frequenz liefern Wienbrücken-Filter oder auch Gyrtoren. Gegebenenfalls ist auch ein Kaskadierung zweier Filter möglich. In Bild 9 ist eine einfache Schaltung eines Gyrtors zu sehen, der eine Induktivität hoher Güte nachzubilden vermag und zusammen mit der Parallelkapazität einen Schwingkreis darstellt.

Das Rechtecksignal wird über einen hochohmigen Widerstand eingekoppelt. Zur Auskopplung dient ein Pufferverstärker. Somit kann man Rechtecksignale mit 5 V<sub>SS</sub> zur Ansteuerung verwenden, ohne daß man eine Übersteuerung zu befürchten hat. Die Resonanzfrequenz ergibt sich zu:

$$f_{res} = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_2 R_3 C_1 C_2}} \quad (5)$$

Die Güte läßt sich durch folgenden Zusammenhang darstellen:

$$Q = \sqrt{\frac{R_3 C_2}{R_2 C_1}} \quad (6)$$

Der Wert für die Güte ist auch verantwortlich für die erreichte Signalqualität bzw.

für die Verzerrungen. Mit der angegebenen Dimensionierung liegen die Verzerrungen mit ca. 0,3 % recht niedrig. Bei geringen Frequenzvariationen ändert sich die Amplitude relativ stark, denn es handelt sich ja formal um einen auf Resonanz abgestimmten Schwingkreis. Deshalb ist diese Anordnung eher nur für einen Betrieb mit konstanter Frequenz geeignet.

### ■ Fazit

In der Tabelle sehen wir die Eigenschaften der einzelnen Methoden nochmals im Überblick.

Teilweise beziehen sich diese auf die hier angegebenen Applikationen, andere Dimensionierungen mögen bessere Resultate liefern.

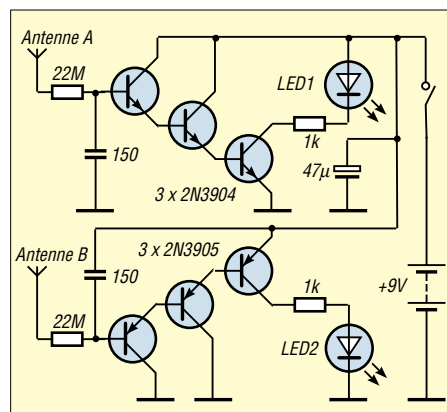
Die Kategorisierung der Zeile „Aufwand“ beinhaltet nicht nur Bauteilaufwand oder -spezifität, sondern auch Abgleich- oder Dimensionierungsaufwand.

### Literatur

- [1] Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag 1991
- [2] Skritek, P.: Handbuch der Audio-Schaltungstechnik. Franzis-Verlag 1988
- [3] Stotz, D.: Computergestützte Audio- und Videotechnik. Springer-Verlag 1995

## Statische Aufladungen – schnell erkannt

Elektrostatische Entladungen sind schon so mancher empfindlichen, hochohmigen Elektronik zum Verhängnis geworden. Ein Detektor für statische Hochspannungsladungen [1] kann sich hier als nützlich erweisen.



Das Prinzip ist einfach: Statische Elektrizität entsteht, wenn einem Objekt Elektronen hinzugefügt (negative Ionisierung) oder entzogen werden (positive Ionisierung). Die beiden Antennen (ausziehbare Teleskopantennen, Drähte, Metallstifte o.ä.) nehmen jeweils die Feldenergie solcher Hochspannungsladungen auf, wobei über Antenne A positive Ladungen aufgenommen und verstärkt werden, der Zweig über Antenne B hingegen für negative Ladungen sensitiv ist.

Je nach Stärke der Ladungen werden nun LED1 bzw. LED2 mehr oder weniger stark aufleuchten und die relative Stärke der statischen Ladung anzeigen.

Die Schaltung sollte metallisch abgeschirmt und während des Betriebs geerdet sein.

–ae

[1] Popular Electronics, 07/1998, S. 51

# Der einfache Einstieg in die Welt der AVR's Keine Angst vor Mikrocontrollern! (5)

ROLAND WALTER – DL7UNO

Ein kleiner Hinweis vorweg: Auf meiner Homepage [www.rowalt.de](http://www.rowalt.de) gibt es jetzt die Version 2.0 des Tools AVRPower. Das Update wurde nötig, weil Windows LPT2/LPT3 bei manchen Einsteckkarten nicht korrekt erkennt. Die neue Version von AVRPower umgeht Windows bei der LPT-Erkennung und ist dadurch sogar noch etwas kleiner geworden ;-)

Im letzten Teil hatten wir anhand der UART die Arbeit mit Interrupts besprochen. Die Interrupts werden wir auch weiterhin benötigen. Der Schwerpunkt liegt jetzt aber darauf, weitere Peripheriebausteine des AT90S2313 vorzustellen.

## ■ Externe Interrupts

Der AT90S2313 verfügt über zwei externe Interrupts, also über zwei Eingangsleitungen, mit denen man Interrupts auslösen kann. Die Pin-Belegung ist dabei fest und kann nicht verändert werden. Interrupt 0 ist dem Pin PD2 zugeordnet und Interrupt 1 dem Pin PD3. Mit Hilfe der externen Interrupts kann man ohne Pollen auf externe Ereignisse wie z.B. einen Tastendruck reagieren.

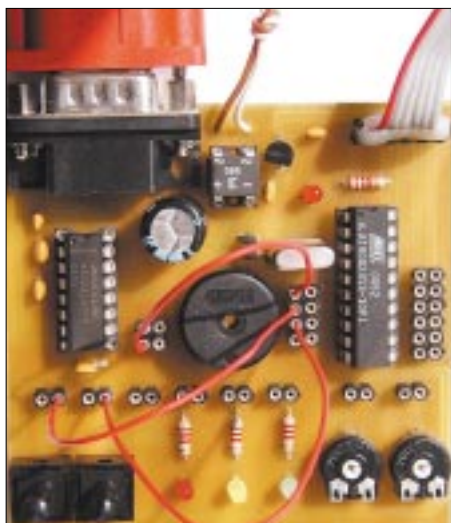


Bild 24: Die Verdrahtung zum Listing 006 BAS

Das Listing im Kasten 6 enthält das Experimentierprogramm für die externen Interrupts. Als Eingänge verwenden wir Int0 und Int1, sowie zusätzlich zum Vergleichen den ganz normalen Dateneingang PD4. Die Resultate werden über die serielle Schnittstelle ans Terminalprogramm AVRTerm geschickt.

Mit den drei verschiedenen Eingängen geht es mir um folgendes: Die externen Interrupts sollten einmal aus einer „sauberen“ Quelle (MAX232-RTS-Ausgang) und einmal aus einer „unsauberen“ Quelle (Taster) kommen. Darüber hinaus schien mir

als Vergleichsmöglichkeit ein normaler I/O-Pin sinnvoll zu sein. Und alle drei Eingänge können außerdem noch einmal mit und ohne eingeschaltetem Pull-up-Widerstand getestet werden. Insgesamt dürften damit alle aufkommenden Fragen zu klären sein.

Die Verdrahtung ist zur Sicherheit noch einmal in Bild 24 dargestellt.

Nach dem Verbinden aller Leitungen brennen Sie das Programm bitte erst einmal so, wie es im Kasten wiedergegeben ist. Anschließend wird AVRTerm gestartet und die Anzeige auf „Plain text“ eingestellt. Nach dem Herstellen der Verbindung im Terminalprogramm machen Sie bitte unmittelbar nacheinander die folgenden drei Experimente:

1. Markieren Sie einmal die Checkbox „RTS“ und entfernen die Checkmarke wieder. Beim Entfernen der Checkmarke (und nur dann) muß der AVR den Text „RTS“ senden (und das nur einmal). Wiederholen Sie das mehrfach (Bild 25).
2. Jetzt drücken Sie den Taster 1 auf dem Experimentierboard (das ist der äußere Taster) und lassen ihn wieder los. Sowohl beim Drücken als auch beim Loslassen des Buttons wird der AVR den Text „T1“ mehrfach senden. Wiederholen Sie auch diesen Test mehrfach (Bild 26).
3. Nun drücken Sie den Taster 2 auf dem Experimentierboard. Solange Sie den Taster gedrückt halten, wird er AVR permanent den Text „T2“ senden. Das Senden bricht ab, sobald Sie den Taster loslassen (Bild 27).

Beim ersten Experiment wird Interrupt 0 ausgelöst, wenn die Spannung am INT0-Eingang von High auf Low wechselt. Da wir den INT0-Eingang von der Handshake-Leitung erhalten, haben wir saubere TTL-Verhältnisse, und der Interrupt wird tatsächlich nur einmal ausgelöst. Das Festlegen der Interrupt-Routine mittels `On INT0 OnRts` kennen wir bereits von der seriellen Schnittstelle. In der Interrupt-Routine `OnRts` geben wir das Ereignis als Text ans Terminalprogramm aus.

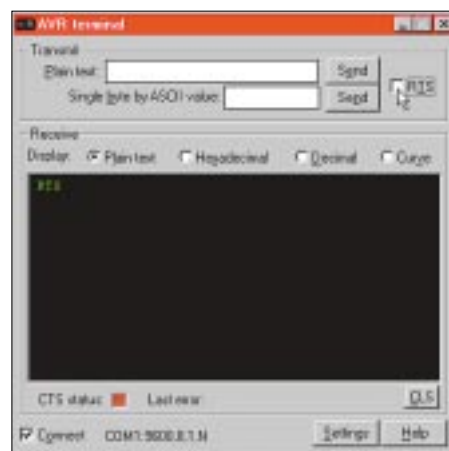


Bild 25: Externe Interrupts, Experiment 1

Neu ist das Statement `Config INT0 = FALLING`. Hiermit wird festgelegt, daß der Interrupt 0 an der fallenden Flanke des Input-Signals ausgelöst werden soll. Darüber hinaus wäre `RISING` (Interrupt bei steigender Flanke) und `LOW LEVEL` (permanente Interrupts bei Low) möglich. Die Möglichkeit `HIGH LEVEL` gibt es übrigens nicht, denn der AT90S2313 sieht diese Möglichkeit einfach nicht vor.

Beim zweiten Experiment (Taste 1 an INT1) erhalten wir ein ausgesprochen miserables geprelltes Signal. Beim Drücken der Taste kratzen die Kontakte und er-

## Kasten 6: Externe Interrupts

```
'006.BAS: Externe Interrupts
'Hardware: MAX232 an PD0/PD1, Nullmodem-
kabel zum PC
' PD4 an Taste 2, PD3 (Int1) an Taste 1
' PD2 (Int0) an RTS-Ausgang vom MAX232
-----
$Regfile = "2313def.dat"
$Crystal = 3686400
$Baud = 9600

'DDRD = &B11101111 'PD4 Ein-, Rest Ausgang
'DDRD = &B11100011 'PD2+3+4 Ein-,
                    Rest Ausgang
'PORTD = &B00011100 'Pullups von PD2+3+4 ein
PORTD.2 = 1         'PullUp von PD2/Int0 ein
PORTD.3 = 1         'PullUp von PD3/Int1 ein
PORTD.4 = 1         'PullUp von Pin PD4 ein

On INT0 OnRts      'Int-Routine für RTS
On INT1 OnTaste1   'Int-Routine für Taste 1
Config INT0 = FALLING 'Int0 bei H/L-Flanke
Config INT1 = FALLING 'Int1 bei H/L-Flanke
Enable INT0        'Ext. Int0 ein
Enable INT1        'Ext. Int1 ein
Enable Interrupts  'Int global ein
-----
Do
  If PIND.4 = 0 Then 'Hauptschleife
    Print "T2 ";     'Wenn Taste 2 gedrückt
                    'Via UART melden
  End If
Loop
-----
OnRts:
  Print "RTS ";     'Int0-Routine
                    'Via UART melden
Return
-----
OnTaste1:
  Print "T1 ";     'Int1-Routine
                    'Via UART melden
Return
```

zeugen so gleich mehrere High-Low-Wechsel. Da der AVR schnell genug reagiert, erhalten wir als Folge mehrere Interrupts. Dies ist ein gut bekanntes Problem in der Digitaltechnik, welches ich einfach nicht unerwähnt lassen konnte. Als Problemlösung schaltet man im primitivsten Fall einen 100-nF-Kondensator vom INT1-Eingang nach Vcc oder verwendet ein RC-Glied bzw. Monoflop. Die zusätzliche Hardware läßt sich aber einsparen, wenn im AVR noch freier Programmspeicher vorhanden ist. Beispielsweise kann man Interrupt 1 nach jeder Auslösung erst einmal ausschalten (**Disable INT0**) und schaltet ihn erst nach einer gewissen Zeit wieder ein (**Enable INT0**).

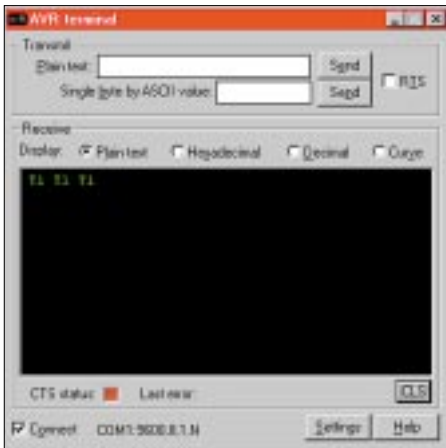


Bild 26: Externe Interrupts, Experiment 2

Da der Mensch im Vergleich zum AVR extrem langsam reagiert, sind Zeiten bis hin zu etwa 300 Millisekunden in der Regel praktikabel. Das Wiedereinschalten kann z.B. über einen Timer erfolgen (die Timer werde ich in der nächsten Folge beschreiben) und vielleicht auch schlicht durch die große Ausführungszeit des Programms. Ich will noch erwähnen, daß Bascom die Funktion **Debounce** zum Entprellen anbietet. Diese Funktion ist aber meines Erachtens nur in wenigen Anwendungsfällen praktikabel, weil man hier sehr viel Rechenzeit mit Warten verschenkt. Damit will ich das Thema Entprellen abschließen, denn dies ist nicht der eigentliche Gegenstand des Artikels.

Beim dritten Experiment (Taste 2 an Pin PD4) werten wir schließlich den Zustand des Pins ohne Interrupt aus. Das kennen wir schon und ist lediglich ein Vergleich zum Interrupt.

### ■ Software-Interrupt

Ein interessantes Detail des vorangegangenen Programms wurde noch gar nicht erwähnt: Am Anfang des Listings konfigurieren wir auf die bekannte Weise die I/O-Pins. Für das Datenrichtungs-Register **DDRD** sind im Programmlisting zwei

Möglichkeiten vorhanden. Bei der auskommentierten Variante werden die Pins PD2/INT0 und PD3/INT1 auf Ausgang gesetzt und haben damit eigentlich die falsche Richtung. Wenn Sie diese „falsche“ Variante ausprobieren, werden Sie feststellen, daß das Programm trotzdem korrekt läuft.

Das Atmel-Datasheet gibt ausdrücklich an, daß die externen Interrupts 0 und 1 auch dann ausgelöst werden, wenn PD2/PD3 auf Ausgang gesetzt wurden. Damit sollte dem Anwender eine Möglichkeit zur Auslösung von Software-Interrupts gegeben werden.

Kasten 7 zeigt ein Beispielprogramm, bei dem Interrupt 0 als Software-Interrupt verwendet wird. Dieses Programm wird ohne externe Drahtverbindungen ausgeführt. Int0 wird hier (nur als Beispiel) so konfiguriert, daß es bei Low Level (0) Interrupts auslöst. Vor der Hauptschleife setzen wir PD2 softwareseitig einmalig auf 0. Dies löst dann ein Gewitter von Interrupts aus, und in der Folge wird das Zeichen „s“ ans Terminalprogramm geschickt. Das Ganze wird nur durch die gesetzte Baudrate von 9600 gebremst, sonst käme das Terminalprogramm niemals hinterher.

### ■ Die beteiligten AVR-Register

Der Befehl **Config INT0** führt zum Setzen von Bits im Register **MCUCR** (MCU general Control Register). Neben der Konfiguration der externen Interrupts dient dieses Register auch dazu, den Sleep-Modus des AVR festzulegen und diesen freizuschalten.

Um Mißverständnissen vorzubeugen: Der Sleep-Modus hat nichts, aber auch rein gar nichts mit den externen Interrupts zu tun,

#### Kasten 7: Software-Interrupt mit INT0

```
'007.BAS: Software-Interrupt über INT0
'Hardware: MAX232 an PD0/PD1, Nullmodem-
kabel zum PC
-----
$Regfile = "2313def.dat" 'AT90S2313-Deklara-
tionen
$Crystal = 3686400 'Quarz: 3.6864 MHz
$Baud = 9600 'UART-Baudrate:
9600 Baud

DDRD = &B11111111 'Alle Pins Ausgang
On INT0 OnInt0
Config INT0 = LOW LEVEL 'Int0 bei Low
Enable INT0
Enable Interrupts
-----
PORTD.2 = 0 'PD2/INT0 einmalig
auf 0
Do 'Hauptschleife
Loop

OnInt0: 'Int0-Routine
Print "s "; 'Ereignis via UART
melden

Return
```

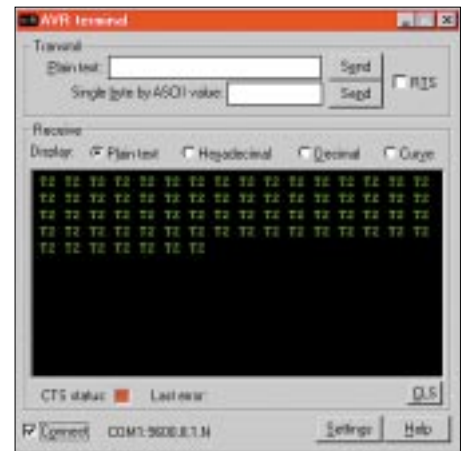


Bild 27: Externe Interrupts, Experiment 3

und wir werden ihn jetzt auch nicht behandeln.

Für die Konfiguration der beiden externen Interrupts werden je zwei Bits verwendet und für den Sleep-Modus noch einmal zwei Bits. Statt einer ausführlichen Beschreibung will ich hier aber nur auf das Atmel-Datasheet verweisen.

Mit dem Befehl **Enable INT0** wird das INT0-Bit (Bit 6) im Register **GIMSK** (General Interrupt Mask Register) gesetzt und mit **Enable INT1** das INT1-Bit (Bit 7) im selben Register. Deshalb hätten die Befehle

```
GIMSK.INT0 = 1
GIMSK.INT1 = 1
```

exakt die gleiche Wirkung. Wer Platz im Programmspeicher sparen will, kann beide Zeilen auch in einem einzigen Befehl zusammenfassen:

```
GIMSK = &B11000000
'INT1+INT0 einschalten
```

Wenn mehrere Bits eines Registers gesetzt werden müssen, ist ein zusammenfassender Befehl **immer** besser, denn man spart ja nicht nur Programmspeicher, sondern erreicht auch mit einem einzigen Takt, was man sonst mit bis zu acht Takten erledigen müßte. Allerdings sollte man niemals mit Kommentaren geizen, anderenfalls sieht man irgendwann nicht mehr durch.

Den Befehl **Enable Interrupts** kennen Sie bereits im Zusammenhang mit der seriellen Schnittstelle. Zur Erinnerung: Wenn Sie **Enable Interrupts** ausführen, dann setzt Bascom das Global-Interrupt-Enable-Bit (Bit 7, auch I-Bit genannt) im AVR-**Status-Register SREG**. Die Befehle **SREG.7 = 1** und **Set SREG.7** würden exakt zum gleichen Ergebnis wie **Enable Interrupts** führen.

Und schließlich ist auch noch das Register **GIFR** (General Interrupt Flag Register) beteiligt. In diesem Register werden die Bits INTF0 (Bit 6) bzw. INTF1 (Bit 5) gesetzt, sobald die Bedingung zur Auslösung des betreffenden Interrupts erfüllt ist.

Mit dem Anspringen der Interrupt-Routine wird das entsprechende Bit vom AVR - automatisch wieder gelöscht. Hier sollte man sich ins Gedächtnis rufen, daß alle Interrupts so lange gesperrt sind, wie eine andere Interrupt-Routine ausgeführt wird.

Das Interrupt-Flag speichert die Interrupt-Anforderung zwischen, damit sie nicht verlorengeht. Die Interrupt-Flags lassen sich aber auch softwareseitig löschen, indem man `GIFR.INTF0 = 1` bzw. `GIFR.INTF1 = 1` schreibt (tatsächlich eine 1 und nicht, wie es logischer wäre eine 0). Das Löschen des Interrupt-Flags unterbindet die Auslösung des anstehenden Interrupts.

Die Auswertung dieser Flags kann sinnvoll sein, wenn man sich in einer umfangreicheren Interrupt-Routine befindet und vielleicht effizienter reagieren will.

### ■ Die AVR-Timer

Bitte erst einmal Luft holen, denn wir gehen jetzt zu einem völlig anderen Peripherie-Baustein über.

Der AT90S2313 verfügt über zwei Timer, die völlig unabhängig und unbeeinflusst vom übrigen Programm laufen. Timer0 zählt mit 8 Bit (0-255) und Timer1 mit 16 Bit (0-65535). Beide Timer können mit oder ohne Vorteilung vom Quarz getaktet werden. Der Vorteiler kann für jeden Timer separat gesetzt werden.

Die möglichen Teilerraten sind 1/8, 1/64, 1/256 und 1/1024. Bei unserem 3,6864-MHz-Quarz kann die Timer-Taktfrequenz also 3,6864 MHz, 460,8 kHz, 57,6 kHz, 14,4 kHz und 3,6 kHz betragen. Als Takt-Quelle kann aber auch ein externes Signal dienen, welches nach Wahl entweder an

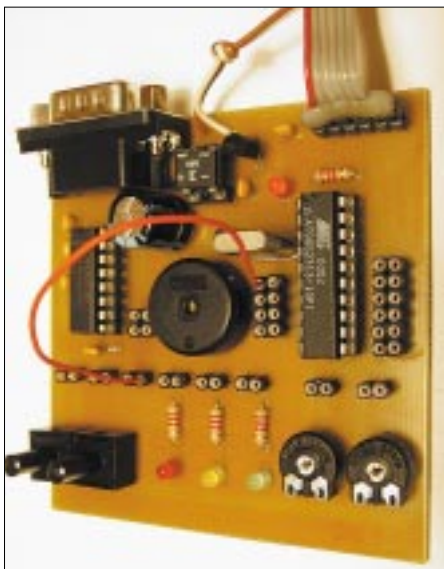


Bild 28: Die Verdrahtung zu den Listings 008.BAS und 009.BAS

der steigenden oder der fallenden Flanke gezählt werden kann.

Damit sind die Timer auch als Zähler verwendbar, z.B. zum Decodieren eines pulsabstandsmodulierten Signals oder als reine Ereigniszähler.

Beide Timer können so eingestellt werden, daß sie bei einem Überlauf einen Interrupt auslösen. Darüber hinaus kann der 16 Bit breite Timer1 noch weit mehr: Er ist in der Lage, den aktuellen Zählerstand laufend mit einem eingestellten Zählerwert zu vergleichen und löst einen Interrupt aus, sobald der Zählerstand erreicht ist. Und noch mehr: Timer1 hat eine Input-Capture-Funktion, bei der als Eingang der integrierte Analog-Komparator verwendet werden kann.

Habe ich etwas vergessen? – Ach ja, Timer1 kann auch noch ein pulsabstandsmoduliertes Signal erzeugen. Und das alles erledigen die Timer (nahezu) selbständig und unabhängig vom laufenden Programm.

Die Fülle der Möglichkeiten dürfte sicher verwirrend sein. Wir fangen deshalb erst einmal mit dem leicht zu verstehenden 8-Bit-Timer an und arbeiten uns dann schön systematisch Stück für Stück durch.

Ich werde mich bemühen, jedes Feature selbständig verwendbar zu beschreiben. Der Aufwand lohnt sich, denn mit den Timern kann man eine unglaubliche Anzahl von Praxisaufgaben lösen.

### ■ Timer0

Timer0, wir hatten es schon erwähnt, ist 8 Bit breit und kann deshalb von 0 aufwärts bis 255 zählen, bis er überläuft und wieder bei 0 beginnt.

Das wollen wir zusammen mit einer Vorteilung an einem einfachen Beispiel demonstrieren.

Als Taktfrequenz für den Timer verwenden wir die Quarzfrequenz  $3,6864 \text{ MHz}/8 = 460,8 \text{ kHz}$ . Bei jedem Überlauf soll ein Interrupt ausgelöst werden. Dies erfolgt alle 256 Timer-Takte einmal, womit die Überlaufrate  $14,4 \text{ kHz}/256 = 1,8 \text{ kHz}$  beträgt. Und da diese Frequenz im hörbaren Bereich ist, können wir sie über den Speaker ausgeben.

Bei jedem Überlauf invertieren wir den Zustand des Ausgabe-Pins, damit wir eine Wechselspannung erhalten. Durch die Invertierung erhalten wir schließlich eine Speaker-Frequenz von  $1,8 \text{ kHz}/2 = 900 \text{ Hz}$ , was geradezu ein ideal hörbarer Signalton ist.

#### Kasten 9: Timer0 mit Voreinstellung

'009.BAS: Timer0 mit Voreinstellung  
'Hardware: Draht von Pin PD2 zum Speaker

```
$Regfile = "2313def.dat" 'AT90S2313-Deklara-
                             tionen
$Crystal = 3686400          'Quarz: 3.6864 MHz
DDR.D.2 = 1                'Pin PD2 ist Ausgang
```

```
Dim fToggle As Bit
Dim bTimerSet As Byte      'Aktuelle Timer-
                             Voreinstellung
Dim bFreqChange As Byte
```

```
On TIMER0 OnTimer0        'Interrupt-Routine
                             für Timer0-Overflow
```

```
Config TIMER0 = TIMER ,
PRESCALE = 64              'Takt: Quarz/64
Enable TIMER0              'Timer0-Overflow-
                             Interrupt ein
Enable Interrupts          'Interrupts global
                             zulassen
```

```
Do
Loop                       'Hauptschleife
```

```
OnTimer0:
TIMER0 = bTimerSet        'Timer0 voreinstellen
fToggle = Not fToggle     'Toggle-Bit invertieren
PORTD.2 = fToggle        'Speaker-Ausgang
```

```
If bFreqChange =
10 Then                   'Alle 10 Interrupts
bFreqChange = 0
Incr bTimerSet           'Voreinstellwert
                             erhöhen
```

```
End If
Incr bFreqChange
Return
```

#### Kasten 8: Timer0 als einfacher Timer

'008.BAS: Timer0, einfachstes Beispiel  
'Hardware: Draht von Pin PD2 zum Speaker

```
$Regfile = "2313def.dat" 'AT90S2313-Deklara-
                             tionen
$Crystal = 3686400          'Quarz: 3.6864 MHz
DDR.D.2 = 1                'Pin PD2 ist Ausgang
Dim i As Bit
```

```
On TIMER0 OnTimer0        'Interrupt-Routine
                             für Timer0-Overflow
```

```
Config TIMER0 = TIMER ,
PRESCALE = 8              'Takt: Quarz/8
Enable TIMER0              'Timer0-Overflow-
                             Interrupt ein
Enable Interrupts          'Interrupts global
                             zulassen
```

```
Do
Loop                       'Hauptschleife
```

```
OnTimer0:
i = Not i                  'Bit i invertieren
PORTD.2 = i                'Speaker-Ausgang
Return
```

### ■ Timer0 mit Voreinstellung

Die Timer können auf einen Wert voreinstellt werden, womit sich die Auflösung sehr verfeinern läßt. Das soll wiederum mit dem Speaker vorgeführt werden. Die Verdrahtung bleibt also die gleiche.

Zur Demonstration durchlaufen wir im folgenden Programm als Timer-Voreinstellung alle Werte zwischen 0 und 255, womit sich ein Ton mit anschwellender Frequenz ergibt. Die verwendete Timer-Taktfrequenz habe ich übrigens nur nach Gehör gewählt, da es ja lediglich um die Demonstration der Timer-Voreinstellung ging.

### Kasten 10: Timer0 als Counter

```
'010.BAS: Timer0 als Counter für externe
Ereignisse
'Hardware: Taste 1 an PD4/T0-Pin, Rote LED
an PB0
-----
$Regfile = "2313def.dat" 'AT90S2313-Deklara-
tionen
$Crystal = 3686400 'Quarz: 3.6864 MHz
DDR.D.4 = 0 'Pin PD4/T0 auf
Eingang setzen
PORTD.4 = 1 'PullUp von PD4/T0
aktivieren
DDRB.0 = 1 'Pin PB0 auf Ausgang
setzen

On TIMER0 OnTimer0 'Interrupt-Routine
für Timer0-Overflow
Config TIMER0 = COUNTER, EDGE = FALLING
Enable TIMER0 'Timer0-Overflow-
Interrupt einschalten
Enable Interrupts 'Interrupts global
zulassen
-----
TIMER0 = 246 'Counter initial vor-
einstellen
Do 'Hauptschleife
Loop

OnTimer0: 'Interrupt-Routine
TIMER0 = 246 'Counter (wieder) vor-
einstellen

PORTB.0 =
Not PORTB.0 'LED ein bzw. aus
Return
```

Die Frequenzveränderung erfolgt zur besseren Hörbarkeit nur bei jedem zehnten Timer-Interrupt. Das trägt nicht zur Übersichtlichkeit im Listing bei, war aber nicht zu vermeiden.

Bitte beachten Sie die Reihenfolge der Befehle in der Interrupt-Routine, denn diese ist nicht ganz egal. Da der Timer unabhängig vom sonstigen Geschehen zählt, ist es sinnvoll, ihn sofort nach dem erfolgten Überlauf-Interrupt auf den gewünschten Wert vor einzustellen. Der Timer zählt mit diesem Wert beginnend sofort (unabhängig!) weiter. Würden wir ihn erst später vor einstellen, dann würde die Programmablaufzeit zur Timer-Zeit hinzukommen und sogar je nach aktueller Programmverzweigung ungleichmäßig werden. Gleich nach dem Voreinstellen des Timers setzen wir den Speaker-Ausgang auf den aktuellen Wert. Auch das ist zeitkritisch. Danach haben wir bis zum nächsten Überlauf-Interrupt genug Zeit für alle anderen Dinge. Der Timer ließe sich mit  $x = \text{TIMER0}$  übrigens auch auslesen, was bei uns aber keinen Sinn gemacht hätte.

#### ■ Timer0 als Counter

Als letztes soll Timer0 als Counter Verwendung finden. In diesem Fall dient der Pin PD4/T0 als Clock-Eingang (das kann auch nicht geändert werden). Als Signalquelle verwenden wir Taster 1. Da Taster 1

an Masse angeschlossen ist, legen wir mittels Config TIMER0 fest, daß an der fallenden Flanke gezählt werden soll, und aktivieren außerdem natürlich den internen PullUp-Widerstand des Pins PD4.

Bei jedem Tastendruck soll Timer1 erhöht werden. Und da wir Timer1 auf den Wert 246 voreinstellen, wird nach jeweils 10 Tastendrücken ein Überlauf-Interrupt ausgelöst. Nicht vergessen: Bei einem Byte gilt  $246 + 10 = 0$ . Den Überlauf lassen wir mit der roten LED melden, die an Pin PB0 angeschlossen wird. Bei jedem Überlauf schaltet sich die LED ein oder aus. Bild 29 gibt die Verdrahtung wieder.

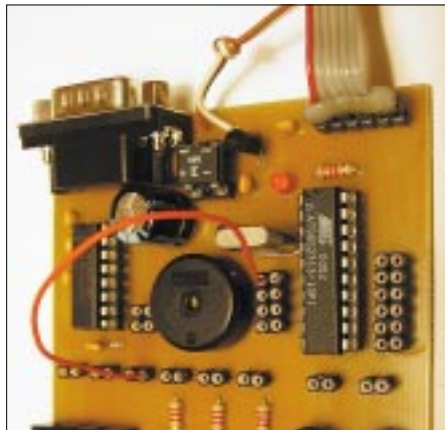


Bild 29: Die Verdrahtung zum Listing 010.BAS

Sie werden beim Test feststellen, daß Sie die Taste weniger als 10mal drücken müssen. Hier haben wir wieder das leidige Thema Tasten-Prellen am Hals. Daß tatsächlich das Tastenprellen schuld ist, können Sie leicht überprüfen, wenn Sie einen 100-nF-Kondensator zwischen PD4 und Vcc legen. Mit dem Kondensator beträgt die Anzahl der Tastendrucke tatsächlich genau 10mal, bis die LED ihren Zustand wechselt.

Bei dieser Gelegenheit können Sie mir als Autor eins hinter die Ohren geben, denn ich hätte für solche Zwecke zusätzliche Masse- und Vcc-Buchsen auf der Platine vorsehen müssen. Für Tests ohne Entprell-Kondensator bleibt aber noch der Weg, das Signal für den PD4/T0-Eingang aus dem Terminalprogramm AVRTerm via RTS-Leitung zu holen. Immerhin habe ich diese Möglichkeit ja speziell für diesen Zweck vorgesehen.

#### ■ Die Timer0-Register

Zum Schluß wieder ein kleiner Blick hinter die Kulisse ins Register-Geschehen. Nehmen Sie das bitte nicht nur als Nebensächlichkeit oder totes Hintergrundwissen, denn der direkte Zugriff in die Register kann in vielen praktischen Fällen Code und Rechenzeit sparen.

Zunächst wäre da das Register TCCR0 (Timer/Counter0 Control Register). Der

Befehl Config TIMER0 macht nichts anderes, als dieses Register zu setzen. Auch die noch gar nicht erwähnten Bascom-Befehle Stop TIMER0 und Start TIMER0 verändern lediglich das Register TCCR0. Die einzelnen Möglichkeiten sind in den folgenden Befehlszeilen aufgeführt:

```
TCCR0 = &B00000000 'Timer0 anhalten
TCCR0 = &B00000001 'Timer0=Clock
TCCR0 = &B00000010 'Timer0=Clock/8
TCCR0 = &B00000011 'Timer0=Clock/64
TCCR0 = &B00000100 'Timer0=Clock/256
TCCR0 = &B00000101 'Timer0=Clock/1024
TCCR0 = &B00000110 'Takt an Pin T0,
fallende Flanke
TCCR0 = &B00000111 'Takt an Pin T0,
steigende Flanke
```

Das Register TCNT0 (Timer/Counter0) enthält den eigentlichen Zähler(wert). Man kann den Voreinstellwert genauso gut in dieses Register schreiben und den aktuellen Zählerstand aus diesem Register auslesen.

Das Register TIMSK (Timer/Counter Interrupt Mask Register) enthält für Timer0 das Flag TOIE0 (Timer0 Overflow Interrupt Enable, Bit 1), das den Timer0-Überlauf-Interrupt einschaltet, wenn man es auf 1 setzt. Der Bascom-Befehl Enable TIMER0 macht nichts anderes, als dieses Bit zu setzen. Darüber hinaus enthält das Register aber auch zwei Flags für Timer1: das Überlauf-Flag und das Flag für den (beim Timer0 nicht vorhandenen) Vergleichs-Interrupt.

Das Register TIFR (Timer/Counter Interrupt Flag Register) schließlich enthält die Interrupt-Flags für beide Timer. Sie werden gesetzt, sobald die Bedingung für den betreffenden Timer-Interrupt erfüllt ist. Für Timer0 gibt es nur das TOV0-Flag (Bit 1), welches gesetzt wird, wenn ein Timer-Überlauf stattgefunden hat. Der AVR löscht dieses Bit beim Ausführen der Interrupt-Routine automatisch.

Falls man sich beispielsweise noch in der Ausführung einer anderen Interrupt-Routine befindet, kann man das TOV0-Bit abfragen und vielleicht effizienter reagieren. Will man das TOV0-Bit softwareseitig löschen (um die Ausführung des anstehenden Interrupts zu unterbinden), dann muß man TIFR.TOV0 = 1 schreiben (1, nicht 0).

Ich habe übrigens keine Ahnung, warum die Interrupt-Flags mit einer 1 auf 0 gesetzt werden. Und ich habe auch überhaupt den Eindruck, daß niemand den tieferen Grund kennt. So ist das manchmal mit der Logik.

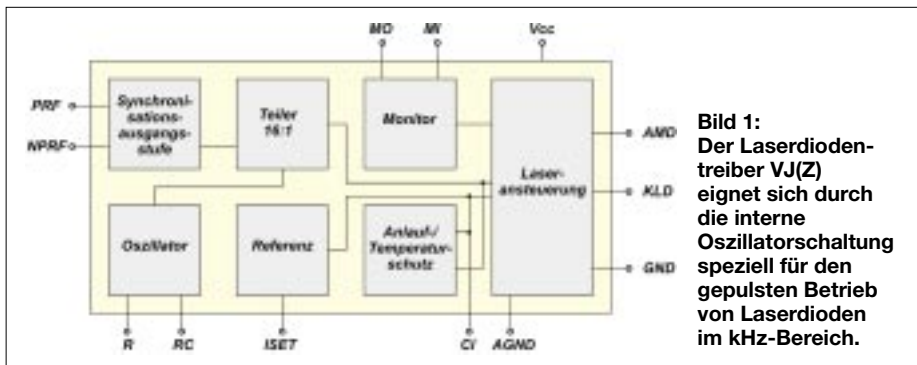
Im nächsten Teil werden wir den Timer1 behandeln. Bis dahin haben Sie, denke ich, mehr als genug zu tun ;-)

(wird fortgesetzt)

# Modulierbarer Treiber für (fast) alle Laserdioden

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Laserdioden im niedrigen bis mittleren Leistungsbereich sind mittlerweile preiswert geworden. Wir stellen eine einfache und dennoch zuverlässige Treiberschaltung vor, die auch professionellen Anwendungen genügt. Sie kann sowohl für kontinuierlichen Laserbetrieb als auch für gepulste Anwendungen, wie zum Beispiel in Lichtschranken eingesetzt werden. Durch einen zusätzlichen Modulationseingang eignet sie sich gleichzeitig für die Übertragung von Sprach- und Meßwertsignalen bis hin zur Übertragung komprimierter Videosequenzen.



**Bild 1:** Der Laserdiodentreiber VJ(Z) eignet sich durch die interne Oszillatorschaltung speziell für den gepulsten Betrieb von Laserdioden im kHz-Bereich.

In den 50er und 60er Jahren war die optische Freiraumübertragung von Sprachsignalen in erster Linie ein Experimentierfeld für Hobbyelektroniker. Verwendet wurden vorrangig Glühlampen als Sender. Die Geräte hießen damals „Lichtsprenger“, und Bauanleitungen hatte wohl fast jede Zeitschrift.

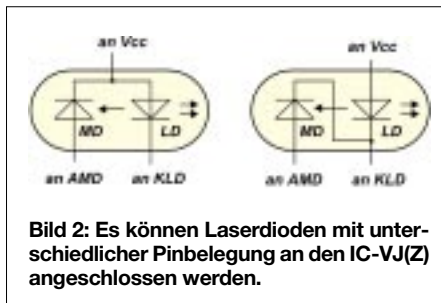
Die Technik ist eigentlich viel älter. Wie oft üblich, kamen die ersten Entwicklungen aus dem militärischen Bereich. In [1] können Sie interessante Informationen zur Geschichte dieser Technik nachlesen.

Steigende Leistungen und sinkende Preise bei Laserdioden sind auch einige der Ursachen, weshalb die optische Kommunikation durch die Luft in den letzten Jahren zunehmendes Interesse gefunden hat. Nicht nur Hobbyelektroniker und Funkamateure beschäftigen sich zunehmend mit dieser Technik, auch eine Reihe großer Unternehmen haben die Vorteile entdeckt.

Ein Tip unter Insidern ist die Homepage von K3PGP ([2] und [3]). Die optische Überbrückung von weit über 100 Meilen ist für ihn unter Ausnutzung der Streuung an Wolken offensichtlich kein Problem.

## ■ Laserdiodentreiber

Egal, ob nun Lichtschranke oder optische Kommunikation, in jedem Fall braucht man eine Treiberschaltung, die den notwendigen Strom liefert. Laserdioden werden mit einem vergleichsweise hohen Strom betrieben.



**Bild 2:** Es können Laserdioden mit unterschiedlicher Pinbelegung an den IC-VJ(Z) angeschlossen werden.

Das führt im Verlauf der Lebensdauer zu einer Degradation. Im Ergebnis nimmt die abgestrahlte Leistung nach längerer Betriebsdauer ab. Viele Anwendungen funktionieren dadurch ab einem bestimmten Zeitpunkt nicht mehr korrekt.

Um die Betriebsdauer der Schaltung zu verlängern, wird deshalb die Leistung durch Erhöhung des Stroms durch die Laserdiode nachgeregelt. Natürlich geht dies nur bis zu einem bestimmten Punkt. Werden die Stromgrenzwerte überschritten, wird die Laserdiode zerstört. Diese Leistungsre-

gulation ist eine weitere Aufgabe der Treiberschaltung.

Laserdioden mittlerer bis höherer Leistung erzeugen natürlich Wärme, genau wie die Treiberschaltkreise. Diese muß abgeführt werden. Deshalb gehören zur Treiberbaugruppe Schaltungsteile zur Temperaturüberwachung und in Verbindung mit Peltierelementen auch zur Temperaturregulation. Bei kleineren Leistungen reicht es aus, die Laserdiode in einen Kühlkörper einzupressen.

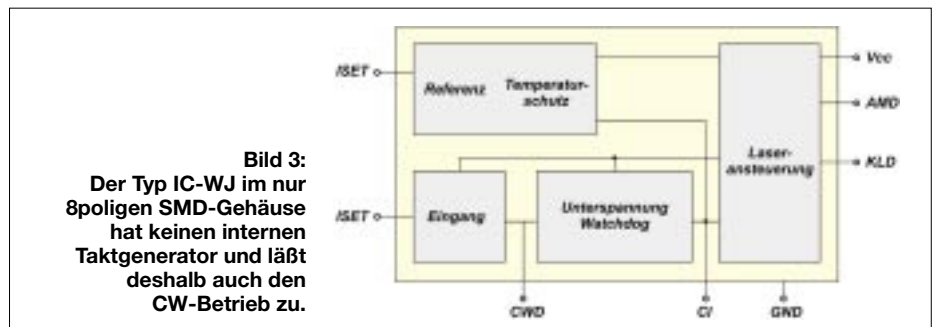
## ■ Treiber von IC-Haus

Es gibt zu den teuren breitbandigen Treibern eine preiswerte Alternative: die Laserdiodentreiber von IC-Haus. Sie tragen die Bezeichnungen IC-VJ, IC-VJZ, IC-WJ, IC-WJZ, IC-WJB, IC-WK und IC-WKL. Sie werden im 8- bzw. 16poligen SMD-Gehäuse angeboten. Die Typen WJB und WK(L) sind für den Betrieb mit niedrigen Spannungen von 2,4 bzw. 2,7 V optimiert. Der Laserdiodentreiber-Schaltkreis IC-VJ(Z) ist für Laserströme bis 250 mA ausgelegt und kann damit schon größere Laserdioden von einigen 10 mW problemlos ansteuern.

Vorteilhaft ist die Schaltung zum Schutz der Laserdiode. Sie garantiert, daß im Anlaufmoment die Ströme durch die Laserdiode begrenzt werden. Ebenso verhindert eine Temperaturschutzschaltung die Zerstörung der Laserdiode bei Übertemperatur. Integrierte Schutzdioden verhindern eine Zerstörung durch ESD. Die Laserleistung läßt sich über einen einfachen Widerstand an ISET einstellen. Für die Anwendung, z.B. in gepulsten Lichtschranken, ist die integrierte Oszillatorschaltung mit nachfolgendem 16:1-Teiler vorteilhaft. Sie liefert ein Tastverhältnis von exakt 1:1.

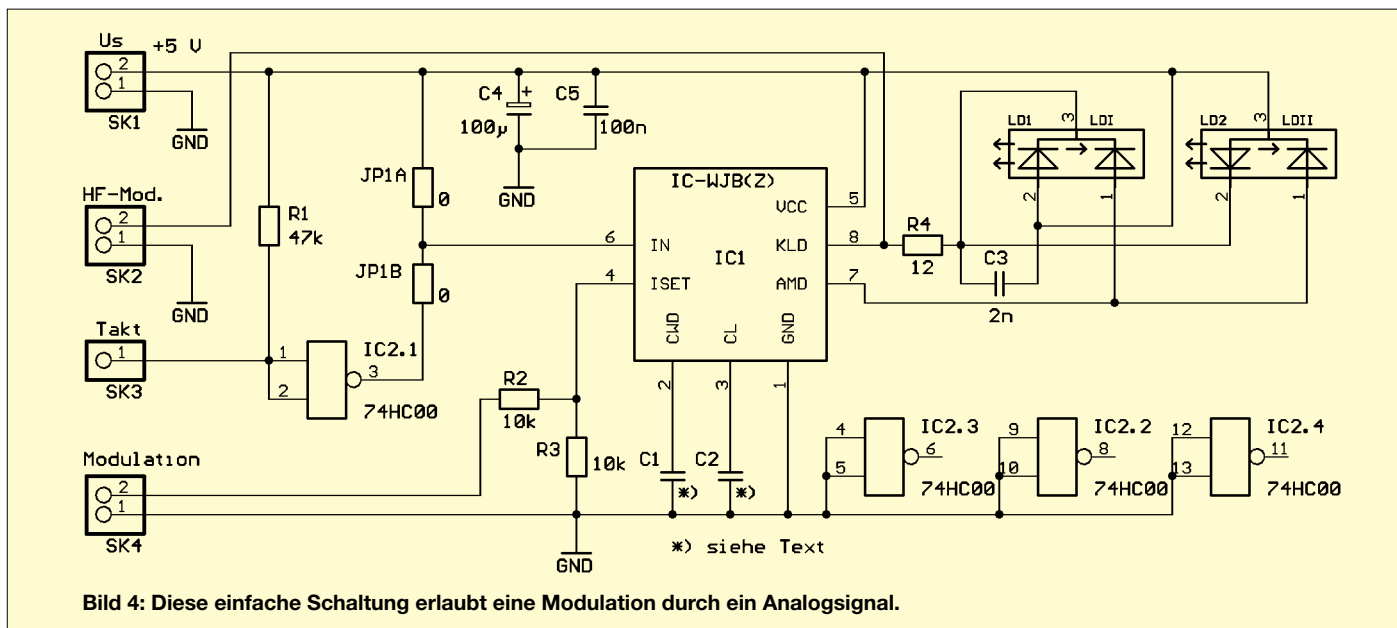
Die Frequenzeinstellung erfolgt durch die Beschaltung mit einer einfachen RC-Kombination an den Pins R und RC. Der Oszillator kann zwischen 10 kHz und 4 MHz schwingen.

Interessant ist, daß die nach dem Takteiler auf die Laserdiodenansteuerung geführte Frequenz auch an den Pulsfrequenzausgängen PRF und NPRF zur Verfügung stehen. Damit kann eine Synchronisation mit anderen Baugruppen erreicht werden.



**Bild 3:** Der Typ IC-WJ im nur 8poligen SMD-Gehäuse hat keinen internen Taktgenerator und läßt deshalb auch den CW-Betrieb zu.





Den IC-VJ gibt es in zwei Varianten: ohne und mit nachgestelltem Z. Der Z-Typ ist gegenüber dem Grundtyp für höhere Ströme der in den Laserdioden eingebauten Monitordioden vorgesehen. Als besonderer Vorteil der Schaltkreiskonzeption ist die Möglichkeit anzusehen, Laserdioden mit unterschiedlichen Belegungen einzusetzen. Der Taktgenerator dieses ICs läßt sich aber nicht abschalten. Dadurch ist ein CW-Betrieb nicht möglich.

**■ CW-Betrieb mit IC-WJ(Z)**

Beim IC-WJ(Z) wurde das Schaltungsprinzip beibehalten. Der Hersteller hat jedoch auf den Taktgenerator samt Teiler verzichtet. Der Schaltkreis kann die Laserdiode deshalb im CW- (Dauer- oder Gleichstrombetrieb) betreiben. Über den Takteingang IN kann auch ein externer Takt bis 300 kHz angelegt werden, wodurch dann Pulsbetrieb möglich ist.

Der IC zeichnet sich wiederum durch eine Reihe von Schutzschaltungen aus. Bei Unterspannung oder Übertemperatur wird die Laserdiode abgeschaltet. Ebenso wird ein weicher Anlauf beim Einschalten der Betriebsspannung garantiert. Schutzdioden verhindern eine Zerstörung der Laserdiode durch ESD. Besonders erwähnenswert ist der Watchdog, der die Laserdiode bei Ausfall des Taktes abschaltet (natürlich nur im Pulsbetrieb sinnvoll und möglich).

Der Schaltkreis ist wiederum für Ströme bis 250 mA ausgelegt. Die Einstellung der Laserleistung erfolgt an ISET mittels eines einfachen Widerstands.

Die Versorgungsspannung des 8poligen SMD-Schaltkreises entspricht mit 5 V üblichen Standards. Der IC-WJ ist für Monitorströme von 50 bis 500 µA vorgesehen und der IC-WJZ für 0,15 bis 1,5 mA. Auch hier ist wieder garantiert, daß die unterschied-

lichen Laserdioden mit den Pinbelegungen nach Bild 2 angeschlossen werden können. Wir werden noch sehen, daß sich dieser IC perfekt für die Sprachübertragung eignet, da durch einen kleinen Schaltungstrick eine Modulation möglich ist.

**■ Schaltung mit dem IC-WJB**

Die Schaltung dieses einfachen Treibers mit dem IC-WJ(Z) finden Sie in Bild 4. Wir haben versucht, die Schaltung so universell wie möglich zu machen. Deshalb sind mehr Bauelemente als notwendig vorhanden. Zum Beispiel ist die Laserdiode doppelt. Sie dürfen allerdings lediglich eine einsetzen.

Doppelt ist sie nur deshalb in der Schaltung und auf der Platine, um die beiden

möglichen Pin-Varianten zu berücksichtigen. Wählen Sie also den für Ihre Laserdiode geeigneten Bestückungsplatz später aus.

Bevor Sie eine Laserdiode kaufen, schauen Sie im Datenblatt nach, ob sie mit einer der beiden Varianten übereinstimmt.

Und wenn Sie schon mal das Datenblatt der Laserdiode konsultieren, dann schauen Sie bitte gleich nach dem Strom der Monitordiode. Liegt er zwischen 50 und 500 µA, so ist für IC1 der Standardtreiber IC-WJ erforderlich. Liegt der Strom jedoch zwischen 0,15 und 1,5 mA, so muß für IC1 der IC-WJZ eingesetzt werden. Eine fehlerhafte Bestückung kann die Zerstörung der Laserdiode zur Folge haben.

Es können Laserdioden mit 2 bis 40 mW verwendet werden. Die Leistung läßt sich über den Widerstand R3 an ISET einstellen. Damit wird der Sollwert für die Regelung vorgegeben. Zuerst bestimmen wir die mittlere Leistung:

$$P_m = P_{peak} \cdot t_{whi}/T$$

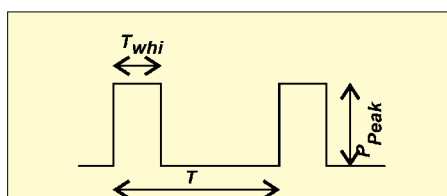
Mit der mittleren Leistung können wir den Monitordiodenstrom aus dem Datenblatt ermitteln und dann R3 berechnen:

$$R3 = CR1 \cdot V_{iset}/I_m(AMD)$$

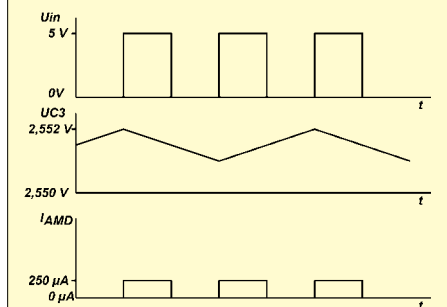
CR1 und  $V_{iset}$  können wir aus der Kennwerttabelle des Datenblatts ablesen. CR1 beträgt für den IC-WJ 1 und für den IC-WJZ 3.  $V_{iset}$  ist bei beiden Typen identisch 1,22 V. Versuchen wir uns an zwei Beispielen.

**■ Pulsbetrieb**

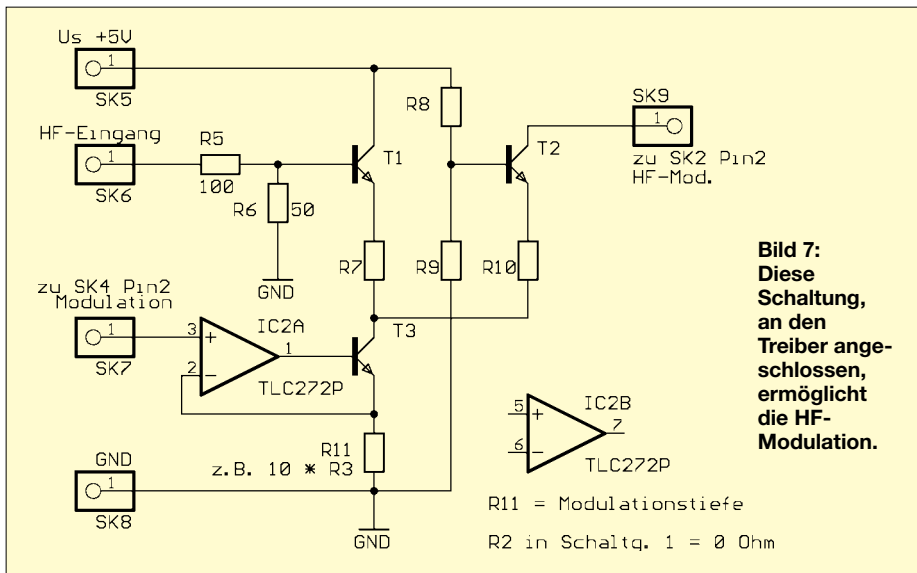
Am Takteingang SK3 legen wir ein Rechtecksignal mit einem Tastverhältnis von 20% an. Der Jumper JP1B ist geschlossen, und JP1A ist offen. Nehmen wir eine 5-mW-Diode an, dann ergibt sich bei einem Tastverhältnis  $t_{whi}/T = 0,2$  und einer Spitzenlei-



**Bild 5:** Zur Berechnung der Leistung bei Impulsbetrieb ist die Definition der Impulskennwerte wichtig.



**Bild 6:** Bei korrekter Dimensionierung muß sich bei einem Tastverhältnis von 50% dieser Signalverlauf ergeben.



**Bild 7:** Diese Schaltung, an den Treiber angeschlossen, ermöglicht die HF-Modulation.

stung  $P_{peak}$  von 5 mW die mittlere Leistung zu  $P_m = 1$  mW.

Der leistungsbezogene Monitordiodenstrom von 0,13 mA/mW ergibt 0,13 mA. Wir wählen den IC-WJ und berechnen mit  $CR1 = 1$  und  $V_{iset} = 1,22$  V zu 9,4 k $\Omega$ . Versuchen Sie das zum besseren Verständnis nachzurechnen.

## ■ CW-Betrieb

Jetzt probieren wir es mit CW- (oder zu deutsch Dauer-)betrieb der Laserdiode. Das Tastverhältnis ergibt sich zu 100 %, also  $t_{whi}/T = 1$ . Um das zu erreichen, werden Jumper JP1B geöffnet und JP1A geschlossen. Es liegt also kein Takt mehr an.

Wir verwenden eine Laserdiode mit maximal 5 mW und wollen eine optische Ausgangsleistung von 1 mW erreichen. Die Monitordiode liefert bei 3 mW einen Strom von 0,75 mA. Bei 1 mW sind das 0,25 mA. Wir wählen den IC-WJZ. Mit  $CR1 = 3$  und  $V_{iset} = 1,22$  V berechnen wir R3 zu 14,6 k $\Omega$ .

Damit die Regelung des Mittelwertes funktioniert, brauchen wir den Kondensator C2 an Pin C1. Er funktioniert ähnlich dem Ladekondensator in einer Gleichrichterschaltung. Mit jedem Puls wird er ein Stück aufgeladen und in der Pulspause wieder etwas entladen. Damit sich ein echter Mittelwert ergibt, d.h., damit er sich nicht völlig entlädt (das würde wegen einer Leistungsüberhöhung zur Zerstörung der Laserdiode führen), muß er einen Minimalwert besitzen. Der berechnet sich zu  $C3 > 440/(f \cdot R3)$ .

Bei  $f = 100$  kHz und  $R3 = 10$  k $\Omega$  ermitteln wir C3 zu 440 nF und wählen den nächstgrößeren Wert von 470 nF. Ob C3 korrekt dimensioniert ist, sehen wir am Oszillogramm des Laserdiodenstroms bzw. am optischen Ausgangssignal. Es darf keine Überhöhung der Einschaltflanke auftreten.

Bild 6 zeigt die Signale bei korrekter Arbeitsweise.

C3 beeinflusst auch die Anlaufzeit nach dem Einschalten. Sie kann ermittelt werden durch  $t_{on} = 2,5 \cdot C3 \cdot R3/V_{iset}$

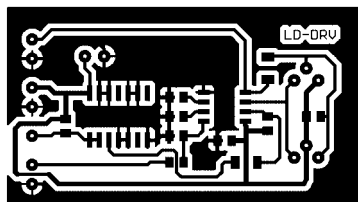
Mit den gegebenen Beispielwerten läuft der Laser nach 9,6 ms stabil.

## ■ Watchdog

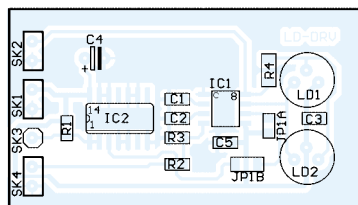
Wie in der Controllertechnik gibt es auch hier einen Watchdog. Er sichert, daß bei Impulsausfall die Laserdiode nicht zerstört wird. Der Kondensator C1 ist für die Watchdogzeit zuständig, und die Zeit  $t_p$  sollte etwas größer sein als die Pulspausenzeit. Dadurch spricht der Watchdog gerade noch nicht an. C1 berechnen wir nach

$$C1 = (t_p - t_{pmin})/K_{wd}$$

Die Kennwerte  $t_{pmin}$  und  $K_{wd}$  können wir dem Datenblatt entnehmen. Die minimale



**Bild 8:** Das Layout berücksichtigt die Verwendung unterschiedlicher Laserdioden.



**Bild 9:** Die passiven SMD-Bauelemente haben die Bauform 0805. Die Ausnahme bildet R4, der den Laserdiodenstrom übernehmen muß. Dafür wird ein Widerstand der Bauform 1206 verwendet.

Ansprechzeit des Watchdog  $t_{pmin}$  liegt zwischen 10 und 45  $\mu$ s, und die Konstante  $K_{wd}$  ist die Abhängigkeit der Watchdogzeit von der Kapazität. Sie liegt typisch bei 0,38  $\mu$ s/pF.

## ■ Modulation

Der Laserdiodentreiber kann mit einem Analogsignal moduliert werden. Wir arbeiten im CW-Betrieb. Dazu werden die Pulsfrequenz abgeschaltet und die Jumper JP1A sowie JP1B wie oben angegeben beschaltet. Den Watchdog brauchen wir auch nicht, d.h. C1 entfällt. An den MOD-Eingang (SK4) legen wir unser Signal an. Es darf zwischen 0 und 1,5 V (Spitzenwert) liegen. R2 ist ein Spannungs-Strom-Wandler in seiner ursprünglichsten Form.

C2 und R3 bestimmen die Grenzfrequenz. Mit  $R3 = 10$  k $\Omega$  und  $C2 = 100$  nF liegt die Grenzfrequenz bei 40 kHz. Bei gleichem R3 und Verringerung von C2 auf 22 nF erreichen wir schon 150 kHz. Damit können wir ein mit einer Trägerfrequenz moduliertes Signal auf den Eingang legen.

## ■ HF-Modulation

Mit der bisher beschriebenen Modulation ist bereits eine Videoubertragung von PC zu PC mit komprimierten Videosignalen möglich (Windows-WMV oder Real Video). Unkomprimierte Videos können übertragen werden, wenn der HF-Modulationseingang SK2 genutzt wird. Es ist allerdings ein kleiner Differenzverstärker erforderlich, um ein verzerrungsarmes Signal zu erhalten.

## ■ Nachbau

Berücksichtigen Sie vor der Bestückung die recht universelle Verwendung, und wählen Sie die Bauelemente sorgfältig aus. Ein falsch dimensioniertes Bauteil führt zur Zerstörung der Laserdiode.

## ■ Laserschutz

Eine zerstörte Laserdiode können wir ersetzen, eine zerstörte Schaltung ebenfalls, aber nicht durch Laser geschädigte Augen. Laserschutz ist eine Wissenschaft für sich. Es spielen nicht nur Strahlungsleistungen und Leistungsdichten eine Rolle, sondern auch Wellenlängen, Impulszeiten usw. Und wenn Sie mit höheren Leistungen experimentieren wollen, reicht es nicht, nur die Laserklassen (s. [1] und [4]) zu kennen. Sie brauchen entsprechende Schutzmittel und eine spezielle Ausbildung.

## Literatur

- [1] Greil, P.: Kommunikation mit Laser bzw. Licht – ein Überblick. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 10, S. 1122–1125
- [2] <http://www.qsl.net/k3pgp>
- [3] <http://www.alltel.net/~k3pgp>
- [4] <http://www.sander-electronic.de>
- [5] Datenblätter der Firma IC-Haus

## Ein-Chip-HF-Transceiver für ISM-Band-Betrieb

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannungsbereich	$U_B$	-0,6	4,5	V
Eingangsspannung, Logiksignal	$U_{i/L}$	-0,6	4,5	V
Speichertemperaturbereich	$T_{SP}$	-65	150	°C
ESD-Schutz (HBM)			2	kV

**Kennwerte** ( $U_{in} = /SHDN = 3\text{ V}$ ,  $C_{in} = 4,7\ \mu\text{F}$ ,  $C_x = 0,68\ \mu\text{F}$ ,  $C_{ext} = 6,8\ \mu\text{F}$ ,  $C_{out} = 4,7\ \mu\text{F}$ ,  $R_{cs} = 0,4\ \Omega$ ,  $T_A = 0\text{ °C}$  bis  $+70\text{ °C}$ , typ.  $+25\text{ °C}$ )

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
analoge Betriebsspannung	$U_{BA}$	1,8		3,6	V
digitale Betriebsspannung	$U_{BD}$	1,8		3,6	V
Betriebstemperatur	$T_B$	-40		85	°C
Standby-Stromaufnahme	$I_{SB}$		0,6	4	$\mu\text{A}$
Empfängerstromaufnahme	$U_{RX}$		18	21	mA
Senderstromaufnahme:					
bei 0 dB Dämpfung	$I_{TX}$		32	40	mA
bei 10 dB Dämpfung	$I_{TX}$		27		mA
bei 20 dB Dämpfung	$I_{TX}$		26		mA
Eingangsspannung High	$U_{inH}$	$U_B - 0,4$		$U_B$	V
Eingangsspannung Low	$U_{inL}$	0		0,4	V
Ausgangsspannung High	$U_{outH}$	$U_B - 0,4$			V
Ausgangsspannung Low	$U_{outL}$			0,4	V
digitaler Eingangsleckstrom	$I_{dl}$		<0,01		$\mu\text{A}$
Empfängeraktivierungszeit	$t_{akt}$			1	ms
ZF-Begrenzer/Verstärker:					
Frequenz			10,7		MHz
Spannungsverstärkung			86		dB
Rauschmaß				0,4	V
(bei ZF-Frequenz = 10,7 MHz)			4		dB

### Anschlußbelegung

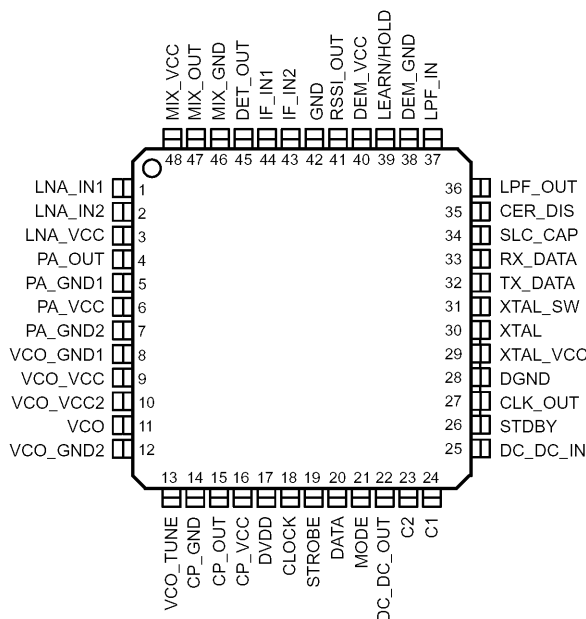


Bild 1: Pinbelegung ( Draufsicht ) des TRF6901 im PQFP-Gehäuse

### Kurzcharakteristik

- Ein-Chip-HF-Transceiver für das 868-MHz- und 915-MHz-ISM-Band
- 1,8 V bis 3,6 V Betriebsspannung
- Frequenzbereich von 860 MHz bis 930 MHz
- geringe Leistungsaufnahme
- FSK/OOK-Betrieb
- Integer-N-Synthesizer mit voll integriertem VCO
- On-Chip-Referenzoszillator und PLL
- typische Ausgangsleistung 9 dBm
- programmierbarer Brownout-Detektor
- linearer Empfangsstärken-Signalindikator (RSSI)
- flexibles Dreidraht-Interface
- minimale externe Beschaltung erforderlich
- 48-Pin-PQFP-Gehäuse (Low-Profile Plastic Quad Flat Package)
- programmierbares Quarz-Ziehen

### Beschreibung

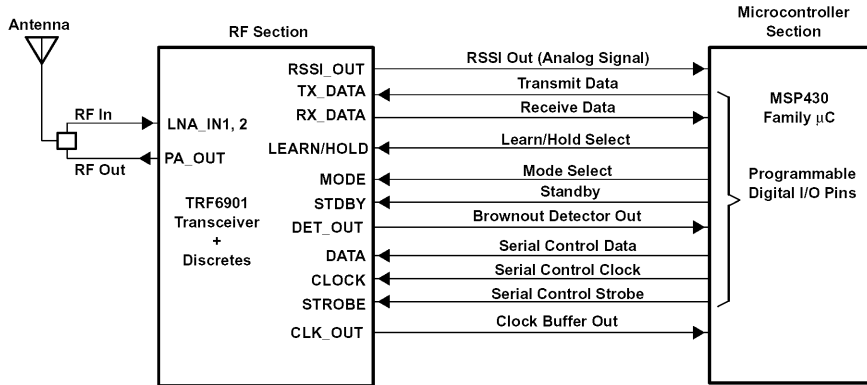
Der TRF6901 ist eine Ein-Chip-IC-Lösung für den Einsatz als Low-cost-FSK- oder OOK-Transceiver zur Herstellung einer frequenzprogrammierbaren bidirektionalen Halbduplex-HF-Verbindung. Der Mehrkanal-FM-Transceiver eignet sich für digital modulierte Anwendungen im neuen europäischen 868-MHz-ISM-Band und im nordamerikanischen 915-MHz-ISM-Band.

Mit geringer Leistungsaufnahme kann der IC bis herab zu 1,8 V Versorgungsspannung betrieben werden. Unter Verwendung eines voll integrierten spannungsgesteuerten Oszillators (VCO) besitzt der Synthesizer eine typische Kanalarsterung von etwa 200 kHz. Einzig und allein das PLL-Schleifenfilter muß extern beschaltet werden.

Der Sender besteht aus einem integrierten VCO mit Tankkreis, einem kompletten Integer-N-Synthesizer und einem Leistungsverstärker. Teiler, Vorteiler und Referenzoszillator benötigen lediglich einen externen Quarz und ein externes PLL-Schleifenfilter mit einer typischen Frequenzauflösung von 200 kHz.

Der integrierte Empfänger besteht aus einem rauscharmen Verstärker, Mischer, Begrenzer, FM/FSK-Demodulator, externen LC-Kreis oder Keramikresonator sowie einem Datenaufteiler.

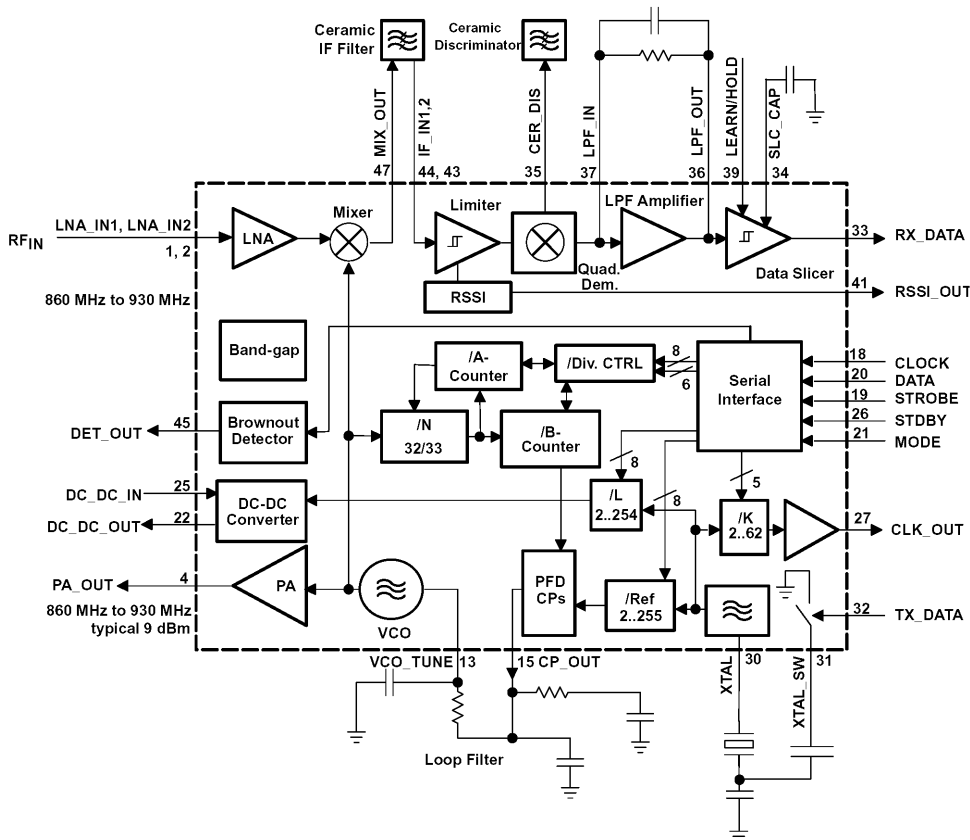
## Controller-Interface



**Bild 2: System-Blockdiagramm für die Zusammenschaltung des TRF6901 mit dem MSP430-Mikrocontroller**

Der TRF6901 kann sehr einfach mit einem Basisband-Prozessor, wie dem Ultra-Low-Power-Mikroprozessor MSP430 von Texas Instruments, zusammenschaltet werden. Die seriellen Steuerregister des TRF6901 werden dann durch den MSP430-Prozessor programmiert, während bei diesem seinerseits die Basisband-Operationen in Software implementiert vorliegen könnten.

## Blockschaltbild



**Bild 3: Blockdiagramm der funktionellen Innenschaltung des Transceiver-ICs. Die für den Betrieb unbedingt notwendige externe Beschaltung ist sehr gering.**

**ANZEIGENSEITE**

**ANZEIGENSEITE**

### Sender

	50 MHz	144 MHz	430 MHz
Sendeleistung FM (H/L3/L2/L1)	5/2,5/1/0,05 W	5/2,5/1/0,05 W	5/2,5/1/0,05 W
Sendeleistung AM	1,0 W	-	-
Stromaufnahme bei 5 W	1,6 A	1,7 A	1,9 A
Modulationsverfahren	variable Reaktanz		
FM-Hub	± 5 kHz		
Nebenwellen	≤ 60 dB (≤ 50 dB bei L1/L2)		
Impedanz ext. Mikrofon	2 kΩ		

### Empfänger

	NFM	AM	WFM
Prinzip	Doppelsuperhet	Doppelsuperhet	Dreifachsuperhet
1. ZF	47,25 MHz	47,25 MHz	45,8 MHz
2. ZF	450 kHz	450 kHz	10,7 MHz
3. ZF	-	-	1 MHz
Empfindlichkeit Haupt-RX (Sub-RX)			
0,5...30 MHz	-	3,0 µV	-
30...50 MHz	0,3 (0,18) µV	-	-
50...54 MHz	0,16 µV	K.A.	-
54...76 MHz	1,0 µV	-	-
76...108 MHz	-	-	1,0 µV
108...137 MHz	-	1,5 µV	-
137...140 MHz	0,2 µV	-	-
140...150 MHz	0,16 (0,18) µV	-	-
150...174 MHz	0,2 µV	-	-
174...225 MHz	0,3 µV	-	-
225...420 MHz	0,5 µV	-	-
420...440 MHz	0,18 (0,2) µV	-	-
470...540 MHz	-	-	0,35 µV
540...800 MHz	-	-	3,0 µV
800...999 MHz	1,0 µV	-	-
Selektivität (12/25 kHz)	-6/-60 dB	-6/-60 dB	-
Selektivität (200/300 kHz)	-	-	-6/-20 dB
NF-Leistung @ 7,4 V (K = 10 %)	> 0,2 W		
NF-Leistung @ 13,8 V (K = 10 %)	> 0,4 W		

(Empfindlichkeit für FM 12 dB SINAD bzw. für AM 10 dB S/N, Frequenzbereiche je nach Version unterschiedlich)

### Allgemeines

VHF/UHF-Dreiband-FM/AM-Handfunkgerät mit Zweitempfänger bzw. Breitbandempfänger

Hersteller: Vertex Standard Co., Japan

Markteinführung: 10/2002

Preis: bei Redaktionsschluß noch nicht bekannt

TX-Bereiche: 50,0 ... 52,0 MHz  
144,0 ... 146,0 MHz  
430,0 ... 440,0 MHz

RX-Bereich: 0,5...999 MHz

TX-Betriebsarten: NFM, AM (nur 50-MHz-Band)

RX-Betriebsarten: NFM, WFM, AM

Antennenanschluß: 50 Ω (SMA)

Betriebsspannung: 7,4 V Akkumulator oder 10...16 V externe Speisung, Minus an Masse

Stromaufnahme:  
Senden (5 W UHF) ≤ 1,9 A  
Empfang (Monoband) ≤ 200 mA  
(standby, saver 1:5) ≤ 34 mA  
Frequenzstabilität ±5 ppm (-10...50 °C)

Betriebstemperatur: -20...60 °C

Maße (B x H x T): 60 x 90 x 28,5 mm<sup>3</sup> (ohne Knopf und Antenne)

Masse: 260 g (mit FBN-80LI)

### Besonderheiten (Auswahl)

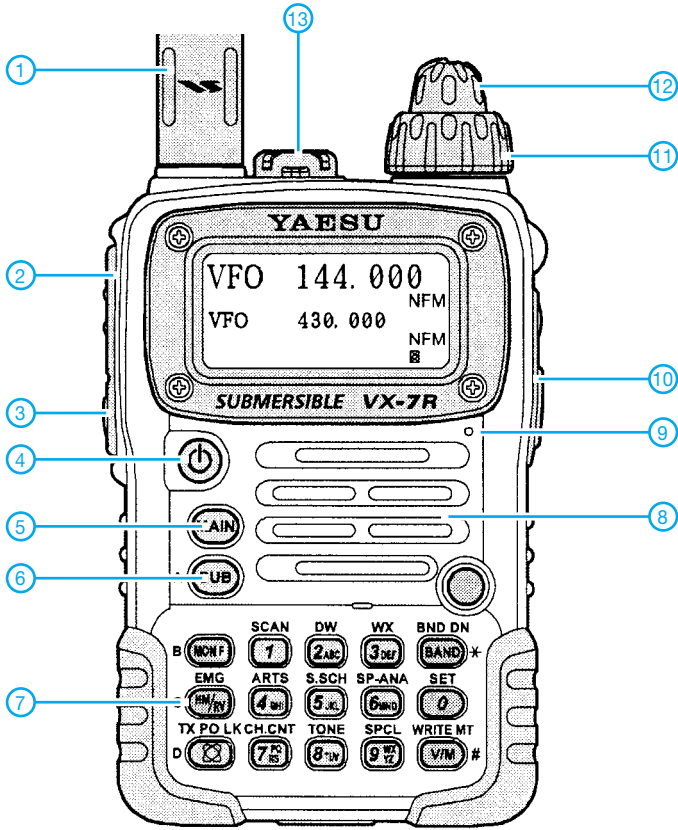
- 3-Band-FM-Handfunkgerät mit Sub-RX bzw. Breitbandempfänger
- bis zu 5 W auf allen Bändern
- Lilon-Akku mit 1300 mAh Kapazität
- Senden in wahlweise 4 Leistungsstufen
- AM-Senden im 50-MHz-Band möglich
- Hubreduzierung für 12,5-kHz-Raster möglich
- Grafikdisplay
- Setmodus mit unterschiedlichen Menüs
- Breitbandempfänger u.a. für MW, KW, FM-Rundfunk, Flugfunk, VHF- und UHF-TV
- ARS- und ARTS-Funktion
- alphanumerische Bezeichnung der Kanäle
- 1750-Hz-Tonruf
- CTCSS- und DCS-Funktion, DTMF-Coder
- 450 normale Speicher, 10 Ein-Tastenspeicher, 10 Hyper-Speicher, 10 Wetterempfangsspeicher, 89 KW-Rundfunkspeicher und 280 für VHF-Seefunk
- Sensormodus mit vielen Funktionen
- Abstimmsschritte 5/9/10/12,5/15/20/25/100 kHz
- Channelscope-Funktion
- Tastaturquittungston, abschaltbar
- Frequenzzählerfunktion
- WIRES-kompatibel für Internetverbindung
- VOX-Funktion
- TOT- (bis 600 s) und APO-Funktion (8 h)
- Battery-Safe-Funktion
- Busy-Channel-Look-Out
- 4polige Buchse für externes Zubehör
- Icon-Editor u.v.m.



### Lieferumfang

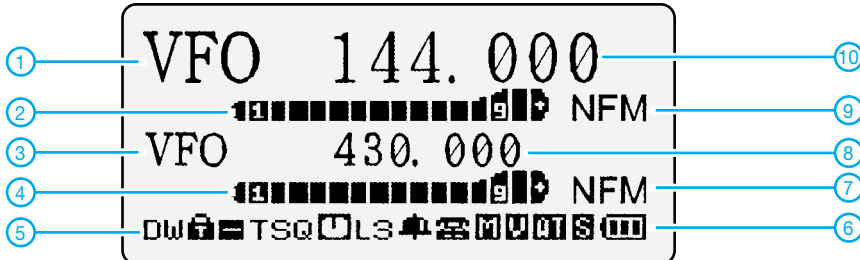
Funkgerät, Antenne, Gürtelclip, Trageschlaufe, Ladegerät NC-72B/C, Lilon-Akkupack FNB-80LI (7,4 V/1300 mAh), Handbuch, Garantiekarte

## Frontansicht



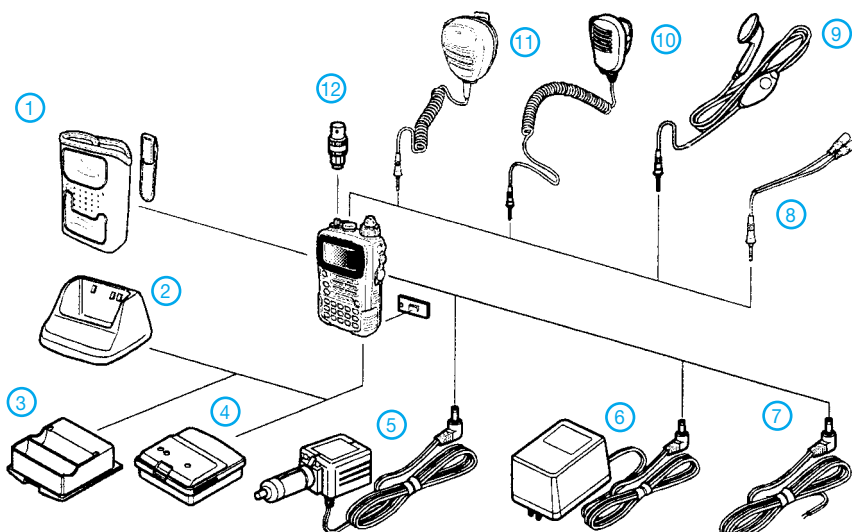
- 1 - Antenne mit SMA-Stecker
- 2 - PTT-Taste
- 3 - Monitortaste
- 4 - Ein/Aus-Taste
- 5 - Taste für Haupt-RX
- 6 - Taste für Sub-RX
- 7 - Tastenfeld
- 8 - Lautsprecheröffnungen
- 9 - Mikrofon
- 10 - Buchse für externe Stromversorgung
- 11 - Lautstärkereger
- 12 - Frequenzeinstellung
- 13 - Buchse für externes Zubehör

## Display



- 1 - Hauptband-Frequenzsteuerung
- 2 - S-Meter und Sendeleistungsanzeige für Hauptband
- 3 - Subband-Frequenzsteuerung
- 4 - S-Meter und Sendeleistungsanzeige für Subband
- 5 - Icon-Leiste
- 6 - Batterie-/Akkuanzeige
- 7 - Subband-Betriebsart
- 8 - Subband-Frequenz
- 9 - Hauptband-Betriebsart
- 10 - Hauptband-Frequenz für Frequenzen und Kanalnamen

## Zubehör (teilweise optional)



- 1 CSC-88 Tasche
- 2 CD-15A Schnellader
- 3 FBA-23 Batteriegehäuse für 2 AA-Batterien
- 4 FNB-80LI Lilonen-Akkupack 7,4 V/1300 mAh
- 5 E-DC-5B Gleichspannungskabel mit Filter zum Anschluß am Zigarettenanzünder
- 6 NC-72B/C Ladegerät
- 7 E-DC-6 Gleichspannungskabel, nur mit Hohlstecker
- 8 CT-91 Adapter für die Zubehörbuchse
- 9 VC-27 Ohrhörer/Mikrofon
- 10 MH-57A4B Lautsprechermikrofon
- 11 CMP460A Lautsprechermikrofon (wasserdicht)
- 12 CN-3 BNC/SMA-Adapter
- 13 SU-1 Luftdruck-Sensoreinheit

Quelle:  
Operating Manual VX-7R  
2002, Vertex Standard Co., Ltd.



## Ein-Chip-HF-Transceiver für ISM-Band-Betrieb (Fortsetzung)

### Signalfunktionen

Pin	Bezeichnung	Funktionsbeschreibung
1, 2, 3	LNA_IN1, LNA_IN2, LNA_VCC	nichtinvert. (1) und invert. (2) LNA-Eingang, LNA-Versorgungsspannung (3)
4, 5, 7	PA_OUT, PA_GND1, PA_GND2	Leistungsverstärker: Ausgang (4), Masse (5, 7)
6	PA_VCC	Leistungsverstärker-Betriebsspannung
8, 12	VCO_GND1, VCO_GND2	VCO-Masseanschluß
9	VCO_VCC	VCO-Betriebsspannung
10	VCO_VCC2	innere VCO-Betriebsspannung
11	VCO	VCO-Beschaltungsanschluß
13	VCO_TUNE	Abstimmspannung für den integrierten VCO
14, 15	CP_GND, CP_OUT	Masse Ladungspumpe (14), Ausgang Ladungspumpe (15)
16	CP_VCC	Ladungspumpen-Versorgungsspannungseingang vom DC-DC-Konverter
17, 28	DVDD, DGND	Digitalbetriebsspannung (17), Digitalmasse (18)
18, 20	CLOCK, DATA	Takt- (18) und Dateneingang (20) des seriellen Interfaces
19	STROBE	Strobe-Signal des seriellen Interfaces
20	DATA	serieller Datensignalinterface-Eingang
21	MODE	Eingang Modusauswahl
22	DC_DC_OUT	Ausgang vom DC-DC-Konverter
23, 24	C1, C2	Anschluß für den externen Kondensator des DC-DC-Konverters
25	DC_DC_IN	Eingang zum DC-DC-Konverter
26	STDBY	Standby-Eingangssignal
27	CLK_OUT	Taktsignal Ausgang zur Verbindung mit einem externen Mikrocontroller
29	XTAL_VCC	Oszillatorversorgungsspannung
30	XTAL	Anschluß für den externen Quarz
31	XTAL_SW	Anschluß für den externen Kondensator zur Frequenzverschiebung des Sendesignals
32	TX_DATA	gepufferter Sendedaten-Eingang
33	RX_DATA	demoduliertes digitales Empfangssignal
34	SLC_CAP	externer Kondensator für den Datenaufteiler
35	CER_DIS	Anschluß für den externen Keramikkondensator
36	LPF_OUT	Tiefpaßfilter Verstärkerausgang
37	LPF_IN	Tiefpaßfilter Verstärkereingang
38, 40	DEM_GND, DEM_VCC	Demodulatormasse (38) und Demodulator-Versorgungsspannung (40)
39	LEARN/HOLD	Datenaufteilungs-Umschalter, steuert den zugehörigen Referenz-Level
41	RSSI_OUT	RSSI-Ausgangssignal (Signalstärkenindikator)
42	GND	Masse
43, 44	IF_IN2, IF_IN1	Eingang Begrenzerverstärker: invertierend (43), nichtinvertierend (44)
45	DET_OUT	Brownout-Detektorausgang
46, 47, 48	MIX_GND, MIX_OUT, MIX_VCC	Mixer: Masse (46), Ausgang (47), Versorgungsspannung (48)

### Zeitverhalten

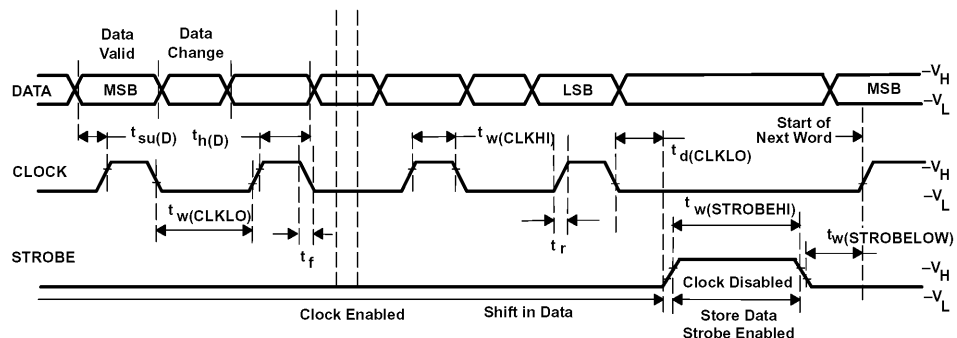
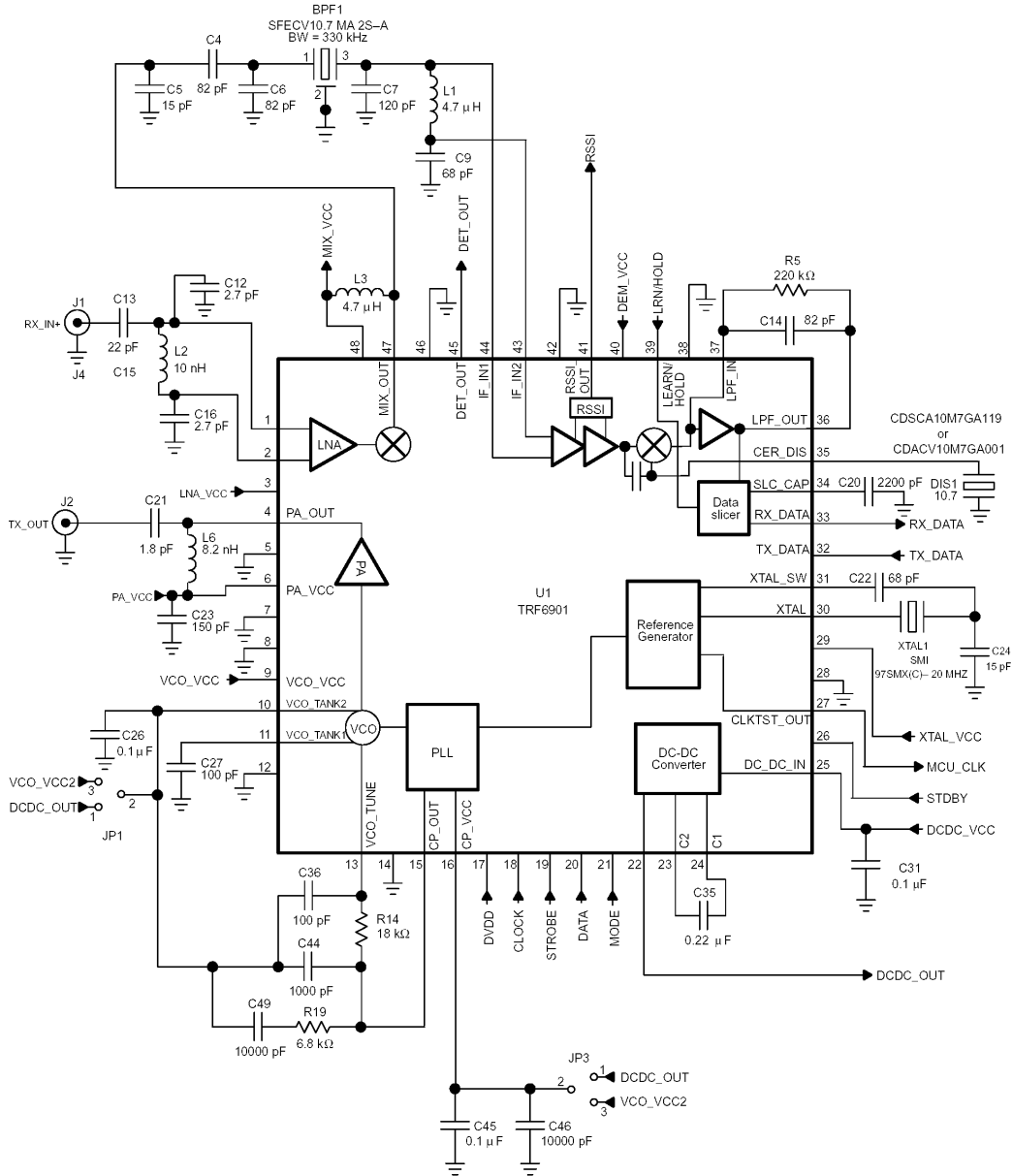
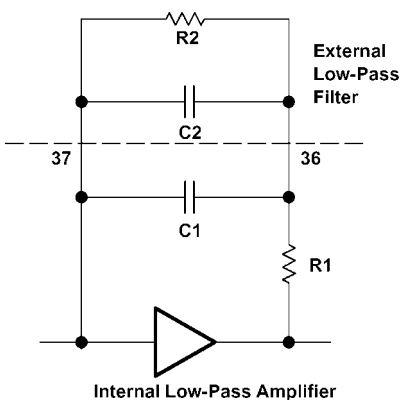


Bild 4: Timing-Diagramm zur Übertragung von Daten über das serielle Interface des TRF6901

# Typische Applikationsschaltung



**Bild 5: Typische Anwendungsschaltung für den Betrieb des TRF6901 im europäischen 868...870-MHz-ISM-Band (32-kbps NRZ, ±50-kHz-FSK-Applikation)**



Der Post-Detection-Verstärker arbeitet mit einem externen Tiefpaßfilter. Dieses muß bezüglich der Datenrate modifiziert sein. Die 3-dB-Eckfrequenz des Tiefpaßfilters sollte doppelt so groß wie die Datenrate sein. Die Tabelle zeigt Werte für einfache 2-Element-Filter-Komponenten und 3-dB-Bandbreiten.

Parameter	Wertetabelle			
f3dB (kHz)	10	20	30	60
R2 (kΩ)	220	220	220	220
C2 (pF)	68	33	22	10

## Tips und Tricks für Selbstbauer

Dieses Mal werfen wir einen Blick über den großen Teich. Auch von den dortigen Selbstbauern kann man Tricks lernen.

### ■ Der „flügellahme“ Dipol

Nicht jeder hat das Glück, an seinem QTH nach Herzenslust lange Drahtantennen spannen zu können. Viele müssen sich mit Abspannpunkten begnügen, die nicht der halben Wellenlänge des geliebten Bandes entsprechen. Dann finden verkürzte Dipole mit meist recht erbärmlichem Wirkungsgrad Verwendung.



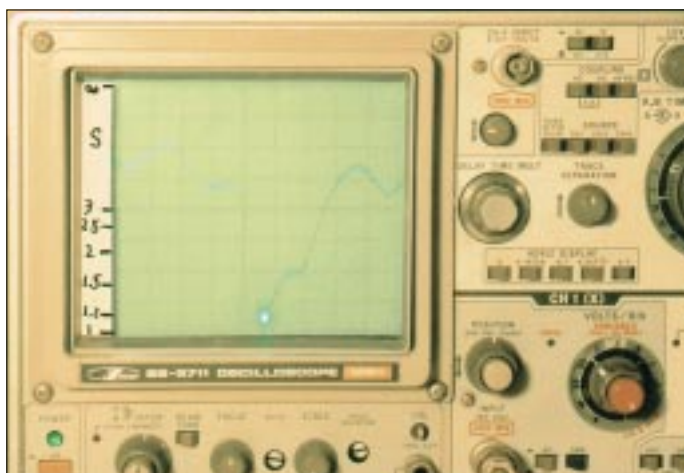
Nizar Mullani, K0NM, berichtet in [1] auf den Seiten 7 bis 11 von einem Dipol, dessen mittlere Hälfte gerade ausgespannt ist, während die überstehenden Enden einfach herunterhängen. Für dieses eine halbe Wellenlänge über Grund befindliche Gebilde hat er mit dem Antennenprogramm AO einen Verlust von nur  $-0,6$  dB gegenüber gestrecktem Dipol und einen Speisepunkt-widerstand von  $42 \Omega$  berechnet.

Es zeigte sich, daß die Verkürzungsfaktoren der gestreckten und der „flügellahmen“ Variante unterschiedlich sind. Um vergleichbare Werte zu erhalten, wurde jede Antenne auf Resonanz bei der Frequenz des Signalgenerators (50,022 MHz) zugeschnitten.

Die Spannseile habe ich über 50 cm lange, dünne Nylon-Fäden mit dem jeweils untersuchten Dipol verbunden, und von den Antennen führte stets dasselbe Kabel nebst Koaxialkabel-Balun zu den Meßgeräten.

**Bild 1 :**  
Der „flügellahme“ Dipol aus NYFAZ-Leitung – fast so gut wie ein gestreckter Dipol, und das bei halber Spannweite

**Bild 2 :**  
Verlauf des Stehwellenverhältnisses in Abhängigkeit von der Frequenz. Abszisse: etwa 3 MHz/ Skalenteil Ordinate: s von 1 bis  $\infty$



### Meßwerte für die verschiedenen Dipolformen

Dipolform	Länge [m]	Verkürzungsfaktor	Stehwellenverhältnis	Bandbreite für $s = 2$ [MHz]	Gewinn bezügl. CuL [dB]
CuL	2,81	0,94	1,2	6,0	0
NYFAZ gestreckt	2,73	0,92	1,2	5,7	+0,1
NYFAZ hängend	2,83	0,95	1,1	3,0	-0,2

Dieser geringe Gewinnabfall kam mir doch merkwürdig vor. Schlaue Computerprogramme sind eine Sache, die Wirklichkeit aber kann man nur im Experiment erkennen. Deshalb habe ich den in Bild 1 gezeigten flexiblen Dipol aus NYFAZ-Zweidrahtleitung für das 6-m-Band hergestellt und mit der gleichen Anordnung untersucht, wie sie in [2] beschrieben ist.

Da PVC kein verlustarmes Dielektrikum ist, habe ich den gestreckten NYFAZ-Dipol mit einem Dipol aus Kupferlackdraht (CuL 3,2 mm  $\times$  1,2 mm) verglichen.

Bei den an mehreren Tagen wiederholten Messungen befanden sich die Dipole jeweils in 3 m Höhe über Grund, genauso wie der Dipol des 80 m entfernten Signalgenerators. Der wahrscheinliche mittlere Fehler der Feldstärke-Messungen liegt bei  $\pm 0,2$  dB.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle aufgeführt, während Bild 2 ein Meßbeispiel zeigt. In dem Oszillogramm ist das Stehwellenverhältnis  $s$  in Abhängigkeit von der Frequenz (horizontale Achse) für den CuL-Dipol dargestellt.

Der helle Lichtpunkt markiert 50,0 MHz. Jedes horizontale Skalenteil ist etwa 3 MHz breit. Die Kurve wurde mit einem Wobbelgenerator, einem Richtkoppler und einem Dividierer erzeugt. Alle Geräte sind bis auf das Oszilloskop selbstgebaut.

Man erkennt das Stehwellenminimum bei 50,0 MHz. Der Resonanzkurve ist eine Welle überlagert. Sie entsteht durch Kabelresonanzen bei solchen Frequenzen, wo das Kabel nicht reflexionsfrei abgeschlossen ist. Außerhalb der Resonanz sollte  $s$  unendlich sein (oberer Bildrand). Durch das verlustbehaftete, 13 m lange RG58-Kabel erleidet das reflektierte Signal bei allen Frequenzen bereits eine Grunddämpfung von ungefähr 3 dB.

Die Meßwerte zeigen, daß der gestreckte NYFAZ-Dipol keinesfalls schlechter als der CuL-Dipol abschneidet. Er hat aber einen deutlich niedrigeren Verkürzungsfaktor. Die PVC-Umhüllung wirkt wohl wie eine Verdickung des Strahlers. Im Vergleich dazu steigt  $V$  beim „flügellahmen“ Dipol wieder an. Sein Verlust gegen CuL ist mit  $-0,2$  dB vernachlässigbar gering; das

ist im Rahmen der angegebenen Fehlergrenze noch besser als der von K0NM berechnete Wert, was möglicherweise an Bodenreflexionen (feuchte Wiese mit guter Leitfähigkeit) liegt.

Der „flügellahme“ Dipol ist also tatsächlich eine Antenne, die bei nur halber Spannweite nahezu den gleichen Gewinn wie ein ausgewachsener Dipol hat. Ist das nun eine Wunderantenne? Doch wohl nicht, denn man kann sie als verkürzten Dipol mit großen Endkapazitäten ansehen. Das aber ist der „Hertzsche Dipol“, für den man in der Literatur  $-0,39$  dB gegenüber Halbwelldipol im freien Raum findet.

**Dr. Peter Brumm, DL7HG**

### Literatur

- [1] Wolfgang, L., WR1B: Hints & Kinks for the Radio Amateur. ARRL, Newington 2000  
[2] Brumm, P., DL7HG: Versuche mit 6-m-Antennen. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 7, S. 776-779

# PSK31 mit nur drei Transistoren

HANS-PETER RUST – DL6FAP

Im folgenden wird ein PSK-Empfänger beschrieben, der mit nur drei Transistoren aufgebaut ist. Es handelt sich dabei um einen kleinen Superhet, mit dem sich PSK-Signale im Frequenzbereich von 14 070 kHz bis 14 074 kHz empfangen lassen. Der Empfänger verfügt über eine für die Mikrofonbuchse der Soundkarte ausreichende Empfindlichkeit.

PSK-Signale findet man im 20-m-Band fast ausschließlich im Frequenzbereich 14,070 bis 14,074 MHz. Bei der geringen Bandbreite benötigt der Empfänger keinerlei Abstimmung, sondern kann fest auf maximalen Empfang eingestellt werden. Beim PSK-Empfang sorgt dann die Software, z.B. DIGIPAN 1.6 [1], in Verbindung mit der Soundkarte des Computers für die Feinabstimmung. Außerdem übernimmt sie einen wesentlichen Teil der Gesamtverstärkung, was wiederum den hardwareseitigen Aufwand reduziert.

MHz und 27,000 MHz an (44 Cent pro Stück, Stand Juni 2002). Die Quarze mit 5,0688 MHz schwingen in der angegebenen Schaltung auch recht genau auf der Frequenz. Die 27,000-MHz-Quarze sind dagegen Obertonquarze, deren Grundfrequenz 9 MHz beträgt. In Parallelresonanzschaltung auf der Grundfrequenz erregt, kann man eine etwas höhere Schwingfrequenz erwarten. In der Tat zeigte sich beim Test mehrerer solcher 27-MHz-Quarze, daß sie fast ausnahmslos 1 bis 2 kHz höher, also etwa auf 9,002 MHz, schwingen.

das Eingangssignal auf die 9-MHz-ZF-Frequenz umsetzt. Ein 9-MHz-Filter, das die ebenfalls entstehende Spiegelfrequenz bei 19 MHz sperrt, koppelt diese Stufe an den Transistor T3 an. Hier wird direkt bis auf NF-Niveau herabgemischt. Das NF-Signal gelangt daraufhin an den Mikrofoneingang der Soundkarte des Computers. Dieser Eingang ist empfindlich genug, um das Signal auf die zur Decodierung benötigte Signalstärke anzuheben.

## Schaltung

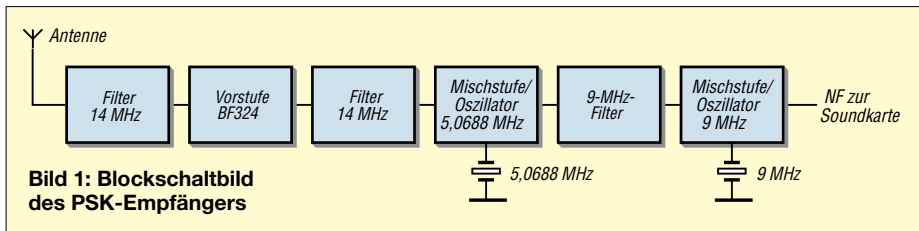
Die Schaltung bietet einige Besonderheiten, die auf den ersten Blick kaum auffallen und die im folgenden besondere Erwähnung finden. Für die Filter Fi1...3 habe ich TOKO-ZF-Filter für 10,7 MHz verwendet, bei denen für 14 MHz der große Parallelkondensator von 80 pF herausgebrochen und durch einen externen 50-pF-Kondensator ersetzt wurde; für 9 MHz ist lediglich ein 50-pF-Kondensator parallelzuschalten.

Diese Filter besitzen eine separate Koppplungswicklung sowie auf der Sekundärseite eine Mittelanzapfung. Man wird für den Nachbau des Geräts sicher auch andere ähnlich aufgebaute 10,7-MHz-Filter benutzen können. Die Basis des Transistors T1 liegt über einen 150-pF-Kondensator an der Mittelanzapfung der Spule.

Die erste selbstschwingende Mischstufe ist mit dem Dualgate-MOSFET BF981 (T2) ausgerüstet. Dies spart Ärger mit der Verkopplung von Eingangs- und Oszillatorkreis. Gate 1 dient der Einspeisung der HF, während Gate 2 zusammen mit dem Sourcewiderstand und der Quarzbeschaltung zur Erzeugung der Oszillatorspannung herangezogen wird.

Vom 9-MHz-Filter gelangt das ZF-Signal an Gate 1 der Mischstufe T3. Wie bei der ersten Mischstufe dient auch hier Gate 2 zur Erzeugung des Oszillatorsignals. Das NF-Signal steht am Drain bereit.

Diese Stufe enthält eine Besonderheit, die entscheidend zu einer Empfindlichkeits-



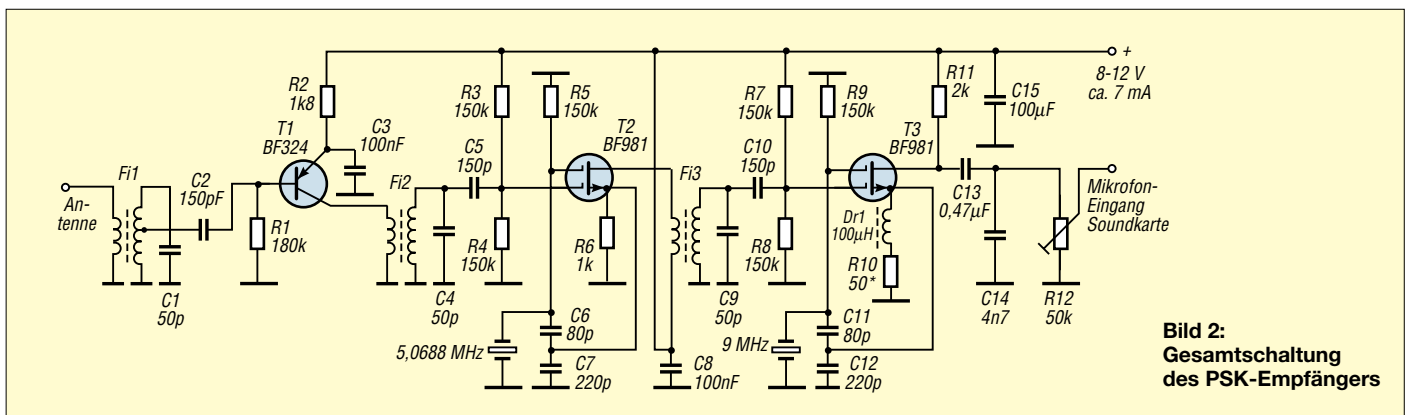
Der Empfänger sollte so billig wie möglich, idealerweise aus Resten der Bastelkiste, realisierbar sein, aber dennoch brauchbare Resultate liefern. Obendrein muß er ein hohes Maß an Frequenzstabilität aufweisen, da die Software eine Frequenzänderung von mehr als 10 Hz nicht mehr ausgleichen kann. Einen Quarz für 14,070 MHz schneiden zu lassen, um z.B. einen Direktmischempfänger aufzubauen, scheidet wegen der hohen Kosten aus, die bei Herstellung des Quarzes in geringen Stückzahlen zustande kämen.

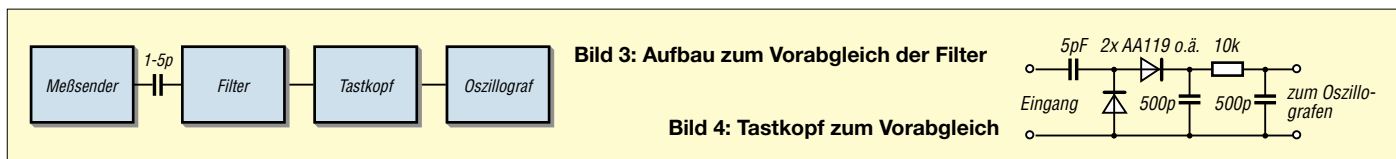
Aus Computeranwendungen bzw. Anwendungen im CB-Bereich bieten jedoch verschiedene Firmen, z.B. Reichelt-Elektronik [2], Quarze mit den Frequenzen 5,0688

Zusammen mit obigen 5,0688-MHz-Quarzen ergibt das ziemlich genau die verlangte Summenfrequenz 14,070 MHz.

## Blockschaltbild

Bild 1 zeigt das Blockschaltbild des Ein-fachsupers. Trotz des Ehrgeizes, den Bauteileaufwand so gering wie möglich zu halten, wollte ich im Interesse hoher Empfindlichkeit auf eine HF-Vorstufe nicht verzichten. Diese ist mit T1 (BF 324) konventionell aufgebaut. Sowohl am Ein- als auch am Ausgang der Vorstufe befinden sich Filter für den Bereich um 14 070 kHz zur besseren Selektion. Daran schließt sich eine selbstschwingende Mischstufe an, die mit der Oszillatorfrequenz 5,0688 MHz





steigerung des Empfängers beiträgt: Die Drossel Dr 1 sorgt in Verbindung mit dem 50-Ω-Widerstand R10 für eine kräftige Schwingung des Oszillators. Durch die unvermeidlichen Rückwirkungskapazitäten zum Gate 1 von T3 ergibt sich eine Rückkopplung auf den 9-MHz-Schwingkreis, die diesen wegen der hochohmigen Anpassung und des geringen Unterschieds zwischen Oszillator- und Empfangsfrequenz (1 bis 4 kHz) stark entdämpft.

Ohne R10 in dieser Stufe käme es zu wilden Schwingungen, die den Empfang stark beeinträchtigen würden. Andererseits erhöht diese Entdämpfung die Gesamtverstärkung des Geräts.

Auf eine Stabilisierung der Betriebsspannung wurde hier verzichtet, da bei einem Stromverbrauch von etwa 6 mA Batteriebetrieb naheliegt. Die Empfangseigenschaften ändern sich zwischen den im Schaltplan angegebenen Spannungswerten kaum. Bei stark schwankender Betriebsspannung oder bei sich stark ändernder Belastung (z.B. durch einen Lautsprecherverstärker) empfiehlt sich dennoch eine Stabilisierung durch einen 78L08.

Das 50-kΩ-Trimpmpotentiometer R12 am Ausgang ist nicht unbedingt nötig, wohl aber zweckmäßig. Ich habe es eingebaut, weil damit die Pegelanpassung an den Mikrofoneingang der Soundkarte leichter und schneller gelang als mit den softwaremäßigen Pegelreglern.

## ■ Aufbau und Abgleich

Beim Nachbau sind einige Feinheiten zu beachten, damit es zu keiner Fehlfunktion des Geräts kommt. Das Mustergerät habe ich auf einer kleinen Lochrasterplatine mit 2,5 mm Lötpunktraster aufgebaut.

Die Vorverstärkerstufe darf auf keinen Fall ins Schwingen geraten; es ist also auf kurze Verbindungen, insbesondere gute Masseverbindungen, zu achten. Wenn man auch sonst auf eine saubere Masseführung Wert legt sowie alle Filter- und Quarzgehäuse an Masse anschließt, arbeitet das Gerät auf Anhieb stabil.

In der vorliegenden Schaltung ließ sich die Schwingung an T2 mit allen getesteten 5-MHz-Quarzen sicher anfachen. Auf jeden Fall sollte mit Hilfe eines Oszillografen oder eines hochohmigen Voltmeters nebst Tastkopf, z.B. nach Bild 4, an der Sourcelektrode eine deutliche HF-Schwingung von etwa 2 V<sub>SS</sub> zu messen sein.

Beim Abgleich des 9-MHz-Filters Fi3 ist Vorsicht geboten, damit der Maximum-

abgleich nicht auf 10,14 MHz, also auf der ersten Oberwelle des ersten Mischoszillators, erfolgt. Am besten schließt man das fertige Gerät zum Endabgleich an die Soundkarte an und hört das „Zirpen“ der PSK-Signale am Lautsprecher mit. Auf diese Weise läßt sich ein Maximumabgleich sehr gut nach Gehör machen.

Wer einen Meßsender und einen Oszillografen oder ein empfindliches hochohmiges Voltmeter besitzt, sollte die Kreise mit Hilfe eines Aufbaus nach Bild 3 vorabgleichen. Das Filter (hochohmige Seite mit Parallelkondensator) wird über eine kleine Kapazität an den Meßsender angekoppelt, während der Tastkopf nach Bild 4 die Verbindung zum Nachweisinstrument herstellt.

Es ist nicht unbedingt nötig, den Empfänger in ein Blechgehäuse einzubauen, ein Plastikgehäuse reicht ebenfalls. Bild 5 zeigt die einbaufertige Lochrasterplatine, in die ein großes rechteckiges Loch gesägt wurde, das später mit Hilfe einiger kleiner Schaumstoffstreifen der Batterie einen sicheren Halt geben soll. Ein kleines Blechgehäuse mit den Maßen 11 cm × 5,5 cm × 3 cm nimmt bei mir die Platine auf. Nach dem Einbau muß der Abgleich der Schaltung überprüft werden, es ist indes nicht nötig, die Rückkopplung mit R10 neu einzustellen.

Bild 6 zeigt das fertige Gerät, der Einschalter wurde einfach am Gehäuserand festgelötet. Die Beschriftung von Frontplatte stelle ich üblicherweise mit Computer und



Bild 5: Aufbau der Schaltung auf einer Lochrasterplatine

Bei der ersten Inbetriebnahme des Empfängers fand zunächst ein Trimpmpotentiometer 250 Ω anstelle von R10 Verwendung. Nachdem alle Kreise in Stellung 250 Ω genauestens abgeglichen waren, habe ich das Potentiometer so eingestellt, daß die Stufe maximal verstärkte, aber noch keine wilden Schwingungen erzeugte, und anschließend den gemessenen Widerstandswert (hier 50 Ω) eingesetzt.

Auch bei leichter Verstimmung des Kerns von Fi3 dürfen keine Schwingungen auftreten. Freilich kann das Trimpmpotentiometer in der Schaltung verbleiben; dann besteht später die Möglichkeit, das Gerät noch einmal nachzugleichen.

Wegen der starken Entdämpfung durch die selbstschwingende Mischstufe ist die Abstimmung des 9-MHz-Filters sehr kritisch. Zur Abstimmung eignen sich daher nur Schraubendreher mit möglichst wenig Metallteilen (Abgleichbesteck).

Drucker her. Dann wird das beschriftete Papier mit einem Klebestift auf der Rückseite dünn eingerieben und aufgeklebt. Eine dünne, selbstklebende Schutzfolie verhindert später eine Verschmutzung des Papiers.

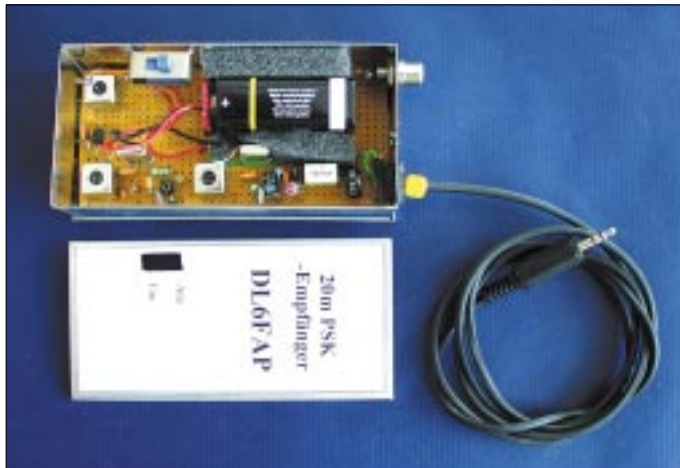
## ■ Nachbauhinweise

Bei solchen, aus der Bastelkiste heraus realisierten Geräten ergibt sich für den Nachbauenden oft das Problem, geeignete Bauelemente zu finden.

Die Spulen für Fi1... Fi3 sind evtl. noch bei Pollin-Elektronik [3] als Restpostenware erhältlich. Sie tragen die Bezeichnung TOKO 154FC8A und nachfolgend die Nummern 6589 80403.

Wer nicht über die angegebenen ZF-Filter, insbesondere solche mit Mittelanzapfung für die erste Spule, verfügt, muß sein Gerät gegebenenfalls modifizieren. Bild 8 zeigt eine andere mögliche Eingangsschaltung.

Die Koppelwicklungen sind allerdings unverzichtbar, da die Schwingkreise bei Widerstandskopplung zu stark bedämpft würden. Lediglich bei Fi1 kann die Ankopplung der Antenne notfalls über einen kleinen Kondensator erfolgen, wie in Bild 8 blau angedeutet. Selbstredend lassen sich die Spulen auch selbst wickeln – dann hat man alle Parameter in der Hand und kann gezielt optimieren.



**Bild 6:**  
Das fertige Gerät mit geöffnetem Gehäusedeckel

An dieser Stelle sei einmal angeführt, daß viele der Bauteilwerte nicht sonderlich kritisch sind, sondern die Werte deshalb ausgewählt wurden, weil sie in der Bastelkiste gerade in passender Größe vorhanden waren. Man halte sich beim Nachbau also bitte nicht sklavisch an die angegebenen Werte. Insbesondere bei den Filtern, deren exakte Werte mir auch nicht bekannt sind, ist eventuell eine Variation von Kondensatorwerten und Anpassungen ange-

sagt. Für den T1 eignen sich ebenso andere HF-Transistoren; ggf., z.B. bei npn-Typen, ist die Schaltung entsprechend zu ändern.

Für den Antennenanschluß habe ich bei meiner Ausführung eine Cinch-Buchse vorgesehen – sie ist klein und bietet doch sicheren Kontakt. Das Kabel zum Computer wurde einfach über eine Gummidurchführung aus dem Gehäuse herausgeführt und ausreichend lang belassen.

Ein Tip am Rand: Früher hatte ich immer Schwierigkeiten, die dünnen Blechkästchen (Blechdicke etwa 0,5 mm) zu bohren, insbesondere, wenn Löcher von 10 mm oder mehr Durchmesser hergestellt werden sollten. Unter der Bohrmaschine bog sich das Blech regelmäßig und sah selbst nach dem Ausbeulen grauenhaft aus.

Auf dem Flohmarkt kaufte ich mir deshalb für wenig Geld zwei Schälbohrer, wie sie Bild 7 zeigt, einen mit einer Stufenrastung und einen mit kontinuierlicher Stufung. In einen Bohrschrauber eingespannt, ergibt das bei langsamer Drehung sehr saubere Löcher mit scharfem Rand, ohne daß sich das Blech verspannt.

## ■ Fazit und Ausblick

Der Empfänger erwies sich an einer 10 m langen Drahtantenne als empfindlich genug, um auch weniger starke Eingangssignale einwandfrei dekodieren zu können.

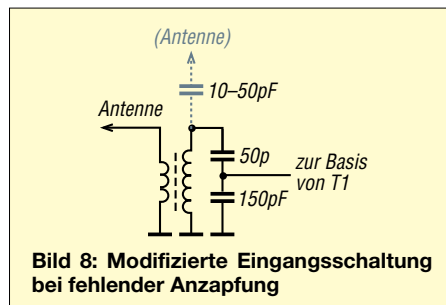
Selbst wenn man auf die Vorstufe verzichtet, lassen sich mit nur zwei Transistoren bei reduzierter Empfindlichkeit noch Stationen demodulieren.

die Schaltung zu einem Transceiver auszubauen.

Wie wäre es zum Beispiel mit einem Sender mit zwei oder drei Transistoren? Hierzu kann jeder seine Ideen einbringen. Auf jeden Fall wäre ein solcher Sender einfacher zu konstruieren, wenn die PSK-Software die Ausgabe der Nullen und Einsen über die parallele oder serielle Schnittstelle des Computers erlauben würde –



**Bild 7:**  
Schälbohrer zum Herstellen von sauberen Löchern in Dünoblechen



**Bild 8: Modifizierte Eingangsschaltung bei fehlender Anzapfung**

Einen zusätzlichen NF-Verstärker vor die Soundkarte zu schalten, macht indes keinen Sinn, denn das würde nur das ohnehin starke Rauschen vergrößern.

Schön wäre freilich eine Erweiterung des Geräts durch einen QRP-Sender, um damit

vielleicht kennt jemand ein Programm, das dies zuläßt? Für Anregungen, aber auch Rückfragen bin ich via E-Mail erreichbar, s.u.

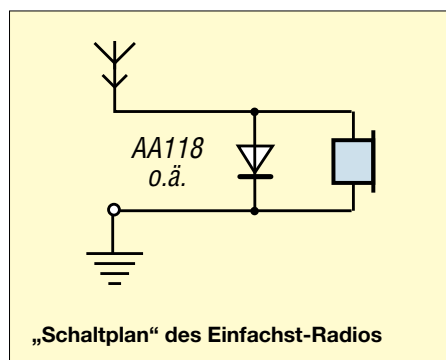
Einige Versuche in Richtung Simpeltransceiver verliefen bei mir bereits erfolgversprechend. Bis zu einer evtl. Veröffentlichung wünsche ich allen Nachbauern viel Spaß beim Basteln und ggf. beim Weiterentwickeln.  
**DL6FAP@dark.de**

## Literatur und Bezugsquellen

- [1] Teller, H., KH6TY: Digipan Download Page. <http://mywebpages.comcast.net/hteller/digipan/>
- [2] Reichelt Elektronik, Elektronikring 1, 26452 Sande, Tel. (0 44 22) 9 55-3 33, [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)
- [3] Pollin Electronic, Max-Pollin-Straße 1, 85104 Pförring, Tel. (0 84 03) 9 20-9 20, [www.pollin.de](http://www.pollin.de)

## Ein Radio – einfacher geht's nimmer

Radiobaupläne gibt es wie Sand am Meer. Seltsamerweise habe ich jedoch die unten abgebildete Schaltung noch nirgendwo gesehen.



**„Schaltplan“ des Einfachst-Radios**

Zu fest ist offenbar eingeschliffen, daß zu HF-Geräten Schwingkreise gehören müssen. Aber haben Sie bei einem Detektor-Empfänger mit einem Schwingkreis jemals etwas selektiert bekommen?

Deshalb wird bei diesem Radio einfach gleichgerichtet, was aus der Luft kommt. Im einfachsten Fall lötet man eine Diode in einen Ohrhörer ein, verbindet das eine Kabel mit der Wasserleitung und läßt das andere offen hängen, so daß es als Antenne wirkt. Erforderlichenfalls läßt sich diese „Antenne“ noch durch ein paar Meter Draht verlängern.

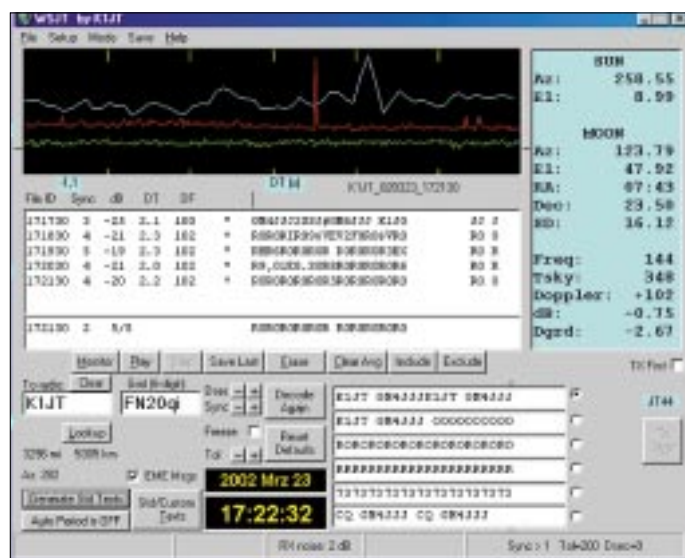
In der weiteren Umgebung großer Mittelwellensender sollte der Erfolg garantiert sein.  
**Roland Walter, DL7UNO**

# WSJT und JT44 – Troposcatter und EME mit kleiner Leistung?

FRIEDRICH SPETTEL

Ein von K1JT entwickeltes Modulationsverfahren erlaubt unter Nutzung der Soundkarte des PC Verbindungen weit unterhalb der Hörbarkeitsgrenze. Dadurch läßt sich jetzt auch Erde-Mond-Erde-Funk auf 2 m mit „normalen“ Stationsausrüstungen praktizieren.

Im Juli 2001 tauchte in den DX-Clustern eine bis dato unbekannt Abkürzung auf: WSJT. Sie steht für Weak Signal Communications by K1JT. Hierbei handelt es sich um eine von Prof. Joseph „Joe“ H. Taylor Jr., K1JT, entwickelte Software, die modernste Algorithmen zur digitalen Signalerkennung und -verarbeitung für Amateurfunkanwendungen umsetzt. Die Software läuft auf jedem Windows-basierenden PC mit Betriebssystemversion Windows95 oder höher. Allerdings muß der Rechner mit einer Soundkarte ausgestattet sein: Der Soundkartenausgang wird über eine entsprechende Ankoppeleinheit mit dem Mikrofoneingang, der Soundkarteneingang mit dem Lautsprecherausgang des Transceivers verbunden [1].



**Bild 1:** Historisches Dokument – ein Screenshot von der ersten JT44-EME-Verbindung Europa/Amerika auf 144 MHz. Screenshot: GM4JJJ

Bisher war in WSJT nur ein einziges Modul implementiert: Mittels der Modulationsart FSK441 – einer Mehrfrequenz-FSK – kann auch ohne Telegrafiekennnisse Meteor-scatter-Betrieb durchgeführt werden, wobei die Effizienz gegenüber herkömmlicher Hochgeschwindigkeits-Telegrafie um etwa den Faktor 2 bis 3 höher liegt. Seit März dieses Jahres hat Joe nun auch ein EME-Modul integriert, auf das im folgenden eingegangen wird.

## EME-Modul

Durch die in diesem Modul programmierte spezielle Modulation JT44 wird es möglich,

Signale, die bei einer SSB-Bandbreite von 2,5 kHz um bis zu 29 dB unter dem Rauschen liegen und im Empfänger nicht mehr zu hören sind, noch zu verarbeiten. Ein Vergleich: Um bei 2,5 kHz Bandbreite ein CW-Signal noch lesen zu können, darf dies nicht schwächer als 11 dB unter dem Empfängerrauschen sein. JT44 verfügt also bei dieser Bandbreite über eine Leistungsreserve von etwa 18 dB. Der Vorteil der neuen Software besteht also darin, daß man „18 dB besser hört“. Anders ausgedrückt: Für identische Resultate sind 18 dB weniger Strahlungsleistung nötig.

## Leistungsbilanz bei EME

Die Nutzung des Mondes als Reflektor für elektromagnetische Strahlung stellt eine der

Berücksichtigt man die etwa 18 dB Pegelgewinn von JT44 gegenüber Telegrafie, so reichen nun theoretisch um die 12 W Ausgangsleistung an derselben Antenne für eine Verbindung aus.

## Die JT44-Modulation

Die von Joe Taylor gewählte Modulationsart JT44 stellt eine Abwandlung des von Bob Larkin, W7PUA, entwickelten PUA-43-Verfahrens, dar: Mit PUA-43 gelang W7PUA und W7LSB bereits am 5. Mai 2001 ein EME-QSO auf 144 MHz, obwohl beiderseits nur 150 W und eine einzelne Yagi zum Einsatz kamen. JT44 stellt im Gegensatz zu FSK441 kein Vierton-, sondern ein 44-Ton-Übertragungsverfahren dar. Die Geschwindigkeit beträgt 11 025/2048 Baud, also etwas über 5 Baud. Jedes der Zeichen A bis Z, die Ziffern 0 bis 9 sowie einige Sonderzeichen werden in einen einzelnen Ton im Bereich zwischen 1302,8 Hz und 1755,0 Hz codiert. Darüber hinaus wird zu bestimmten Zeiten ein Synchronisationston der Frequenz 1270,5 Hz gesendet. Die einzelnen Fre-

**Tabelle 1: Zeichenvorrat von JT44**

Nr.	Zeichen	Frequenz
1	Sync	1270,5 Hz
2	0	1302,8 Hz
3	1	1313,5 Hz
4	2	1324,3 Hz
5	3	1335,1 Hz
6	4	1345,8 Hz
7	5	1356,6 Hz
8	6	1367,4 Hz
9	7	1378,1 Hz
10	8	1388,9 Hz
11	9	1399,7 Hz
12	.	1410,4 Hz
13	,	1421,2 Hz
14	,	1432,0 Hz
15	/	1442,7 Hz
16	#	1453,5 Hz
17	?	1464,3 Hz
18	\$	1475,0 Hz
19	A	1485,8 Hz
20	B	1496,6 Hz
21	C	1507,3 Hz
22	D	1518,1 Hz
23	E	1528,9 Hz
24	F	1539,6 Hz
25	G	1550,4 Hz
26	H	1561,2 Hz
27	I	1571,9 Hz
28	J	1582,7 Hz
29	K	1593,5 Hz
30	L	1604,2 Hz
31	M	1615,0 Hz
32	N	1625,8 Hz
33	O	1636,5 Hz
34	P	1647,3 Hz
35	Q	1658,1 Hz
36	R	1668,8 Hz
37	S	1679,6 Hz
38	T	1690,4 Hz
39	U	1701,1 Hz
40	V	1711,9 Hz
41	W	1722,7 Hz
42	X	1733,4 Hz
43	Y	1744,2 Hz
44	Z	1755,0 Hz

quenzzuordnungen gehen aus Tabelle 1 hervor.

WSJT verwendet sowohl bei FSK441 als auch bei JT44 Sende-Empfangs-Sequenzen von jeweils 30 s. Allerdings werden bei JT44 nur während etwa 25 s Daten übertragen, exakt 135 Zeichen. Jeder einzelne Ton, das heißt jedes Zeichen, wird also 25 s / 135 = 0,185 s lang ausgesendet. Von diesen übermittelten 135 Datenintervallen sind 69 Intervalle für den Synchronisationston mit der Frequenz 1270,5 Hz reserviert. Während der verbleibenden 66 Intervalle wird eine 22-Zeichen-Nachricht – die entsprechenden Töne zwischen 1302,8 Hz und 1755,0 Hz – übermittelt. Die eigentliche Nachricht wird somit insgesamt nur 66/22 = dreimal übertragen. Hierbei sind die 66 Datenintervalle und die 69 Synchronisationsintervalle in einem pseudo-zufälligen Muster miteinander verschachtelt: Die Software sendet nicht etwa 69 aufeinander folgende Intervalle lang den Synchronisationston 1270,5 Hz und dann erst die Datentöne.

### Verschachtelungsmuster

JT44 verschachtelt Daten- und Synchronisationstöne nach folgendem Muster (D=Datenton, S=Synchronisationston)

```
SSSDSDDDSSSDSSDDDD
DSDSDDDSDSDSSSDSDS
SSSDSDSDSDSSSDSSSD
DDDDSSSDSSSDSDSS
SDSDSDSDSDDDDDSDS
DSDSDSSSDSDSSSDSD
DDSSSDSSSDSDSSSD
```

Das Verschachtelungsmuster Datentöne/Synchronisationston ist so gewählt, daß das Programm auch beim Empfang von nur Bruchstücken einer Übertragung anhand des Musters der Synchronisationstöne genau ermitteln kann, an welcher Position sich die empfangenen Signale – das empfangene Synchronisationsmuster – im 25-Sekunden-Übertragungsfenster befinden. Dadurch kann sich JT44 in einem gewissen Bereich auch auf Zeitdifferenzen zwischen den jeweiligen PC-Uhren synchronisieren. Bei Tropo-Verbindungen sind Unterschiede von ±1 s akzeptabel, bei EME-Verbindungen von bis zu 4 s (man kann im Programm zwischen dem Tropo- und dem EME-Modus auswählen). Allein die Laufzeit Erde-Mond-Erde beträgt schließlich schon 2,5 s.

### Hoher Synchronisationsaufwand

Wie gelingt es, daß WSJT selbst bei Signalen von weniger als 29 dB unter dem Empfängerrauschen noch sicher decodiert? Durch eine Integration der empfangenen Datenintervalle über mehrere 30-s-Perioden wird es möglich, im Verlaufe von etwa 15 min jegliche synchronisierbare Nachricht auszuwerten:

**Tabelle 2: Minimale S/N-Werte bei JT44 im Vergleich zur Telegrafie**

Signaltyp	Signalpegel		
	S/N@B=50Hz	S/N@ B=100Hz	JT44-Pegel B=2,5 kHz
CW-Signal an der Hörbarkeitsgrenze	+ 6,0 dB	+ 3 dB	-11,0 dB
JT44 Zufallsnachricht*)	- 6,1 dB	- 9,1 dB	-23,1 dB
JT44 Zufallsnachricht nach 4 Minuten	- 9,1 dB	-12,1 dB	-26,1 dB
JT44 RORORORO...	-11,3 dB	-14,3 dB	-28,3 dB
JT44 RRRRRRRR...	-12,8 dB	-15,8 dB	-29,8 dB
JT44 Synchronisationslimit	-12,9 dB	-15,9 dB	-29,9 dB

\*) beispielsweise beide Rufzeichen

Der Synchronisationston wird während einer Sendeperiode gegenüber einem einzelnen Datum mit deutlich mehr Energie übertragen, da er während eines wesentlich längeren Zeitraums zur Aussendung kommt. Wird im Laufe eines Tests wenigstens immer der Synchronisationston empfangen, schafft das Programm durch Integrieren der Datensignale mehrerer Perioden auch das Decodieren der Datentöne; jedes Verdoppeln der Integrationszeit bedeutet einen Gewinn von 1,5 dB.

Von hoher Wichtigkeit für das erfolgreiche Arbeiten von JT44 ist die genaue zeitliche Synchronisation von Sender und Empfänger. Mit dem Blick auf die Armbanduhr ist es nicht mehr getan: Bei JT44 handelt es sich um eine synchrone Übertragung, deshalb müssen die Systemuhren der von den beiden beteiligten Stationen verwendeten Computer möglichst eng übereinstimmen.

Zeitdifferenzen von 1 bis 2 s vermag das Programm noch auszugleichen. Darüber hinaus ist allerdings keine Synchronisierung mehr möglich – und damit kein erfolgreiches Arbeiten (bei EME-Betrieb wird diese Toleranzschwelle zu positiven Zeitdifferenzen hin bis +4 s verschoben). Deshalb müssen die Rechneruhren vor Testbeginn stets genau auf UTC eingestellt werden. Noch besser ist es, mit permanentem Internetzugang zu einem Zeitnormal zu arbeiten. Dazu ist das kostenlos aus dem Internet zu beziehende Utility-Programm *Dimension 4* ([www.thinkman.com/dimension4](http://www.thinkman.com/dimension4)) geradezu prädestiniert. Diese Software korrigiert in Abständen von minimal

2 min die Systemuhr – wenn der Rechner Kontakt zum Web hat.

Aufgrund dieser hohen Anforderungen an Synchronität zwischen Sender und Empfänger ist bei JT44 auch nur die Möglichkeit vorgesehen, das Programm automatisch arbeiten zu lassen.

### Empfindlichkeitsvergleiche

Vorab ein grundsätzliches Wort zum Vergleich von Empfindlichkeiten, korrekter: minimalen Signal-Rausch-Abständen. Bei solchen Vergleichen ist stets die jeweilige Bandbreite zu berücksichtigen. Ein Signal ist um so besser zu lesen (der Signal-Rausch-Abstand ist um so höher), je weniger Rauschen gleichzeitig mit aufgenommen wird. Nehmen wir das Rauschen vereinfacht als gleichmäßig über alle Frequenzen verteilt an, so bedeutet dies: Je schmaler ich ein Filter um ein Empfangssignal lege, um so weniger Rauschen wird gleichzeitig mit aufgenommen.

Entsprechend besser stellt sich das S/N-Verhältnis ein. Ein S/N-Wert von beispielsweise 3 dB bei 100 Hz Bandbreite entspricht 6 dB bei 50 Hz Bandbreite. Durch die halb so große Bandbreite wird außer dem Nutzsinal dann nur noch die halbe Rauschleistung aufgenommen. Eine Grenze findet die Filterung natürlich in der Bandbreite des Nutzsignals.

Wieviel besser arbeitet JT44 im Vergleich zu herkömmlicher Telegrafie? Antwort gibt Tabelle 2: Ein Telegrafiesignal an der Hörbarkeitsschwelle muß in einer Bandbreite von 100 Hz ein S/N-Verhältnis von wenigstens 3 dB aufweisen, bei 50 Hz entsprechend 6 dB. Bei den 2,5 kHz Bandbreite von JT44 entspricht dies einem Wert von -11 dB.

Nun kann WSJT aber auch Signale, die nur einen S/N-Wert von weniger als -29 dB erreichen, noch verarbeiten. Die maximale Reserve gegenüber CW ergibt sich zu 29,8 dB - 11 dB = 18,8 dB. Im Vergleich zu CW an der Hörbarkeitsschwelle liegt JT44 also theoretisch um fast 19 dB besser. In der Praxis dürften Werte von 18 dB durchaus verifizierbar sein.

Vor allem bei Nachrichten mit wiederkehrendem Muster, wie beispielsweise dem RORORO bei EME, spielt das Programm seine Integrationsvorteile aus. Durch die



**Bild 2: UKW-DX durch Reflexion am Mond – die Herausforderung**

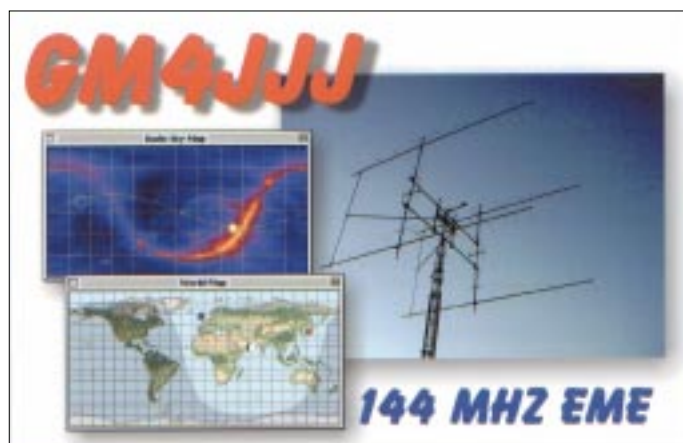


Aufsummierung einer hinreichenden Zahl von Empfangsperioden kann man praktisch jedes synchronisierbare Signal lesen. Die Grenze bildet exakt die minimale Feldstärke des Synchronisationssignals:  $-29,9$  dB.

## ■ Praktische Erfahrungen

Vielversprechende theoretische Aussagen hören sich immer gut an, nur: Wie steht es mit der Praxis? Mit welchem Minimum an Stationsausrüstung ist beispielsweise im 2-m-Band EME-Betrieb möglich?

Die Berichte in den einschlägigen EME-Diskussionsforen lassen vermuten, daß eine Strahlungsleistung von etwa 8 kW EIRP auf 144 MHz bereits regelmäßigen EME-Funk zuläßt: So gelang David Anderson, GM4JJJ, und Bernd Mischlewski, DF2ZC, am 23. April zwischen 2030 und 2100 UTC eine komplette Verbindung, obwohl auf beiden Seiten mit nur zwischen 50 und 60 W Sendeleistung (gemessen am Leistungsteiler in unmittelbarer Nähe der Antenne) gearbeitet wurde.



**Bild 3:** QSL-Karte des EME-Spezialisten GM4JJJ; David hält auf seiner Website [www.gm4jjj.co.uk](http://www.gm4jjj.co.uk) die Mond-Tracking-Software Moon-sked bereit, die auf verschiedenen Plattformen (PC, Mac, Palm) läuft.

Auf beiden Seiten dienten Gruppen von vier Yagis mit etwa 18 bis 19 dBd Gewinn als Antenne. Die S/N-Pegel bewegten sich bei Werten von um  $-23$  dB. Dies wiederum bedeutet, daß ein theoretischer Spielraum von weiteren 6 dB besteht: Auch mit nur 15 W am Splitter würde bei optimalen Rahmenbedingungen – Mond im Perigäum, minimales Hintergrundrauschen des Welt-raums und kein local noise – wahrscheinlich eine Verbindung möglich sein, also mit nur 2 kW EIRP.

Daß es sich bei diesem „QRP-QSO“ in JT44 nicht um eine Ausnahme handelt, zeigt eine Vielzahl weiterer erfolgreicher EME-Verbindungen anderer Stationen, bei denen gleichfalls nur um die 8 kW EIRP verwendet wurden, beispielsweise 400 W und eine 13-Element-Yagi.

Sogar Stationen, die im 2-m-Band mit nur 3 bis 4 kW EIRP (150 W, 11-Element-Yagi) arbeiten, wurden in JT44 bereits via Mond gehört. Dies dürfte allerdings nahe an der Grenze des in der Praxis Möglichen liegen, wenn deren Gegenstation über eine durch-

schnittliche Ausrüstung verfügt. Funkt man allerdings mit einer der Big Guns wie etwa Dave Blaschke, W5UN, sieht das Ganze anders aus. Daves aus 32 17-Element-Yagis bestehende Antennenanlage erreicht einen Gewinn von fast 30 dBd. Er kann also gegenüber einer 4-Yagi-Station mit etwa 19 dBd Gewinn auch Stationen noch hören, die mit fast 11 dB weniger Sendeleistung arbeiten.

Um es am theoretischen Maximalen festzumachen: Statt 120 W also beispielsweise 12 W an einer 11-Element-Yagi, also ungefähr 200 W EIRP. Eine solche Strahlungsleistung erreicht man auch mit knapp 50 W an einer HB9CV. Auf die Spitze treiben könnte man dies, wenn an einem der beiden Standorte – oder sogar beiden – noch ein Ground-Gain Effekt von 5 bis 6 dB bzw. dem Doppelten dieses Wertes hinzukommt. Die nächsten Monate und Jahre werden zeigen, was durch JT44 möglich ist.

Leider lernt man bei JT44 die zwangsläufigen Pfeifstellen, ob nun vom eigenen Trans-

ceiver oder dem Computer des Nachbarn produziert, unter einem anderen Gesichtspunkt kennen: Jetzt stören nicht mehr nur die lauten Birdies, sondern auch die im Rauschen nicht wahrnehmbaren. Die extreme Empfindlichkeit von JT44 hat systembedingt auch Nachteile.

Hat man beispielsweise einen nicht hörbaren Birdie 442 Hz über der eingestellten Empfangsfrequenz, so können aufgrund des bei EME zwangsläufig auftretenden Dopplereffekts durchaus Situationen entstehen, in denen dieser Birdie als Datum interpretiert wird. Dies wirkt sich auf dem Bildschirm so aus, daß trotz gutem Synchronisationssignal beispielsweise nur eine Reihe Z angezeigt wird. Warum?

Gehen wir einmal von den empfangenen Zs aus: Wie Tabelle 1 zeigt, liegt der Ton für Z 484,5 Hz höher als der Synchronisationston 1270,5 Hz. Wandert nun die Empfangsfrequenz durch den Dopplereffekt 42,5 Hz niedriger, so wird der Birdie als Z interpretiert. Theoretisch ist es bei genügend langer Testzeit sogar möglich, daß auf diese

## „Joe“ Taylor, K1JT

Joseph H. Taylor Jr., K1JT, Jahrgang 1941, und Russell A. Hulse erhielten gemeinsam im Jahr 1993 den Nobelpreis für Physik für die Entdeckung eines bis dahin unbekanntem Pulsar-Typs. Diese Entdeckung eröffnete völlig



neue Perspektiven in der Erforschung der Gravitationskraft. So konnten nun Teile von Einsteins Relativitätstheorie erstmals in der Praxis verifiziert werden.

Joe arbeitet heute an der renommierten Princeton University, New Jersey, an der weiteren Erforschung von Pulsaren [7]. Er befaßt sich unter anderem auch mit Möglichkeiten, im Rauschen versteckte Signale solcher Pulsare zu identifizieren. Ein „Nebenprodukt“ dieser Arbeit stellt die Entwicklung der WSJT-Software dar.

Weise der ganze Zeichensatz durchlaufen wird.

Der kritische Frequenzbereich bei JT44 liegt zwischen dem Synchronisationston 1270,5 Hz und etwa 1760,5 Hz. Die geschilderte Problematik ist K1JT bekannt. Er arbeitet derzeit an einem Programmfeature *Ignore Birdie*, bei dem man die Frequenz des nicht zu berücksichtigenden Birdies markieren kann. Auch in der jetzigen Version hat man durch einen *Freeze-Button* bereits die Möglichkeit, den empfangenen korrekten Synchronisationston zu markieren, so daß Irritationen durch Birdies ausbleiben.

## ■ Troposcatter

Auch ohne Weltraumfunk wird der Reichweitenhorizont durch JT44 nun deutlich erweitert. Via Troposcatter – einer Ausbreitungsvariante, die bisher die Domäne gut ausgerüsteter Stationen mit EME-Ausrüstung war – dürften im 2-m-Band in der Praxis nun auch für 10-W-Stationen jederzeit Entfernungen von 500 bis 600 km überbrückbar sein, ohne daß es hierzu besonderer Überreichweiten bedarf. Für das 70-cm- und das 23-cm-Band gilt dies analog.

Bei entsprechend günstigen UKW-Standorten und Stationsausrüstungen erhöht sich der Funkhorizont zusehends Richtung 1200 km. Und für darübergelegene Distanzen bietet sich ja zumindest für 144 MHz das Meteor-scattermodul von WSJT an.

## ■ Stationsausrüstungen

Bei den Stationsausrüstungen liegt der Schwerpunkt nun auf der Empfängerseite: Ein rauscharmer Vorverstärker ist hier ein Muß. Ansonsten sollten auf 144 MHz eine 10-dBd-Yagi und 200 W Output für EME-Betrieb beim Perigäum zukünftig ausreichen, um wenigstens alle 4 Yagi-Stationen

zu arbeiten. Zwangsläufig gehört nun auch ein Vertikalrotor zur Ausstattung.

## ■ Ausblick

Mit der Entwicklung von WSJT und insbesondere JT44 hat der UKW-Amateurfunk einen weiten Schritt voran getan. Exotische Ausbreitungsmodi wie Meteorscatter und EME werden nun auch für Stationen möglich, die bei weitem nicht die für Telegrafie erforderlichen Leistungskennwerte erreichen. Wie Joe Taylor berichtet, hat er bereits ein Konzept für ein Modulationsverfahren entworfen, das nur 1/6 der von JT44 benötigten Bandbreite benötigt und noch dazu ein etwa 3 bis 5 dB besseres Signal-Rausch-Verhältnis aufweist, bei allerdings deutlich höheren Anforderungen an die Frequenzstabilität. Das Ende der Fahnenstange

ist also noch nicht erreicht: 144-MHz-EME mit dem Handy?

## ■ Hilfe aus dem Internet

Interessierten bietet das Internet eine Fülle von Hinweisen und Tips zur Nutzung von WSJT, Installationsfragen und auch der nötigen Hardware zum Anschalten der Soundkarten an den Transceiver; hier hilft aber auch [3] weiter. DK5YA hat auf seiner Webseite [4] sogar ein Diskussionsforum zur WSJT-Software eingerichtet: [www.vhfdx.de/cgi-in/yabb/YaBB.pl](http://www.vhfdx.de/cgi-in/yabb/YaBB.pl). Daneben halten die Sites von W8WN [5] und WB5APD [6] eine wahre Vielfalt an Informationen rund um Meteorscatter, HSCW und WSJT bereit. Die WSJT-Software (aktuelle Version ist 2.01) kann man von [7] oder [4] herunterladen, auf [4] findet sich auch eine deut-

sche Version des Handbuchs: Fabian Kurz, DJ1YFK, hat die 38 Seiten übersetzt.

## Literatur und URLs

- [1] Bedrich, W., DL1UU: WSJT – eine neue digitale Betriebsart für VHF-DXer. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 10, S. 1088–1089
- [2] Oberrender, O., DL2RSX: 2-m-EME – eine Einführung und ein wenig Geschichte. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 9, S. 951–953; H. 10, S. 1084–1087; H. 11, S. 1250–1253
- [3] Raban, K., DG2XK: Die Soundkarte und ihr Einsatz im PC des Funkamateurs. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 5, S. 488–490; H. 6, S. 614–615; H. 7, S. 734–737; H. 8, S. 854–855; H. 9, S. 958–959
- [4] Langenohl, U., DK5YA: The DK5YA VHF-Page. [www.vhfdx.de](http://www.vhfdx.de)
- [5] Ennis, Sh., W8WN: Home page of W8WN and WD8LPN. [www.qsl.net/w8wn](http://www.qsl.net/w8wn)
- [6] Dodson, B., WB5APD: VHF/UHF Weak Signal Page. [www.alltel.net/~wb5apd/](http://www.alltel.net/~wb5apd/)
- [7] Taylor, J., K1JT: WSJT Homepage. <http://pulsar.princeton.edu/~joe/K1JT/>

# Neues vom „QSO via Internet“ oder: Ist „eQSO“ noch Amateurfunk?

UWE WENSAUER – DK1KQ

Nach der Vorstellung der beiden Programme PalTalk und iLINK im FUNKAMATEUR [1] beschreibt der Autor nun eine neue Variante, die in letzter Zeit viel von sich reden machte. In der nächsten Ausgabe folgt dann ein weiterer Beitrag, der die gesamte, nicht unumstrittene Palette der möglichen Verbindungen zwischen Amateurfunk und Internet umreißt sowie Konsequenzen diskutiert.

Nach dem Erscheinen des Beitrags [1] tauchten einige deutsche Stationen auf. Während ich selbst inzwischen viele QSOs mittels iLINK geführt habe, verschwanden die meisten OMs allerdings nach kurzer Zeit wieder.

Dies mag vielleicht an den Kosten, am Desinteresse oder an der Sprachbarriere liegen.



Bild 1: Der eQSO-Website [3] lassen sich beispielsweise die angeschlossenen 2-m- und 70-cm-Repeater entnehmen.

Eine Alternative zu iLINK macht in der letzten Zeit von sich reden, das regelrecht explodierende eQSO [2]. Wie bereits von PalTalk bekannt, gibt es dort Chaträume mit angeschlossenen Relaisfunkstellen.

Analog zu iLINK kann man, vom Internet kommend, auf einem Relais, z.B. in San Diego, Sydney oder Birmingham, ein QSO führen. Andererseits ist es auch machbar, über sogenannte Links, d.h. einen VHF- oder UHF-Einstieg, der wiederum an das Internet angebunden ist, mit einem Partner ins QSO zu kommen.

## ■ Zur Rechtslage

Gerade diese Möglichkeiten sind die Achillesferse solcher Systeme in Deutschland. Liest man die Berichte über die „Konferenz der IARU Region 3 in Darwin“ (August/September 2000), so findet man in der Agenda Item 12.3 „Data Transmissions and Amateur Radio“ folgende Empfehlungen (frei übersetzt):

... die Mitgliedervereinigungen sollen ermutigend darauf hinwirken, daß Funkamateure ihren Datenfunk unabhängig von öffentlichen Netzen organisieren und sich nicht auf Verbindungen stützen sollen, in denen zu einem anderen Funkamateure an-

dere Verkehrswege, wie z.B. das Internet, benutzt werden.

Diese Möglichkeit sollte es nur in Notfunk-sendungen geben. Unbemannte Stationen sollen sich aber nicht zu Gateways ausdehnen. Der Zugang zu einer Amateurfunk-stelle muß so organisiert sein, daß der Zugang zum Amateurfunk durch Nicht-Funkamateure unterbunden wird ...

## Begriffsbestimmungen

- Chatraum** Virtueller Raum, in dem man sich für eine Unterhaltung trifft
- Port-hole** Einweg-Internetverbindung zum Amateurfunkdienst (nur mitlesen)
- Tunnel oder wormhole** Zweiweg-Verbindung von Amateur zu Amateur, in der eine dritte Art eines Verbindungsweges, wie z.B. das Internet, auf beiden Seiten benutzt wird. Für Nicht-Funkamateure besteht keine Möglichkeit, mitzulesen oder darauf einzuwirken.
- Gateway** Zweiweg-Verbindung vom Amateurfunk zum Internet über Interlinkstationen, die eine kontrollierte Verbindung (kontrolliert im Sinne des englischen Worts „controlled“) von Funkamateuren auf Amateurfunkfrequenzen und Nicht-Funkamateuren mit dem Internet zuläßt.

In meinen Augen sowie nach Rücksprache mit der RegTP besteht der wunde Punkt darin, wie Nicht-Funkamateuren ein Zugriff auf Relais sicher zu verwehren ist ...

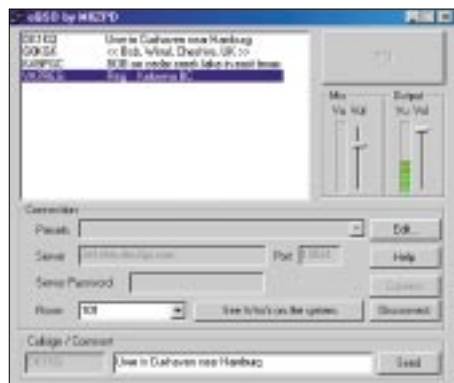
Verbinde ich meinen PC über ein entsprechendes Interface mit einem VHF/UHF-Funkgerät (auch wenn es noch so gut gemeint ist), leiste ich de facto einen Vorschub für eine (mögliche) strafbare Handlung.

## ■ Wie funktioniert eQSO?

Zurück zu eQSO. Wer die Möglichkeiten dieser neuen Spielart von eQSO ausprobieren will, holt sich das kostenlose Pro-

gramm bei [2]. Eine Registrierung wie bei *iLINK* gibt es nicht.

MOZPD weist darauf hin, daß das Programm nur von lizenzierten Funkamateuren benutzt werden darf: *In order to use this program you must be a licensed radio amateur or must be connected to an off-air room.* Wer über kein Amateurfunkzeugnis verfügt, soll sich also nur in Chaträumen aufhalten, die nicht mit einem Relais verbunden sind.



**Bild 2: MOZPD Internet Gateway Client während einer laufenden Verbindung**  
Screenshots: DK1KQ (2); DL2RD (2)

Nach dem Herunterladen der aktuellen Version 1.13 steht eine selbstentpackende EXE-Datei bereit. Es entstehen sodann zwei Programme, der *MOZPD Internet Gateway Client* und *MOZPD eQSO System Monitor*.

Im PC muß eine Soundkarte vorhanden sein. Außerdem ist ein Mikrofon erforderlich. Bestens bewährt hat sich eine Kopfhörer-Sprechgarnitur. Dabei bleiben beide Hände frei, um die PTT zu betätigen, ein Logbuch zu führen oder im Wörterbuch etwas nachzuschlagen.

Zum bloßen Hineinhören reichen bereits Soundkarte und PC-Lautsprecher. Hilfe und aktuelle Informationen findet man auf der Support-Site [3].

## Installation

Für die Installation gibt es sogar eine deutsche Anleitung, die ich hier im Telegrammstil wiedergebe:

1. Stellen Sie eine Internetverbindung her;
2. starten Sie *MOZPD Internet Gateway Client* (siehe Bild 2);
3. tragen Sie Ihr Rufzeichen, Ihren Namen und (wenn gewünscht) nähere Informationen über sich ein;
4. drücken Sie auf *Edit*, es öffnet sich ein Auswahlfenster;
5. wählen Sie den gewünschten Server (z.B. *bln.d2g.com*; Port 10024). Andere Server können über das Menü *Edit* hinzugefügt oder entfernt werden. Überprüfen Sie, ob alle Angaben vollständig sind;

6. schließen Sie das Auswahlfenster;
7. klicken Sie auf *Connect*;
8. verfolgen Sie anhand des Stations-Fensters (siehe Bild 2), wer noch mit im Chatraum ist, und hören Sie in die eventuell laufende Unterhaltung hinein;
9. um zu sprechen, drücken und halten Sie die Leertaste (Mauszeiger auf PTT-Feld geht auch).

## Chaträume

Um einen anderen, nicht vorher definierten Chatraum einzusehen, klickt man einfach auf *See Who's on the system*. Dadurch startet der *MOZPD eQSO System Monitor*, wie es Bild 3 verdeutlicht. Erschrecken Sie nicht über die vielen aufgelisteten Chaträume, die sich laufend ändern, wenn sich (weltweit) Teilnehmer einloggen oder abmelden.

Wer nicht sattelfest in einer Fremdsprache ist, wird sich einen jener Räume aussuchen, in denen die vertraute Muttersprache vorherrscht. So gibt es genügend Auswahl, je nach Sprache, Land und Interessen. Auch einzelne Personen kann man gezielt ansprechen oder sogar selbst einen Chatraum definieren.

Einen Chatraum *Germany* gibt es freilich auch. Dort treffen sich weltweit deutschsprachige Funkamateure. So sprach ich unlängst mit HL/DK3UD, der in einem Fernseherteam für die Vorbereitungen der Fußball-Weltmeisterschaft arbeitet.



**Bild 3: Im MOZPD eQSO System Monitor erscheinen alle gerade aktivierten Chaträume.**

## Wechsel des Chatraums

Das „Betreten“ eines der aufgelisteten Chaträume verläuft wie folgt:

1. Gewünschten Server im *System Monitor* einmal anklicken;
2. *Connect To Selected Room* anklicken;
3. in den gewählten Chatraum hineinhören, die Teilnehmerliste ansehen und ggf. mitreden.

## Und wo bleibt der Amateurfunk?

Zusammenfassend möchte ich anmerken, daß die Kommunikation via Internet eine feine Sache ist, wenn dieses als **Transportmedium** betrachtet wird. Mit geringem



**Bild 4: Auf eQSO.org [3] gibt es auch einen einfachen Text-Chat, der nach kurzer Anmeldung direkt über den Internet-Browser zu bedienen ist und keine Soundkarte erfordert.**

Aufwand, abgesehen von PC und Internetanschluß, kann man sich in hervorragender Verständlichkeit unterhalten.

Die negative Seite ist in meinen Augen allerdings gravierender, denn sie untergräbt nicht nur die Grundfesten des Amateurfunks, sondern auch den Wunsch nach größeren Bandsegmenten.

Der oft beschworene experimentelle Aspekt des Amateurfunks geht gänzlich verloren. Hier gibt es nicht viel zu experimentieren, außer von demjenigen, der einen Anschluß an das Internet via VHF/UHF-Funkgerät verwirklicht.

Digitale Übertragungstechniken, erprobt und entwickelt von Funkamateuren, wie z.B. PSK 31, PACTOR II, WSJT, JT44 oder digitales Fernsehen DATV, sind beste Beispiele für experimentellen Amateurfunk und entstanden nicht zwingend durch das oder mit dem Internet, wenngleich die (zusätzliche) Kommunikation der Entwickler via Internet zweifelsohne zum Gelingen beitrug. Andererseits wäre z.B. die rasend schnelle Verbreitung von PSK31 ohne das Transportmedium Internet undenkbar gewesen.

## Back to the roots!

Wir Funkamateure sollten, wie bereits vorangehend bemerkt, das Schwergewicht unserer Aktivitäten auf die Kommunikation über Funk richten (wir bezeichnen uns ja auch als „Funkamateure“) und uns nicht völlig auf kommerzielle Kanäle verlassen bzw. nicht ausschließlich diese benutzen. Besinnen wir uns und fahren mit dem Amateurfunk fort, wie wir begonnen haben – mit dem Experimentieren!

## Literatur und URL

- [1] Wensauer, U., DK1KQ: Quo vadis, Amateurfunk: Relaisfunk via Internet? FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 1, S. 22–24
- [2] Davies, P., MOZPD: eQSO by MOZPD Download Page. [www.eqso.net](http://www.eqso.net)
- [3] Rushton, J., G0WZL; Whittaker, D., 2E1EHM: eQSO.org Website. [www.eqso.org](http://www.eqso.org)

## Der Maßband-Dipol – eine Urlaubsantenne nach Maß

ALEXANDER BARZ – DL4EEC

**Das Masseproblem transportabler Transceiver hat sich dank FT-817 & Co. gelöst. Nur bei der Antenne muß man oft Kompromisse eingehen, wenn diese nicht allzu groß und schwer werden soll. Der folgende Beitrag zeigt einen einfachen, universellen Dipol, der in jede Tasche paßt und nicht einmal 20 € kostet.**

Eines schönen Wintertages stand ich vor dem Problem, meinem FT-817 eine Antenne für den Portabelbetrieb zu spendieren. Sie sollte nicht teuer und außerdem möglichst einfach zu transportieren sein, einen vernünftigen Wirkungsgrad aufweisen sowie eine einfache Abstimmung zulassen.

Die auf dem Markt erhältlichen Aufsteckantennen funktionieren ihrer Größe entsprechend – ihr Wirkungsgrad liegt eben unter dem eines einfachen Dipols. Das ist bei QRP-Betrieb von existentieller Bedeutung. Und wer es mit mehr Power versucht, haucht diesen Antennen schon ab 25 W das Leben aus. So sollte auch meine Antenne mindestens 100 W HF vertragen können.

Länge sich nach der gewünschten tiefsten Arbeitsfrequenz richtet, brauchen wir noch eine Dose für die Einspeisung, eine Antennenbuchse (bei mir ist es eine PL-Buchse) sowie einen Ringkern für den Balun.

Die Kerngröße richtet sich nach der maximal verwendeten Leistung. Wer 100 W HF auf die Antenne geben möchte, der sollte einen Amidon T 130-6 wählen. Bei Beschränkung auf maximal 10 W HF genügt auch eine Nummer kleiner. Ich bewickelte den etwas größeren Ringkern nach [1] mit 1 mm Kupferlackdraht – und fertig war der 1:1-Balun. Wem ein Ringkern nicht gefällt, der kann auch ein paar Windungen RG-58 in der Dose aufwickeln und auf



**Bild 1:**  
Einsatzbereiter  
Maßband-Dipol

**Bild 2:**  
Die Rückseite  
der Maßbänder  
mit bereits  
verlöteten Winkeln

Fotos: DL4EEC

Bei einem Streifzug durch den Baumarkt meines Vertrauens stieß ich auf Maßbänder aus Metall. Es gibt sie in verschiedenen Längen von 3 bis 12 m. Sie wickeln sich von selbst wieder auf und lassen sich bei jeder gewünschten Länge feststellen. Da fiel mir ein, daß es auch kommerziell gefertigte Dipole „von der Rolle“ gibt, die jedoch preislich eher in den Sphären kommerzieller Abnehmer angesiedelt sind. Das soll uns aber nicht weiter stören, denn schließlich sind wir ja Funkamateure und können auch mal etwas selbst bauen.

### ■ Der Aufbau

Also, schnell zwei 8 m lange Maßbänder für je 5 € sowie eine Verteilerdose für den Balun mitgenommen und los geht es. Neben zwei Maßbändern, deren maximale



diese Weise eine einfache Mantelwellendrossel herstellen. Die Einspeisung erfolgt also wie bei jedem Dipol.

Ist dies geschafft, wird die Buchse an der Unterseite der Verteilerdose montiert. Dazu eignen sich am besten M3-Schrauben, wenn es sich um eine Flanschbuchse handelt. Nun widmen wir uns den Maßbändern. Diese besitzen einen Gürtelclip, der sich geradezu für die Befestigung des Abspannseils anbietet.

Dazu löst man ein wenig die Schraube, mit der der Clip befestigt ist, und dreht ihn um 90° zur Seite, wie Bild 2 demonstriert.

Jedes Maßband ist am Anfang mit einem kleinen Metallwinkel abgeschlossen der am eigentlichen Metallband festgestanz ist. Aufgrund der Lackierung ergibt dies jedoch keinen ausreichenden Kontakt. Wir kommen folglich um die Herstellung einer zuverlässigen Lötverbindung nicht herum. Dazu drehen wir das Band auf die unbeschriftete Unterseite und schmirgeln den Lack ab, bis glänzendes Metall zu erkennen ist. Auch den Winkel sollten wir leicht anrauen. Nun läßt sich beides miteinander verlöten – Bild 3 zeigt das Ergebnis. Das sichert die Kontaktgabe und gibt zusätzlichen Halt.

Nach Beendigung dieser Arbeit schlitzen wir in die Verteilerdose an jede Seite einen vertikalen Spalt. Durch diese Öffnungen lassen sich rechts und links die Maßbänder mit ihren Abschlußwinkeln einfädeln. Nun wird der Balun eingesetzt und mit der Buchse sowie den Maßbändern (Dipolhälften) verlötet. Es empfiehlt sich, die Schlitze in der Verteilerdose anschließend mit Heißkleber oder Harz abzudichten. Durch Aufbringen mehrerer Lagen werden die Metallbänder fest an bzw. in der Dose fixiert. Jetzt ist die Antenne betriebsbereit.

### ■ Und die Abstimmung?

Die Abstimmung ist kinderleicht. Man legt einfach die Länge eines  $\lambda/2$ -Dipols zugrunde und zieht die Maßbänder entsprechend lang aus. Sollte sich der Verkürzungsfaktor als zu klein gewählt erweisen, so löst man die Sperre und rollt automatisch ein paar Zentimeter auf. Die Abstimmung geht sehr schnell, da der Dipol selber seine Länge gleich preisgibt – er ist schließlich aus Maßbändern gemacht.

Da die Metallbänder eine gewisse Breite aufweisen, fällt der Dipol etwas breitbandiger als ein Drahtdipol aus. Das kann uns nur recht sein. Die aufgewickelten Reststücke des Bandes stören die Anpassung nicht weiter, da sie sich am Ende, also im Spannungsbauch, befinden. Die Induktivität des Restbandes ist daher nahezu wirkungslos. Als Speisekabel empfiehlt sich aus Gewichtsgründen RG-58.

Ich habe mit dieser Antenne schon viele schöne Verbindungen getätigt. Interessant ist sie natürlich auch als Urlaubsantenne, da sie in jeden Koffer paßt. In diesem Sinne: Viel Spaß beim Nachbau!

DL4EEC@aol.com

### Literatur

[1] Klüß, A., DF2BC: Kurzwellen Drahtantennen für Funkamateure, Verlag für Technik und Handwerk, Baden-Baden 1995

# 70-cm-Yagi für den Wanderrucksack

STEFFEN BRAUN – DJ5AM

**Der Nachbau einer komplizierten, zerlegbaren HB9CV-Antenne ist nicht jedermanns Sache. Daß man auch mit weniger Aufwand zu einer brauchbaren Antenne gelangt, zeigt der folgende Beitrag.**

Ziel des Sächsischen Bergwettbewerbes ist es, nach Erwandern möglichst vieler sächsischer Berge Punkte für eine gelungene Verbindung zu erhalten [1], [2]. Wie frustriert es da, wenn eine Verbindung auf 2 m mit Handfunkgerät und „Gummiwurst“ noch klappt, aber auf 70 cm nur Wortfetzen und Rauschen zu vernehmen sind. Also ging ich auf die Suche nach einer kleinen Antenne für den Wanderrucksack. Sowohl in Bauanleitungen wie bei kommerziellen Lösungen findet man hierfür entweder Varianten der 2-Element-Antenne nach HB9CV oder Yagis mit mehr oder weniger schnell demontierbaren Elementen. Dies alles entsprach nicht so recht meinen mechanischen Möglichkeiten. Beim Blättern in einem älteren „Rothammel“ [3] stieß ich auf die in Bild 1 wiedergegebene 4-Elemente-Yagi mit Gammaanpassung. Hier gefiel mir die unsymme-

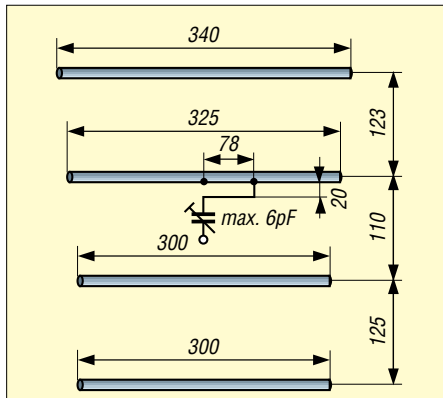


Bild 1: Maßskizze der 70-cm-Antenne [3]

Spitze einer Silikonkartusche aus dem Baumarkt.

Die Spitze läßt sich gut mit Isolierband am Tragrohr befestigen. Das abgesetzte Koaxialkabel kann nun gegenüber dem Kon-

densator ebenfalls mit Isolierband fixiert werden, wie Bild 4 demonstriert. Die Abschirmung lötet man auf den Verbindungspunkt von Strahler und Rohr. Die Seele führt direkt an den Trimmer.

Für die Gammaanpassung verwendete ich ein Stück Innenleiter eines RG58- Koaxialkabels. Es hatte eine ausreichende Steifigkeit und ist durch die Stärke der Isolation immer im ausreichenden Abstand vom Strahler.

Anschließend ist der Trimmkondensator mit einem Stehwellenmesser oder einem anderen Antennenmeßgerät abzugleichen. Da die Anschlüsse des Kondensators keine ausreichende Stabilität bieten, ist der Kondensator mit den Leitungen ausreichend in eine Plastmasse einzugießen. Ich bediente mich hierzu einer Heißklebepistole, Epoxidharz tut's sicher auch. Kommt kein keramischer Trimmer, sondern eine Kunststoffausführung zum Einsatz, sollte der Kondensator beim Vergießen, beispielsweise mit einer kleinen Papierkugel, vor unnötiger Hitze geschützt werden.

## ■ Handhabung

Die Antenne läßt sich nun bequem zusammenfalten und nimmt nur eine Länge von 36 cm ein. Eine Messung an einem Network-Analyser bestätigte, daß auch nach mehrfachem Zusammenfalten und Ausrichten der Elemente reproduzierbare Meßwerte herauskommen.

Sicherlich ist mit diesem einfachen Aufbau kein Maximum an Gewinn zu erzielen, zumal in der Originalveröffentlichung Elemente mit 8 mm Durchmesser vorge-



Bild 2: 70-cm-Yagi zusammengelegt ...

trische Speisung, die einen direkten Anschluß des Koaxialkabels ermöglicht. Nach einigen Versuchen kam ich zu folgender, einfach nachzubauenden Lösung.

## ■ Konstruktion

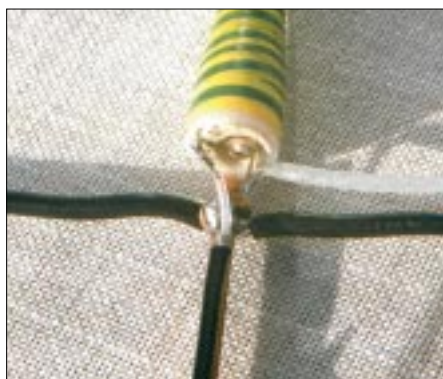
Als Träger findet ein 4-mm-Kupferstab mit einer Länge von 360 mm Verwendung. Die vier Elemente bestehen aus 2,5-mm<sup>2</sup>-Kupferdraht (Elektroinstallationsmaterial, keine Litze). Eine ausreichende Stabilität erzielt man, wenn die Drähte jeweils mit einer Öse in der Mitte auf dem Stab angelötet werden. Danach erfolgt das Kürzen der Elemente auf die Längen entsprechend Bild 1.

Die Befestigung des Trimmers (Kapazität etwa 6 pF) bereitete mir etwas Kopfzerbrechen. Als ausreichend stabil erwies sich das Einkleben des Kondensators mit Epoxidharz in den konischen Teil der leeren

Bild 3: ... und entfaltet



Bild 4: Detailansicht der Gammaanpassung  
Fotos: DJ5AM



sehen sind. Im Funkbetrieb konnte ich jedoch einen deutlichen Gewinn gegenüber der Gummiwendelantenne und eine ausgeprägte Richtcharakteristik feststellen.

DJ5AM@darc.de

## Literatur

- [1] DARC-OV Freital, S27: Ausschreibung Sächsischer Bergwettbewerb. [www.darc.de/distrikte/s/27/berg/sax1.html](http://www.darc.de/distrikte/s/27/berg/sax1.html)
- [2] Hegewald, W., DL2RD: Mit dem Handy in den Frühling. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 4, S. 448-449
- [3] Rothammel, K., DM2ABK: Antennenbuch. 9. Auflage, MV, Berlin 1979, S. 428

# Spiralförmige Ringantenne mit kleinen Abmessungen

Hideyuki Nebiya – JE1BQE; Nozomu Hasebe; Satoshi Nagasawa

Es wird eine kleine UKW-Antenne mit relativ hohem Gewinn und dem Strahlungsverhalten einer Ganzwellenschleife vorgestellt, die kein Gegengewicht benötigt und sich problemlos an eine koaxiale Speiseleitung anschließen läßt. Sie hat die Form einer Toroidspule mit einer Drahtlänge von 1,5...1,6  $\lambda$ . Die gemessene Strahlungscharakteristik stimmt gut mit der berechneten überein. Der Beitrag gibt über die bloße Theorie hinaus Hinweise für den Nachbau.

Mit der zunehmenden Verbreitung mobiler Kommunikationsdienste steigt auch der Bedarf an kleinen Antennen für den mobilen Funkverkehr. Verschiedene Entwicklungsarbeiten wurden dazu durchgeführt; insbesondere die kleinen Schleifenantennen und die kleinen Doppelwendel (Helix)-Antennen stehen im Mittelpunkt des Interesses [1] bis [6]. Unter den letzteren nimmt die von oben gespeiste vertikale Helixantenne mit ihrer hohen relativen Bandbreite (>3%) einen herausragenden Platz ein.

Sie benötigt jedoch ein Gegengewicht und arbeitet daher nicht unabhängig, so daß das Design den Stromfluß am Funkgerät berücksichtigen muß [7] bis [10].

Ein Ganzwellenstrahler wird in der Praxis häufig deshalb gewählt, weil sein Strahlungsmaximum senkrecht zur Schleifenebene verläuft und die Eingangsimpedanz (130  $\Omega$ ) einfach an die Speiseleitung anzupassen ist.

Ziel der hier vorgestellten Studie war es, Vorteile des Ganzwellenstrahlers, wie die

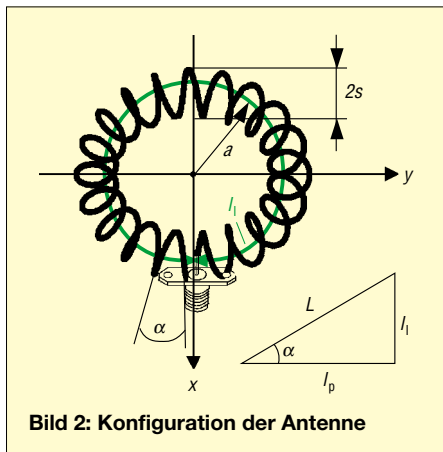


Bild 2: Konfiguration der Antenne

achtförmige Abstrahlcharakteristik, beizubehalten, aber einerseits die Ausmaße zu minimieren und andererseits ein Gegengewicht zu vermeiden.

Die Form der Antenne ist eine Toroidspule, bei der ein Draht fester Länge im Gegensatz zur geraden Wendelantenne spiralförmig gewickelt ist. Der äußere Durchmesser variiert zwischen  $1/15 \lambda$  und  $1/5 \lambda$ , die Windungszahl zwischen 18 und 34 sowie der Steigungswinkel zwischen 4 und 34°. Die magnetische Strahlung ist gering und liegt im Nahfeld etwa 10 dB unter jener der elektrischen Komponente. Dies unterscheidet sie von kleinen magnetischen, vertikal polarisierten Loop-Antennen, bei denen die Spirale horizontal über einem Gegengewicht angebracht ist.

Zur Optimierung von Durchmessern und Winkeln wurden Resonanzfrequenz, Strahlungsverteilung, Gewinn u.a. Parameter sowohl gemessen als auch berechnet. Die rechnerische Analyse, auf die hier nicht detailliert eingegangen werden soll, erfolgte mit der klassischen EMF-Methode (kosinusförmige Stromverteilung entlang des Antennenelements) sowie numerisch nach der Momentenmethode. Es zeigt sich, daß nach der Momentenmethode gut die Resonanzfrequenz und nach der klassischen Methode der Gewinn sowie Strahlungsrichtung und -widerstand berechnet werden können.

Somit läßt sich die Auslegung der Antenne für den gewünschten Frequenzbereich rech-

nerisch ermitteln. Einer Vergrößerung der Antenne für den KW-Bereich stehen nur mechanische Schwierigkeiten im Wege.

## ■ Aufbau

Der Aufbau der spiralförmigen Ringantenne mit einer festen Drahtlänge  $L$  sowie  $n$  Windungen mit dem Radius  $s$ , die zueinander einen Winkel  $\alpha$  einnehmen, ist in Bild 2 wiedergegeben. Es gelten folgende Beziehungen:

$$l_1 = L \sin \alpha \quad (1)$$

$$l_p = L \cos \alpha \quad (2)$$

$$a = \frac{l_1}{2\pi} \quad (3)$$

$$2s = \frac{l_p}{n\pi} \quad (4)$$

Dabei sind  $l_1$  der Kreisumfang mit dem Radius  $a$  und  $l_p/n$  der Umfang einer Windung des Radius  $s$ . Bild 2 verdeutlicht diese Zusammenhänge.

## ■ Resonanzfrequenz und Stromverteilung

Bei einer geraden Wendelantenne nimmt das Verhältnis Resonanzfrequenz zu  $f_0$  ( $f_0 = c/L$ ,  $c =$  Lichtgeschwindigkeit,  $L =$  Drahtlänge) mit abnehmendem  $\alpha$  und zunehmender Windungszahl  $n$  kontinuierlich zu ( $f_{res}/f_0 = 1,3$  bis  $1,9$ ; gemessen mit Netzwerkanalysator HP 8720c).

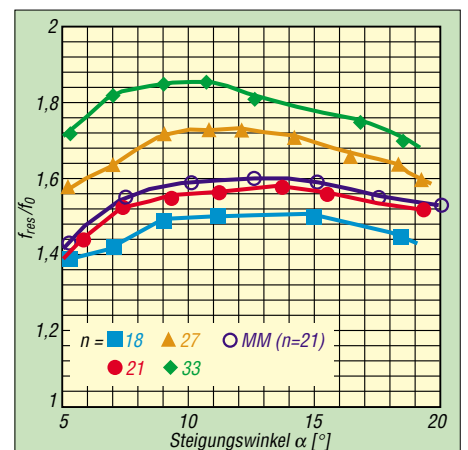


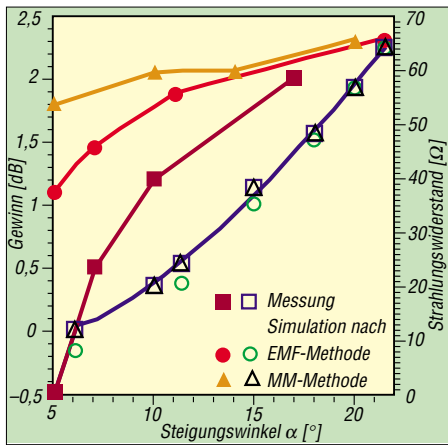
Bild 3: Resonanzfrequenz in Abhängigkeit von Steigungswinkel und Windungszahl (Drahtdurchmesser  $d = 1,2$  mm). MM bezeichnet die berechneten Werte (Momentenmethode).

Bei einer Ganzwellenschleife (ringförmig, aber  $\alpha = 90^\circ$ ), ist die Resonanzfrequenz  $f_{res}$  gleich  $1,07f_0$  (bei  $L = 1$  m) und die Eingangsimpedanz 130  $\Omega$ .

Ein Vorteil der spiralförmigen Ringantenne ist ihre Selbstanpassung, so daß sie direkt an ein Koaxialkabel angeschlossen werden kann und weder Strom auf dem Kabelaußenleiter fließt noch die Resonanzfrequenz durch Anfassen des Koaxialkabels beeinflusst wird.



Bild 1: Die QSL-Karte von JE1BQE zeigt die von ihm und den Koautoren entwickelte Spiralantenne.



**Bild 4: Gemessener und berechneter Gewinn sowie Strahlungs-widerstand (offene Symbole) als Funktion des Steigungswinkels  $\alpha$  ( $n = 21$ , Drahtdurchmesser = 1,2 mm)**

Verringert man bei ihr den Anstiegswinkel  $\alpha$  bzw. den Radius  $s$ , vergrößern sich wegen der Ringform die Streukapazitäten zwischen benachbarten Windungen. Die Phasengeschwindigkeit unterscheidet sich dann von jener in einer geraden Wendelantenne. Die Streukapazitäten äußern sich in einem flachen Maximum von  $f_{res}/f_0$  bei  $\alpha$  zwischen  $20^\circ$  und  $5^\circ$ , wie Bild 3 erkennen läßt.

Bei den in der Tabelle aufgelisteten, gemessenen Exemplaren liegt  $f_{res}/f_0$  für 400 bis 500 MHz bei 1,6. Dieser Faktor variiert mit der Frequenz, für 144 MHz ist er 1,50. Nach der Momentenmethode wird der gemessene Verlauf gut wiedergegeben, wenn  $f_{res}/f_0$  mit einem Kompensationsfaktor multipliziert wird, der hier  $0,81/\cos(1,3 \alpha)$  beträgt.

**Strahlungscharakteristik**

Betrachtet man eine Spiralwindung, so kann der Stromvektor in die Phi- ( $I_\phi$ , Kreis mit Radius  $a$ ) und die Theta-Komponenten ( $I_\theta$ , Radius  $\pi s$ ) zerlegt werden. Ein Bild und die dafür abgeleiteten Gleichungen sind im Anhang nachlesbar.

Als sehr positiv erweist sich, daß die Maxima der magnetischen Feldstärke  $E_{\theta m}$  und  $E_{\phi m}$  in allen Ebenen mehr als 10 dB (typisch -13 dB) unter der Werten der elektrischen Feldstärke  $E_{\theta e}$  und  $E_{\phi e}$  (entspricht einem Strahlungsverlust der elektrischen durch die magnetische Stromquelle von nur -0,46 dB) bleiben. Im Vergleich dazu ergibt sich für einen Faltdipol gleicher Frequenz eine Kreuzpolarisation von -15 dB (H) bzw. -23 dB (E-Ebene).

Somit wurde dieselbe Richtwirkung wie bei einer Ganzwellenschleife erreicht, jedoch strahlt die Antenne horizontal (bei horizontalem Aufbau), wobei das achtförmige Strahlungsdiagramm dem eines Halbwel-lendipols gleicht. Für vertikale Polarisation ist der Ring vertikal anzuordnen und horizontal einzuspeisen.

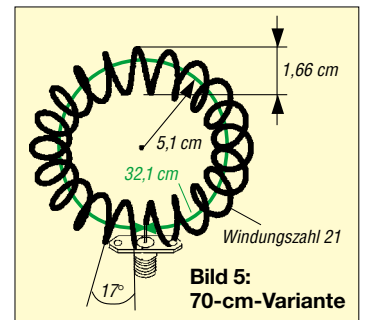
Den Zusammenhang zwischen Gewinn, Strahlungs-widerstand und Steigungswin-

kel  $\alpha$  gibt Bild 4 wieder. Mit zunehmendem  $\alpha$  nähert sich der Gewinn einem Grenzwert. Andererseits steigt auch der Strahlungs-widerstand an. Bei  $\alpha = 17^\circ$  wird  $R_a = 50 \Omega$ . Infolge der selbstanpassenden Wirkung der Struktursymmetrie kann die Antenne direkt, ohne Anpassung, an eine Speiseleitung mit  $Z_0 = 50 \Omega$  angeschlossen werden. Im gezeigten Fall ist der äußere Durchmesser nur  $0,176 \lambda$ , der Gewinn mit 2 dBi dennoch recht gut und die Bandbreite etwa 4 % (bei einem SWR von  $s \leq 2$ ).

Die Tabelle faßt Maße und Strahlungs-charakteristik von vier Prototypen mit unterschiedlichem  $\alpha$  zusammen. Sogar Typ C zeigt noch einen höheren Gewinn als eine Schleifenantenne mit ebenfalls  $\lambda/12$  Durchmesser ( $G = -2,2$  dBi,  $\eta = 40\%$ ) [5].

Gemessene Parameter einiger Prototypen				
Prototyp	A	B	C	D
Steigungswinkel $\alpha$	17,0	10,2	7,0	5,0
Windungszahl $n$	21	21	27	34
Antennengröße ( $\lambda$ ) *	0,176	0,117	0,084	0,064
Drahtdurchmesser ( $\lambda$ )	0,0026	0,0012	0,0020	0,0013
Resonanzfrequenz $f_{res}/f_0$	1,6	1,6	1,65	1,68
Gewinn (dBi)	2,0	1,2	0,5	-0,5
Wirkungsgrad $\eta$ (%)	95,5	83,2	72,4	58,9
Bandbreite (%)**	4,2	1,4	0,4	0,4

\* Durchmesser außen zu außen      \*\* für  $s \leq 2$



**Bild 5: 70-cm-Variante**

**Anwendungshinweise**

Die Berechnung ist denkbar einfach. Zielwellenlänge ( $\lambda$ ) mal Faktor  $k$  ergibt die Drahtlänge  $L$ , d.h.:  $L = k \cdot \lambda$

$$\text{Radius } a = \frac{L \cdot \sin \alpha}{2 \pi} \tag{5}$$

Für  $2s$  ergibt sich mit der Vereinfachung  $\cos \alpha \approx 1$ :

$$2s = \frac{L}{n \cdot \pi} \tag{6}$$

Mit dem optimalen Winkel von  $17^\circ$  und 21 Windungen (für  $50 \Omega$ ) erhalten wir so für 435 MHz unter Zugrundelegung von  $k = 1,6$  eine Drahtlänge  $L = 110$  cm,  $a = 5,1$  cm sowie  $2s = 1,66$  cm. Diese Ausführung ist in Bild 5 schematisch dargestellt. Die Drahtstärke ist in der Praxis unkritisch, aus mechanischen Gründen sollte sie bei 1,2 bis 1,6 mm liegen.

Für 145 MHz ergibt sich die Drahtlänge bei  $17^\circ$  und 21 Windungen mit  $k = 1,5$  zu  $L = 3,1$  m, der Radius zu  $a = 14,4$  cm,  $2s = 4,7$  cm. Das Gebilde bedarf auf diesem Band allerdings einer mechanischen Stabilisierung.

**Schlußfolgerungen**

In diesem Beitrag wird eine sehr einfache toroidale Antenne mit Außenabmessungen von  $1/15 \lambda$  bis  $1/5 \lambda$  vorgestellt, die nur aus spiralförmig gewickeltem Draht besteht. Die Meßergebnisse bei Steigungswinkeln zwischen  $4$  und  $23^\circ$  sowie 18 bis 34 Windungen

werden durch Berechnungen nach verschiedenen Methoden gut wiedergegeben.

Die Richtcharakteristik einer Ganzwellenschleife bleibt erhalten. Die Strahlungswerte der magnetischen Feldstärke liegen mehr als 10 dB unter jenen der elektrischen. Die Antenne hat bei  $\alpha = 17^\circ$  ( $0,176 \lambda$ ) eine Impedanz von  $50 \Omega$ , einen Gewinn von 2 dBi und eine Bandbreite von 4 %. Bei einer Verkleinerung auf  $0,117 \lambda$  ( $\alpha = 10,2^\circ$ ) kann Anpassung an  $50 \Omega$  durch einen parallelen Kondensator (5 pF) erfolgen. Der Gewinn beträgt bei dieser Konfiguration 1,2 dBi bei einer Bandbreite von 1,4 % (gemessen z.B. bei 70 cm).

Wegen der immanenten Selbstanpassung bei Resonanz ist ein direkter Anschluß an  $50\text{-}\Omega$ -Koaxialkabel möglich.

aus [11], [12] übersetzt und bearbeitet von R. Ludwig, DL1DTN/7J6AAO DL1DTN@dar.c.de

Der Anhang mit detaillierten Aussagen zur Stromverteilung auf einer Spiralwindung, der Antenne im polaren Koordinatensystem, dem frequenzabhängigen Faktor  $k$  und etwas mehr Theorie steht auf der FA-Website als PDF-File zum Download bereit.

**Literatur**

- [1] Fujimoto, K.: A small antenna. IEICE Proc. 60 (1977) H. 4, S.391–397
- [2] Tokumaru, H.: Electrical small antennas. IEICE Trans. J71-B (1988) H.11, S. 1206–1212
- [3] Wheeler, H. A. : Fundamental limitations of small antennas. Proc. IRE 35 (1987) H.12, S. 1479
- [4] Fujimoto, K., Henderson, A., Hirasawa, K., James, J. R.: Small antennas. Research Studies Press 1987
- [5] Sakaguchi, K., Hasebe, N.: A small antenna consisting of a shorted parallel plate stub and a capacitor. IEICE Trans. J79-B-II (1996) H. 1, S.42–52
- [6] Sakaguchi, K., Hasebe, N.: A circularly polarized omni-directional small helical antenna. Proc. IEE Int. Conf. on Antennas and Propagation, (1995) S. 407
- [7] Sakaguchi, K., Seya, K., Hasebe, N.: A small helical antenna. IEICE Proc. B-54 (1988) H. 3
- [8] Sakaguchi, K., Hasebe, N.: A folded electrical small helical antenna. IECE Proc. B-18 (1988) H. 9
- [9] Sakaguchi, K., Hasebe, N.: A study of broadbanding technique for small helical antenna using a parasitic helix. IEICE Proc. B-33 (1990)
- [10] Sakaguchi, K., Hasebe, N.: A normal mode helical antenna with a parasitic helix. IEICE Proc. B-71 (1996)
- [11] Nebiyya, H., Hasebe, N., Nagasawa, S.: Electronics and Communications in Japan. Teil 1, Bd. 83 (2000) H. 9, S. 10–19
- [12] Nebiyya, H., Hasebe, N., Nagasawa, S.: A small spiral ring antenna. Proc. KJJC-AP-07 (1998) S. 279–282

# Interface für PTC-II-Controller und Soundkarte

MANFRED HELBING – DH1NHM; DIETER WAGNER – DJ7BU

**Besitzer von SCS-Controllern wie PTC-II & Co. möchten bisweilen auch Soundkarten-basierte Programme für PSK31, RTTY, SSTV, Wetterfax etc. benutzen. Hinzu kommt, daß Notebooks häufig nur über eine COM-Schnittstelle verfügen. Es liegt nahe, das lästige Umstecken der vielen Kabel durch den Aufbau einer kleinen Umschaltbox zu umgehen.**

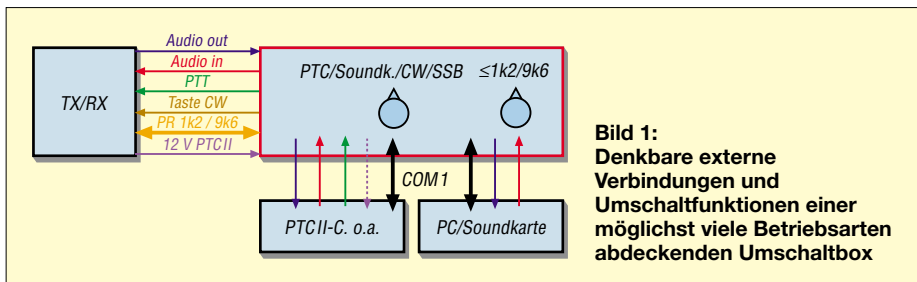
Vorbemerkung der Redaktion: Beide Autoren haben uns unabhängig voneinander ähnliche Lösungen für ein und dasselbe Problem angeboten. Dieser Beitrag stellt eine Zusammenstellung aus beiden Manuskripten dar und soll in erster Linie Anregungen geben, zu einer auf individuelle Bedürfnisse zugeschnittenen Variante zu gelangen.

Lediglich für die Verbindung mit der Soundkarte ist ein wenig Elektronik auf einer Lochrasterplatine o.ä. unterzubringen, wobei sich für die Potentialtrennung NF-Übertrager anbieten. Optokoppler übernehmen die Auslösung der Schaltfunktionen PTT und ggf. CW-Tastung. Hierzu finden sich in Fachzeitschriften und im Inter-

- zwei fünfpolige DIN-Buchsen für die Verbindung zum Transceiver (Audio-in, Audio-out, PTT, + U<sub>B</sub>, Masse) sowie zum PTC,
- zwei Cinch-Buchsen für Audio-in bzw. Audio-out zur Soundkarte sowie eine weitere zur Verbindung mit dem Key-Anschluß des Transceivers,
- ein vierpoliger Umschalter mit drei oder vier Schaltstellungen für den Wechsel zwischen den Betriebsweisen PTC, Soundkarte und CW/SSB, der zur Vermeidung von Brummschleifen auch die Masseleitung vom PTC abtrennt, wenn dieser nicht in Gebrauch ist.

## ■ Variante mit Packet-Radio

DH1NHM hat die Nutzung eines PTC-IIe in Verbindung mit FT-100, FT-817 oder IC-706MKIIG eingeplant und deswegen noch einen Umschalter 1k2/9k6 für Packet-Radio angebracht, wie Bild 3 zeigt. Die Schalterstellung 1k2 bedient auch die auf KW üblichen, langsameren Baudraten. Unter Verzicht auf Masseumschaltung benötigt dieser Aufbauvorschlag nur einen vierpoligen Umschalter mit zwei Stellungen. Zur Verbindung mit PTC und Transceiver dienen jeweils achtpolige DIN-Buchsen (Ausführung mit U-förmiger Anordnung der Stifte, siehe Bild 2), die analog zum PTC belegt sind. Dadurch läßt sich das Originalkabel für die Verbindung von der Box zum Transceiver verwenden, und es ist nur das Kabel von der Box zum PTC (1:1 durchgeschleift) anzufertigen. Hierfür reicht vieradriges Mikrofonkabel aus; soll beim PTC-II die Transceiver- und Antennensteuerung mit genutzt werden, ist sechsadriges Kabel erforderlich. Bild 4 zeigt das Schaltbild dieser PTC-Umschaltbox. Die blau eingezeichneten Verbindungen zwischen den DIN-Buchsen (Pin 6 und 8) betreffen den eben erwähnten Einsatz am PTC-II. Eine 58 mm × 45 mm große Lochrasterplatte nimmt die wenigen Bauelemente des



## ■ Problemstellung

Für Pactor, Amtor und ggf. auch Packet-Radio ist ein PTC-Controller von SCS [1] erste Wahl, während PSK31, RTTY, SSTV, Wetterfax u.ä. besser über die Soundkarte zu handhaben sind. Letztere läßt sich auch als Voice-Keyer benutzen, und viele Contest- und Logprogramme unterstützen CW über die RS232-Schnittstelle.

Gerade beim Portabelbetrieb, aber auch in engen Shacks, ist es umständlich, wenn häufig umgesteckt werden muß und Kabel herumliegen. Bei Betrieb mit der Umschaltbox brauchen die Kabel nur einmal angeschlossen zu werden – der Wechsel zwischen einzelnen Betriebsarten erfolgt durch das Umlegen von Schaltern.

Bild 1 vermittelt einen Überblick zu den denkbaren Verbindungen, doch nicht jeder frönt allen genannten Betriebsarten, und Packet-Radio-Anschlüsse sind erst bei moderneren Transceivern wie FT-100, FT-817 und IC-706MKIIG zu finden. Auch gibt es verschiedene Ausführungen von Controllern wie PTC-plus, PTC-II, PTC-IIe, PTC-pro.

Daraus resultieren unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der benötigten Umschaltfunktionen. Nach Festlegung dieser Prämissen ist es nur noch eine Fleißarbeit, die erforderlichen Buchsen und Schalter in einem geeigneten Gehäuse unterzubringen und zu verdrahten.

net sowie in den Programmdokumentationen eine Vielzahl von Schaltungen, sehr fundierte Aussagen zu diesem Thema hat DG2XK in [2] gemacht.

## ■ Variante mit CW-Tastung

DJ7BU verzichtet auf Packet-Radio-Betrieb via PTC, hat aber CW-Tastung vom PC aus vorgesehen und entnimmt die Betriebsspannung für den PTC der ACC-Buchse des Transceivers. Folgende Steckverbinder und Schalter fanden Verwendung:

- zwei neunpolige Sub-D-Verbinder (einmal Buchse, einmal Stecker) für die Verbindung zum PC bzw. zum PTC,



**Bild 2:** Rückseite der Umschaltbox von DH1NHM. Der linke Sub-D-Verbinder führt zum PTC-Controller, der rechte zum PC.





**Bild 3:**  
Frontseite  
der Umschaltbox  
von DH1NHM  
mit den zwei  
Kippschaltern

Fotos: DH1NHM

Soundkarteninterface auf. Bild 5 vermittelt einen Eindruck.

Viele Programme tasten den Transceiver über den Anschluß *DTR* der RS232-Schnittstelle. Wer zusätzlich eine CW-Tastung realisieren will, muß demnach einen weiteren Optokoppler mit Vorwiderstand und Schutzdiode – analog zur PTT-Auslösung – an Pin 4 des Sub-D-Steckverbinders legen.

### ■ Hinweise für den Abgleich

Wie bereits u.a. in [2] erläutert, ist es bei Soundkarten-Digimodes wie PSK31 besonders fatal, mit einem unsauberen Signal auf dem Band zu erscheinen. Übersteuerungen des Senders durch zu hohen NF-Pegel verschlechtern nicht nur die

Leistungsbilanz, sondern führen zu sehr unangenehmen Störungen anderer Stationen.

Am einfachsten läßt sich der Abgleich mit dem Programm Digipan [3] vornehmen. Der angeschlossene Transceiver wird dazu auf 14,070 MHz eingestellt.

### Empfängerabgleich

Im Menü *Configure* ist die Option *Waterfall Drive* anzuwählen. Bei der Soundkarte wähle man zunächst den *Mic*-Eingang aus, stelle den softwaremäßigen Schieberegler auf Mitte ein und schließe das Menü wieder.

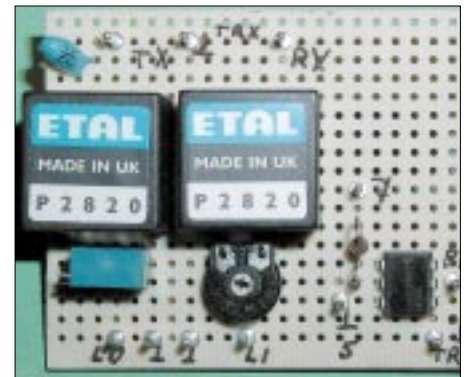
Jetzt muß Potentiometer P1 so justiert werden, daß nur noch wenig Gelb im Wasserfalldiagramm zu sehen ist. Sollte am unteren

ren Anschlag des Potentiometers immer noch zuviel Gelb kommen, empfiehlt sich ein Ausweichen auf den weniger empfindlichen *Line-In*-Eingang.

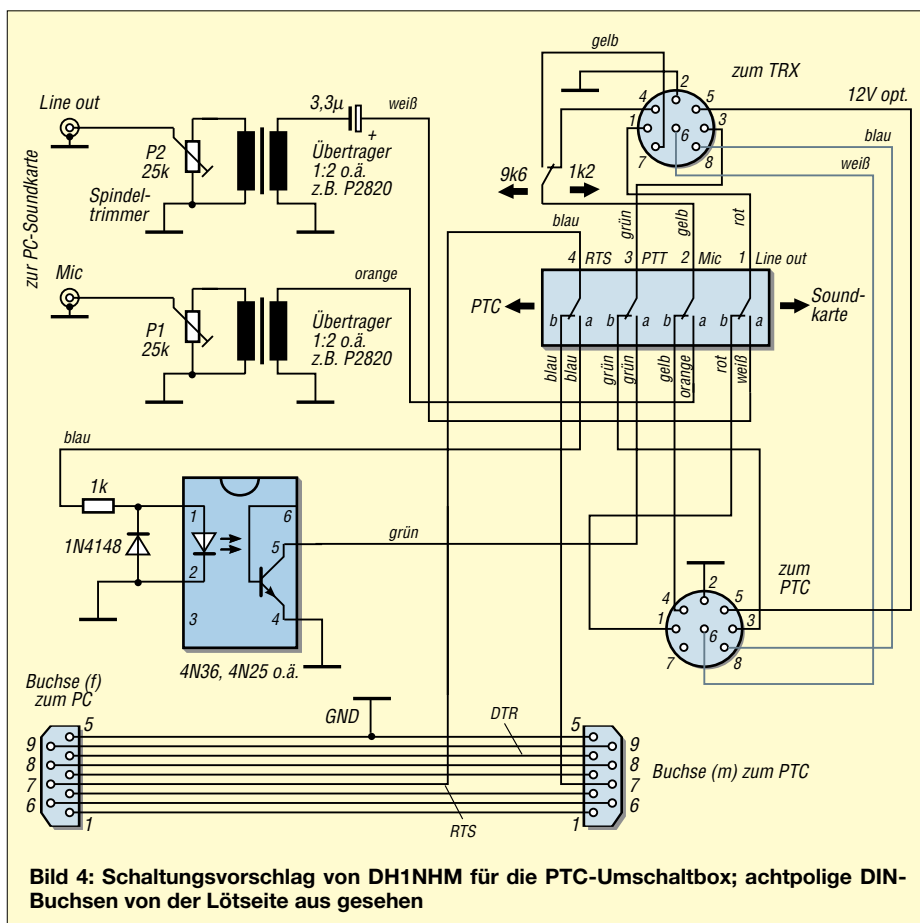
### Senderabgleich

Im Menü *Configure* kommt nun die Option *Transmitter Drive* an die Reihe. Bei der Soundkarte ist *Line Out* anzuwählen, der Schieberegler auf Mitte einzustellen und das Menü wieder zu schließen.

Nachdem der Transceiver an einen geeigneten Abschlußwiderstand angeschlossen wurde, stellen Sie auf dem Wasserfalldiagramm etwa 1700 Hz ein und klicken daraufhin im Menü *Mode* auf *Tune*.



**Bild 5:** Die wenigen Bauelemente für das Soundkarteninterface sind auf einer Lochrasterplatine schnell untergebracht.



**Bild 4:** Schaltungsvorschlag von DH1NHM für die PTC-Umschaltbox; achtpolige DIN-Buchsen von der Lötseite aus gesehen

Der Spindeltrimmer P2 wird so eingestellt, daß der Transceiver jetzt etwa 70 % der eingestellten Leistung abgibt. Die ALC darf nicht ansprechen. Der Bereich zum Einstellen der Leistung ist sehr klein, weshalb hier ein Spindeltrimmer gute Dienste leistet.

Im Normalfall reichen 20 W Sendeleistung für PSK31 aus. Bitte beachten Sie, daß die meisten Transceiver einen PSK31-Betrieb mit voller Leistung gar nicht verkraften (Oberstrichbetrieb!), 50 W sollten die absolute Obergrenze darstellen.

Manfred Helbing hat für seinen Lösungsvorschlag eine außerordentlich ausführliche, bebilderte Bauanleitung einschließlich Gehäusezeichnung erstellt, die den Rahmen eines solchen Beitrags bei weitem sprengen würde.

Interessenten können die Bauanleitung als PDF von der FA-Website herunterladen, und sie wird auch auf der Jahrgangs-CD 2002 enthalten sein.

DJ7BU@qsl.net; DH1NHM@darc.de

### Literatur und URL

- [1] SCS Special Communications Systems GmbH & Co. KG: [www.scs-ptc.com](http://www.scs-ptc.com)
- [2] Raban, K., DG2XK: Die Soundkarte und ihr Einsatz im PC des Funkamateurs (2). FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 6, S. 614–615
- [3] Teller, H., KH6TY: Digipan Download Page. <http://mywebpages.comcast.net/hteller/digipan/>

**ANZEIGENSEITE**

**ANZEIGENSEITE**

**ANZEIGENSEITE**

**ANZEIGENSEITE**

**ANZEIGENSEITE**

**ANZEIGENSEITE**

**ANZEIGENSEITE**



**ANZEIGENSEITE**

**ANZEIGENSEITE**

**ANZEIGENSEITE**

**ANZEIGENSEITE**

**ANZEIGENSEITE**

**ANZEIGENSEITE**

**ANZEIGENSEITE**

**ANZEIGENSEITE**



**ANZEIGENSEITE**

## 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

### ■ Der schnelle Käfer

Als der AATiS seinen (Recycling-) Wettbewerb ausschrieb „Was macht man mit 'ner alten CD?“, gab es nur wenige technische Vorschläge. Deshalb soll hier eine kleine Bastelei vorgestellt werden, die sich durch minimale Kosten, geringe handwerkliche Anforderungen und dennoch vorzeigbare Ergebnisse auszeichnet.

### Bauanleitung

Ein beschichteter Platinenrest wird auf etwa 60 mm x 50 mm Größe zugeschnitten. Die Kupferschicht wird mit einer Bügelsäge oder einem Ritzwerkzeug (Vorsicht: Verletzungsgefahr) unsymmetrisch durchtrennt. So entstehen zwei



Welcher Käfer marschiert als schnellster zum Tischrand? Das hängt von vielen Faktoren ab, insbesondere aber von der Ausrichtung des Motors!



Die Kupferfläche der Grundplatine wird unsymmetrisch unterbrochen, damit die Teilflächen stets mit der Batterie verbunden bleiben können. Als Schalterersatz dient ein 1,3-mm-Stecker mit Steckschuh.

ungleich große Flächen. Die Kupferfläche wird mit Eisenwolle blankgerieben und ggf. mit Lötlack eingesprüht. Das ist jedoch nur dann sinnvoll, wenn mehrere Stunden Trockenzeit eingeplant werden können. Sie läßt sich verkürzen, wenn die Platinenstücke in der Sonne oder auf der Heizung (wegen der Dämpfe in einem belüfteten Raum) trocknen können. In der Zwischenzeit kann zunächst die CD vorbereitet werden. In eine nicht mehr benötigte CD werden drei um 120° versetzte 3-mm-Löcher, etwa 10 mm vom äußeren Rand entfernt gebohrt. Dort wird je eine Schraube M3 x



12 mm eingesetzt. Die Mutter wird mit einer Kontermutter oder einem Tropfen Klebstoff gesichert.

Nun sind die Künstler am Werk: Eine CD dient als Schablone für die Auflage aus einem leichten Karton (z.B. 120 g) oder weiß beschichteter Wellpappe. Diese wird entsprechend ausgeschnitten und (evtl. nach Vorlage) angemalt. Ist die Platine nun getrocknet? Dann können wir uns dem Antrieb zuwenden. Bei einem bereits bei einer Spannung von 1 V anlaufenden (Spielzeug-) Motor genügt eine Spannungsver-



Nach dem Aufbau können sich die Künstler austoben – auch dafür kann man einen Preis ausloben.

sorgung mit einer einzigen 1,5-V-Batterie, ansonsten braucht man zwei Batterien. Entsprechend wird der Batteriehalter ausgewählt. Der Batteriehalter wird mit Teppichklebeband auf dem Platinenstück fixiert und die Anschlüsse auf die Platine gelötet. Eventuell sollte ein Stückchen blanker Draht verwendet werden. Nun wird der Motor mit einem Anschluß auf der Platine angelötet. Dieser ist fortan immer mit einem Pol der Batterie verbunden. Der Motor wird mit ein oder zwei Drahtstücken zusätzlich fixiert. Ein Tropfen Zweikomponentenkleber (Aushärtezeit!) oder Siliconmasse sind geeignet; Sekundenkleber ist nämlich nicht „rüttelfest“.

Der zweite Motoranschluß bekommt ein wenige Zentimeter langes Litzenstück, an das ein 1,3-mm-Steckschuh angelötet wird. Damit läßt sich der Motor nun mittels Steckstift einschalten. Ein „Ruhekontakt“, also ein zweiter Steckstift, verhindert ungewolltes Einschalten. Bei einer Lüsterklemmenleiste werden die Schrauben entfernt, damit das Metallteil entnommen werden kann. Mit einer oder zwei Schrauben wird dieses Metallteil dann auf die Motorachse geschraubt. Ist die Unwucht zu gering, kann noch eine Mutter oder eine Schraube mit größerem Kopf eingesetzt werden. Das Platinenstück als Motorträger wird jetzt mit Teppichklebeband (Doppelklebeband) auf die CD-Mitte geklebt.

Nun werden noch kurze Schlauchstücke so auf die Schrauben aufgesetzt, daß diese etwa 5 bis 10 mm überstehen. Solche Schläuche bekommt man in der Medizintechnik, also bei fast jedem praktischen Arzt oder im Krankenhaus. Es handelt sich um den „Tropfschlauch“ mit einem Innendurchmesser von etwa 3 mm. Wurde er lediglich zur Durchleitung physiologischer Kochsalzlösung verwendet, dann ist die weitere Nutzung unbedenklich. Eine Fixierung des Schlauchstücks auf der Schraube ist meist nicht erforderlich bzw. kann mit einem kleinen Tropfen Klebstoff (Uhu) erfolgen. Das Schlauchstück darf nicht komplett mit Kleber gefüllt werden, da es sonst seine Elastizität verliert. Die bemalte Pappe gibt dem Käfer ein „Gesicht“ und kann mit Doppelklebeband befestigt werden.

### Variationen

Die Fortbewegung dieser „Käfer“ läßt sich variieren, indem die Motorplatte verdreht aufgeklebt wird. So gibt es Aufbauten, die einen großen Kreis beschreiben, andere marschieren rasch vorwärts. Bei allen aber ist das schnarrende Geräusch, hervorgerufen durch die Unwucht des Motors, willkommen. Letztere läßt sich durch die die Größe der Unwucht verursachende Schraube beeinflussen. Mit einher geht die Stärke der Vibrationen, die wiederum die Bewegung hervorruft. Die Länge der Schlauchstücke hat ebenfalls darauf Einfluß. Experimente lohnen sich!

Nun können die Käfer ein Wettrennen durchführen: wer erreicht als erster den gegenüber liegenden Tischrand?

### Erweiterung

Bei einer Spannung ab 3 V kann der Käfer noch mit Leuchtaugen versehen werden. Dazu dienen rote Leuchtdioden mit 5 mm Durchmesser. Die beiden LEDs erhalten je einen Vorwiderstand von etwa 22 Ω.

### Hinweis

Bitte bei der Vorbereitung der Seminare einige Muster aufbauen – nicht nur um Interesse zu wecken, sondern auch um die Bauzeit besser abschätzen zu können!

Die Idee zu diesem Aufbau stellte Nigel Isle anlässlich des 17. Bundeskongresses in Goslar vor. Sie geht auf eine Veröffentlichung der BBC zurück. **Wolfgang Lipps, DL4OAD**

### Materialliste

- 1 CD
- 1 Platinenstück (ca. 60 mm x 50 mm)
- 3 Schrauben M3 12 mm lang
- 6 Muttern M3
- 3 Schlauchstücke mit 3-mm-Innendurchmesser
- 1 Motor (Gleichstrommotor mit geringer Anlaufspannung; Restposten)
- 1 Lüsterklemme
- 1 Batteriehalter je nach Batterie
- 1 Mignon-Batterie je nach Motor
- 1 Litze (etwa 4 cm)
- 1 Pappe
- 1 Pfeifenreiniger (gibt es in vielen Farben)
- Doppelklebeband
- Klebstoff

## VLF-/LF-QTC

**Bearbeiter: Holger Kinzel**  
 Bürgerhausstr. 7, 31226 Peine  
 E-Mail: [dk8kw@qrq.de](mailto:dk8kw@qrq.de)  
 DK8KW@DK0MAV

### ■ Zurück in die Vergangenheit

Beim Betrieb auf Langwelle stellen sich für viele Funkamateure Gefühle der Nostalgie ein. Die Geräte müssen zum größten Teil selbstgebaut werden, eine Verbindung in guter alter Telegrafie über 1000 km hinweg macht schon euphorisch, die selbstgebauten Ladespulen sehen auch oft aus, als wären sie von unseren Großvätern gewickelt worden.

Das Langwellenband ruft geradezu dazu auf, historische Betriebsarten neu zu beleben. Für eine solche Aktivität hat Dick, PA0SE, einen etwa 60 Jahre alten Hellschreiber wieder zum Leben erweckt und war damit am 22. und 23.6. auf 137,4 kHz für einige Stunden in der Luft. Passend zum Thema sendete Dick mit einem



Dick, PA0SE

geschriebene Software zum Senden und Empfangen. Dick erhielt außerdem Empfangsberichte von G3NYK, NL9222, PA0KDF, G3XDV und M0BMU. Es kam ein vollständiges Feldhell/Feldhell-QSO mit DF0WD zustande; die Signale von DK8KW und DF6NM waren nur unvollständig aufzunehmen, so daß diese QSOs in CW beendet wurden.

Der alte Hellschreiber wurde 1944 in Deutschland gebaut und gehört dem Sammler Arthur, PA0AOB, der ihn für Aktivitäten dieser Art zur Verfügung stellte. Das Hellschreib-Verfahren wurde durch den erst kürzlich verstorbenen Dr. Rudolf Hell entwickelt und ermöglichte auf einfache Weise auch ohne Morsekenntnisse die Übertragung geschriebener Texte. Die alte Maschine hat, wie Dick berichtet, eine Geschwindigkeitskontrolle, die an die einer Dampfmaschine erinnert. Die konstante Sendegeschwindigkeit erfordert etwas Fingerfertigkeit (ähnlich wie bei den alten RTTY-Maschinen).

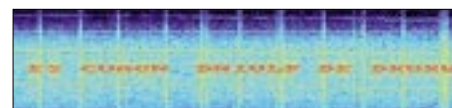
Die Tasten müssen mit einem Takt von 2,5 Zeichen pro Sekunde heruntergedrückt werden. Dazu wird der Finger leicht auf den jeweils zu sendenden Buchstaben gesetzt und abgewartet, bis der Hellschreiber mit der Aussendung der vorherigen Buchstaben soweit ist. Das spürt man dadurch, daß die Taste plötzlich dem Druck des Fingers nachgibt. Nun ist es unbedingt notwendig, den Finger sofort leicht auf den nächsten Buchstaben zu setzen, bis dieser an der Reihe ist, wie Dick berichtete. Klavierpielen scheint einfacher zu sein...

### ■ Chirped Hell auf 137,7 kHz

Das klassische Hell-Schreiben scheint unter den Bedingungen der Langwelle nicht unbedingt vorteilhaft zu sein, weil der erforderliche

Signal/Rauschabstand die Reichweite begrenzt. Die ungewöhnlichen Bedingungen der Langwelle bringen von Zeit zu Zeit interessante neue Betriebsarten hervor. So hat Markus, DF6NM, kürzlich ein Hellschreib-Verfahren entwickelt, bei dem die einzelnen „Pixel“ eines Buchstabens durch unterschiedliche Töne erzeugt werden, die dann parallel ausgesendet werden.

Das Besondere an diesem Verfahren ist, daß die Bandbreite nur wenige Hertz beträgt und die einzelnen Buchstaben so langsam gegeben werden, daß sie mit einem Spektrogramm auch unter schwierigen Bedingungen lesbar sind. Wegen seines charakteristischen Klanges wird das Verfahren als „chirped Hell“ bezeichnet. Der Nachteil ist, daß für diese Aussendung im Gegensatz zum klassischen Feld-Hellschreiben



Die Aussendung von DK8KW, in Berlin gesehen von DN1VLF

ein SSB-tauglicher Langwellensender mit Linearendstufe zur Verfügung stehen muß. Aber es sind bereits einige Enthusiasten in dieser Betriebsart QRV. Obige Abbildung zeigt, wie Klaus, der unter dem Ausbildungsrufzeichen DN1VLF (wie passend für Langwelle!) aus Berlin QRV ist, mein chirped Hell-Signal auf 137,72 kHz aufgenommen hat.

Die horizontalen Streifen sind vermutlich auf Oberwellen eines Schaltnetztes zurückzuführen, die vertikalen Streifen entstehen durch die Aussendungen des Fernsteuersenders auf DCF38 auf 138,83 kHz. Die „Höhe“ der Zeichen beträgt etwa 6 Hz. Software für chirped Hell und andere Sonderbetriebsarten für VLF und LF stellt Ko, NL9222, auf seiner Webseite zur Verfügung.

### ■ Erstverbindung YO-YU

Auf dem 2200-m-Langwellenband ist immer noch Pionierarbeit möglich, und es finden auch häufig noch Erstverbindungen statt. Das erste LF-QSO zwischen Jugoslawien und Rumänien gelang am 23.6.02 zwischen Teo, YU7AR, und Szigy, YO2IS, auf 136,5 kHz.

Teo verwendete einen 50-W-Sender mit IRF630-FETs und eine 35 m hohe Schirmantenne (tx für die Info an Rich, OM2TW).



Hellschreiber von 1944

VFO-gesteuerten Röhrensender mit vier PL519-Tetroden parallel, die eine Ausgangsleistung von 320 W frei nach dem nostalgischen Motto „Real Radios glow in the dark“ (richtige Sender glühen im Dunkeln) produzieren. Diesen Sender baute Harry, PA0LQ.

Gegenstationen gab es auch, DF0WD (mit Wolf, DL4YHF), Markus, DF6NM, und Holger, DK8KW, verwendeten die von IZ8BLY

## SWL-QTC

**Bearbeiter: Andreas Wellmann**  
 DL7UAW@DB0GR  
 E-Mail: [Andreas.Wellmann@t-online.de](mailto:Andreas.Wellmann@t-online.de)  
 Angerburger Allee 55, 14055 Berlin

### ■ 365 Tage PSK

Vor einem Jahr, fing ich mit PSK31 an, heute habe ich mehr als 1800 Stationen loggen können. Sie kommen aus 134 DXCC-Gebieten, wobei der Großteil aus Nordamerika stammt. Nach Kontinenten aufgeteilt, habe ich die meisten Länder aus Europa mit 48, Asien mit 23, Nordamerika mit 19, Südamerika mit 18, Afrika mit 16 und Ozeanien mit 10 gearbeitet. Da ich auch

eQSL-User bin, bekam ich eines Tages eine Mail mit einem Link zu einer Gruppe, die nur in PSK arbeitet. Neugierig wie ich bin, schaute ich gleich nach und war erstaunt über die Aktivität



ten der PODXS-070-Gruppe, wie sie sich nennt. Hier der Link für SWLs: <http://www.angelfire.com/folk/leonards/swl.html>. Und keine Angst vor dem englischen Text, dieser wurde von Erika, DL2AYL, übersetzt.

Was hat es nun mit der PODXS-070-Gruppe auf sich? Um Mitglied in dieser Gruppe zu werden, sollte man 300 PSK-Kontakte haben, wenn man dann aufgenommen wird, erhält man ein Zertifikat mit viel Platz an den Rändern. Der kann für Sticker genutzt werden, die man sich erarbeiten kann. Für ganz harte Ausdauerarten gibt es auch ein Zertifikat (siehe Bild). Meine Stationsausrüstung: RX Alinco DX77, ANT: FD4 & ZK-Allband-Vertikal, Software: DXPSK sowie ein simpler PC. Mehr Informationen unter <http://www.de2pkh.info>. **Peter, DE2PKH**

## UKW-QTC

**Magic Band, Topliste, Conteste:**  
**Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS**  
**Am Fort 6, 13591 Berlin**  
**DL7YS@DB0BLO**

**Aktuelles, Aurora, MS, EME:**  
**Wolfgang Bedrich, DL1UU**  
**Redaktion FUNKAMATEUR,**  
**Berliner Straße 69, 13189 Berlin**  
**E-Mail: dl1uu@funkamateure.de**  
**DL1UU@DB0BLO**

### ■ VHF-Aktivitäten

Jo, DL9MS, startet ab 15.8. Richtung SM, LA und eventuell auch OH. Neben der Erholung ist auch Meteorscatterbetrieb (HSCW) mit 100 W an einer 17-El.-Langyagi auf 144,160 MHz vorgesehen. Für Skedwünsche steht er auf 14,345 MHz zur Verfügung.

Ingo, SM6CMU, bricht Ende Juli zu den Lofoten auf. Von dort und aus Feldern unterwegs scattet er in den späten Abendstunden bis zum 11.8. Er geht nicht, wie andernorts publiziert, nach Svalbard (JW).

Ron, SM3/DL1RNW, funkt vom 27.7. bis 9.8. auf 144,377 MHz in WSJT (FSK441) aus JP72 (eventuell auch JP62/JP63).

Peter, PA3BIY, aktiviert ab Ende Juli diverse Mittelfelder in Nordskandinavien via HSCW-MS (kein WSJT) auf 144,158 MHz. seine bisherigen Planungen sehen folgendermaßen aus: 26.7. (KP31), 27. bis 29.7. (KP41), 29. bis 31.7. (KP34), 1. bis 2.8. zusammen mit OH9NDD (KP27), 2. bis 3.8. (KP38), 3. bis 5.8. (KQ20), 5. bis 7.8. (JP99), 7. bis 10.8. (JP79), 11. bis 13.8. (KP17), 13. bis 15.8. (JP76), 15. bis 16.8. (JP85) und 16. bis 18.8. (JP72).

### ■ 2-m-DX im Juni/Juli

Boguslav, DO3VG (JN39), loggte am 2.7. DH8BQA/p aus JO74AA und griff am 6.7. richtig in die Vollen: F4CIB/p (JN02), F6KBR/p (JN12), HB9FS (JN46), EA1FDI/p (IN52LV), OZ9EDR/p (JO64), EA2AP (IN83), EB1DNA (IN63), EA2DJB (IN83) sowie FIUSF/p (JN14) bringen etliche neue Mittelfelder und DXCC-Gebiete.

### ■ Magic-Band im Juni

Ben, DL7FF, nutzte den Monat Juni um den Felderstand weiter nach oben zu treiben. Am 5.6. wurde 5B4AGN (KM64) geloggt, und am 9.6. erreichte er mit A45XR (LL93) sogar ein neues DXCC-Gebiet. Weitere Leckerbissen sind am 26.6. PPIRO (GG87) und am 3.7. PY2XB, PY2BT (GG66) und PY4OY (GG78). Diese Öffnung nutzte auch Chris, DL7ARM, zu einem QSO mit PY2VA (GG66). Die Bake PP1CZ lag in Berlin mit 579 an.

Am Contest-Wochenende Anfang Juli füllten GM4ENK (IO99) und LA7THA/mm (JP24) zwei Lücken in Nordeuropa. Zwischen dem 8. und 15.6. nutzt FP/NA1CW immer wieder gute Öffnungen via E<sub>s</sub> nach Europa. Ende Juni (29.6.) tauchte Nick, UX0FF, aus KN55DU auf, und IW5BML aktivierte JN62.

Im Vorfeld einer Nacht-Aurora am 1.7. erschien um 2300 UTC urplötzlich TF3EE

(HP94AC) und arbeitet nach G und GM. Bereits am Anfang des Monats machte RA1OC (LP18) die 6-m-Freaks verrückt. EI4VBX/p meldete sich aus IO55, und SU1SK machte SSB-Betrieb aus KM50.

### ■ 6-m-Informationen

OX3LG macht vom 1.8. und 1.10. auch auf 6 m in CW und SSB Betrieb von der grönländischen Küsteninsel Kook. QSL via OZ1ACB (Allis Andersen, Kagsaaevj 34, DK-2730 Herlev, Dänemark).

### ■ Selbstbaumagnetometer

Karsten, DL3HRT, machte sich zusammen mit Dirk, DG3DA, Gedanken, wie man selbst eine Magnetstörung messen kann. Hier sein Bericht: „Da Radio-Aurora von meinem Standort aus (JO61AB) nicht allzu häufig für UKW-Verbindungen nutzbar ist, habe ich schon seit längerer Zeit nach einer einfachen Möglichkeit gesucht, die wenigen Öffnungen nicht zu verpassen. Nach langer Recherche im Internet wurde ich letztendlich fündig, in Form eines preisgünstigen kommerziellen Fluxgate-Magnetfeldsensors.“



Das Magnetometer SAM

Foto: DL3HRT

Dirk, DG3DA, und ich haben gemeinsam eine Magnetometerschaltung auf Basis eines PIC-Microcontrollers entwickelt. Die Darstellung der Meßwerte erfolgt auf einem LCD-Display und zur weiteren Verarbeitung werden die Meßwerte zusätzlich auf eine RS232-Schnittstelle sowie zwei Analogausgänge ausgegeben. Über einen potentialfreien Relaiskontakt kann eine Alarmfunktion realisiert werden.

Wir haben das Gerät SAM genannt (Simple Aurora Monitor) und bereits im März auf dem AATiS-Kongreß in Goslar vorgestellt.

SAM ist in der Lage, Veränderungen im Erdmagnetfeld mit einer Auflösung von 1 bis 2 nT zu erkennen und aus deren Stärke, Rückschlüsse auf die Radio-Aurora-Wahrscheinlichkeit zu ziehen. Das Gerät mißt kontinuierlich die X- oder Y-Komponente des Erdmagnetfelds und bestimmt aus den auftretenden Schwankungen den lokalen K-Wert. Bei Einsatz eines zweiten Sensors können gleichzeitig zwei Magnetfeldkomponenten ausgewertet werden (z.B. X- und Y-Komponente analog DK0WCY).

Um magnetische Störungen aus der Umgebung zu vermeiden, ist ein einigermaßen „ruhiger“ Standort für den Sensor erforderlich. Ich habe meinen Sensor im Garten in etwa 80 cm Tiefe vergraben und hervorragende Meßergebnisse

erzielt. Die Abweichung zum geomagnetischen Observatorium Braunschweig (Magnetsrode) ist verhältnismäßig gering.

Seit das Magnetometer bei mir im Dauerbetrieb läuft (Oktober 2001), habe ich keine Aurora-Öffnung verpaßt, sofern ich zu Hause war.

Diesbezüglich war der 24.11.01 ein Highlight, als ein Blick auf das Display gegen 0700 UTC einen stark erhöhten K-Wert (K = 6) zeigte. Im DX-Cluster war keinerlei Hinweis auf Aurora-Aktivität und auch im CW-Teil des 2-m-Bandes war außer Rauschen nichts zu hören. Trotzdem rief ich CQ, woraufhin sich SM6CQU aus JO67EE mit dem bekannten Aurora-Sound meldete. Es wurden beiderseits Rapporte 55A/56A ausgetauscht. Erst gegen Mittag tauchten Aurora-Meldungen im DX-Cluster auf, und ich konnte am Nachmittag noch weitere QSOs kompletieren.

Mit IC-910 und 2 x 9-El.-Yagi (5-m-Boom) kamen dank SAM seit Oktober 2001 29 Aurora-QSOs ins Logbuch.

Es waren weitaus mehr Stationen zu hören, aber mit den meisten hatte ich bereits vorher eine Verbindung. Während anderer Öffnungen war ich nicht zu Hause.

Wer Interesse am Nachbau hat, findet alle erforderlichen Unterlagen (Schaltplan, Baumapfe usw.) auf meiner Homepage (<http://www.qsl.net/dl3hrt>). Dort kann man sich auch einige Beispielmagnetogramme, teilweise im Vergleich mit kommerziellen Meßwerten, anschauen.

SAM wurde mittlerweile in über 25 Exemplaren, zumeist von Polarlichtbeobachtern, nachgebaut. Unter <http://www.forumkarten.de/vu> findet man die Standorte der Geräte. Unter <http://de.groups.yahoo.com/group/Magnetometer> gibt es auch eine Yahoo-Gruppe zu diesem Projekt.

Wir verfügen momentan noch über einige Platinen und können auch bei der Beschaffung der Magnetfeldsensoren und anderer Bauteile (Controller, Displays usw.) behilflich sein. Da die Sensoren aus England kommen, sind bei einer Sammelbestellung beträchtliche Kosteneinsparungen möglich (Bankgebühren!).“

### ■ Sächsischer UKW Feld- und Bergtag 2002

Gleichzeitig mit diesem Contest werden in Europa weitere Wettbewerbe mit ähnlichen Bedingungen ausgetragen. Der Contest ist Bestandteil des sächsischen UKW-Contestpokalwettbewerb. Veranstalter ist das UKW-Referat des Distriktes Sachsen.

Zeit: 3.8.02 von 0700 bis 0930 UTC (23 cm), 0930 bis 1200 UTC (13, 9, 6, 3 cm und höher); 4.8.02 von 0700 bis 0930 UTC (70 cm), 0930 bis 1200 UTC (2 m).

Teilnahmebedingungen: Gewertet werden nur Portabelstationen, und als solche gelten nur Stationen, die mit dem Zusatz "/p", "/m" oder "/mm" arbeiten (auch Klubstationen. Mindestens 30 % der Verbindungen müssen mit Stationen aus JO50, JO60, JO61, JO70, JO71 getätigt werden, oder der eigene Portabelstandort muß in einem dieser Felder liegen.

Alle Sendarten sind erlaubt, aber kein Funkbetrieb über aktive Umsetzer. Der HF-Output darf maximal 15 W betragen. Es können alle

Stationen gearbeitet werden (je Band einmal). Auszutauschen sind: RST, laufende Nr., je Band mit 001 beginnend, WW-Locator.

Abrechnung: Wie alle DARC UKW-Conteste auf Standard-Deckblatt abzurechnen, pro Band getrennte Wertung und Abrechnung (eigenes Deckblatt und Log). Dazu kommt die mit Unterschrift zu versiehende Erklärung, die Wettbewerbsbedingungen eingehalten zu haben. Angaben zu Sender, Empfänger und Antennen sind ebenfalls Bestandteil der Abrechnung.

Wertungsgruppen: Einmann und Mehrmann; je Band erfolgt eine getrennte Wertung in diesen beiden Wertungsgruppen.

Punkte: 1 Punkt/km (auf 1 km gerundet).

Einsendeschluß ist der 19.8.02 (es gilt der Poststempel). Die Abrechnungen sind in der üblichen DARC-Contestform (siehe Abrechnung) zu senden an: Bernd Mehlis, DL3JMM, Annenstraße 14, 08523 Plauen.

Abrechnungen von Stationen, die o.g. Wettbewerbsbedingungen nicht einhalten, können nur als Kontrolllog gewertet werden!

## ■ FA-TOP-Liste 2002/2

Der Preis ist heiß. Immer noch ist der vom FUNKAMATEUR ausgelobte Sachpreis im Wert von 50 Euro für den 100. Teilnehmer an der 2-m-Topliste vakant. Die Teilnehmerzahl liegt jetzt bei 99!

**6 m:** Peter, DJ4TC, schreitet auf die 500er-Marke zu und hat das DXCC komplett. – Henry, DG1VL, steigerte sich von 93 auf 305 (!) Mittelfelder. – Neu eingestiegen ist DG9FCV mit 231 Locatoren. – Bei Harald, DL3BBY, kommen nur CW-QSOs ins Log! Er meint, daß der QSL-Eingang für 6-m-QSOs sehr schleppend ist! – Aus DD8BE ist nun DJ4MH geworden (congrats Marco). – Peter, DL7HG, ist von der Leiter gefallen und liegt mit gebrochenem Arm und Bein im Bett. Gute Besserung. – Hans, DL8PM, nähert sich der 800er-Schallmauer. Er hat in 2002 bislang EX8MLT, EY7AF, TT8DX, 7P8Z, V51/SP6IXF, D2EB und YI9OM als neue DXCC-Gebiete erwischt, FP/NA1CW wurde in CW und SSB gearbeitet und WAZ-Zonen bislang 32 gearbeitet. – Arthur, DG5YIL, aus Ahaus, steigt mit über 500 Feldern und 121 DXCC neu ein! – Heinz, DL6BF, greift mit über 700 Feldern die Spitzengruppe an...

**2 m:** Ganz weit oben reiht sich neu Winfried, DH3YAK, mit 475 Feldern ein. – Erwin, DG3GAG, und Uwe, DL1SUZ, „knacken“ deutlich die 300! – Ausschließlich SSB macht Erich, DG0DRF, kam damit auf 100 Felder.

**70 cm:** Norbert, DL1SUZ, legt reichlich zu und erreicht nun fast 100 Mittelfelder. – Auch Heinz, DL6BF, befindet sich auf dem Vormarsch. – Andi, DG3XA, plaziert sich mit 101 Feldern weit vorn.

**Mikrowellen:** DM2AFN zieht auf 10 GHz weiter davon und steigt in die 24-GHz-Technik ein. – Beeindruckend auf allen Bändern die Leistung von Uwe, DL1SUZ. Bei zwei Regen-scatter-Öffnungen erwischt er 15 (!) Mittelfelder und legt gleich 22 Felder vor. Enorm viel Einsatz bei VHF/UHF-Contesten trägt zum hervorragenden Ergebnis bei. Highlight ist ein Tropo-QSO auf 10 GHz mit OK1JKT. – Sven, DG0VOG, ist fast in jedem Contest dabei und landet auf 13 cm bei 14 Locatoren.

## Vl.n.r.: Rufzeichen, erreichte Mittelfelder, DXCC-Gebiete, max. Entfernung

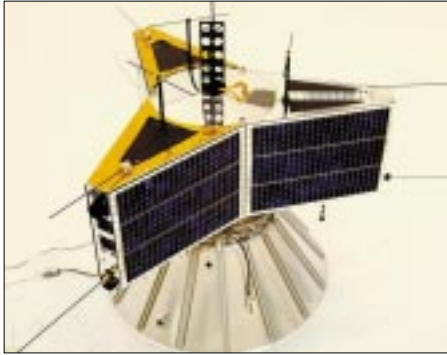
50 MHz				432 MHz											
DL7QY	889	181	16348	DG9YC	306	68	11921	DK3WG	202	1547	DF0BT	73	18	1037	
DL8PM	787	161	16249	DJ4MH	279	73	14305	DJ4TC	145	27	1385	DF0YY	71	16	1221
DL7AV	730	174	27810	DL5MG	273	61	8687	DG0RG	134	29	1560	DL0SP/p	69	13	1018
DL3AMA	726	146	14810	DL2DXA	272	62	6140	DL1BKK	128	28	1513	DD0VF	66	18	1106
DL6BF	716	158	13252	DG0UHF	266	69	9445	DG0KW	124	18	1242	DF0TEC/p	65	12	1146
DJ3TF	655	168	16056	DD9DU	260	57	11511	DL7FF	120	26	1507	DL8AAV	62	17	938
DL6AMI	631	131	16061	DK2JP	252	58	8926	DL0UL/p	115	22	1238	DK2BJ	59	16	1203
DL3DXX	628	124	16093	DL9AN	245	70	10568	DL3AMA	114	22	1460	DL6ZZW	57	10	759
DL9USA	606	129	16055	DK2BJ	236	50	8274	DL6BF	113	26	882	DH0GHU	56	11	852
DL7HG	573	117	12800	DK7YY	232	68	12352	DJ6XV	113	19	1128	DL5DWF	52	12	1252
DJ5JK	543	154	15101	DG9FCV	231	59	11629	DL2DR	109	21	1158	DL3ZBA	51	13	921
DK7ZB	533	130	14395	DG0YFL	218	55	10424	DF9CY	106	2150	DL9USA	50	14	1105	
DL7FF	531	111	12373	DM2BPG	213	53	8778	DG3XA	101	16	1131	DL5YET	47	12	1011
DG5YIL	526	121	15021	DL8GAP	212	61	13801	DL1SUZ	99	18	1218	DD6HZ	44	9	1037
DL3AT	514	108	14828	DL5MEL	211	61	11488	DH8GV	94	19	1259	DM2BPG	40	8	539
DJ9ON	474	121	14662	DL3BBY	209	55	7817	DJ8ES	93	13	1087	DH5NBE	39	10	630
DJ4TC	472	107	14561	DL7UCW	202	44	6956	DL4WK	92	19	1636	DL7ALP	38	9	1115
DJ6XV	465	98	11052	DC0KO	196	46	3261	DJ1LP	91	18	1414	DF0RU	35	6	682
DL9UDS	464	99	12384	DL8EBW	186	51	13300	DG1VL	86	16	1245	DG7FEQ	34	6	809
DL4MP	452	86	10082	DG0KW	186	50	5800	DL7YS	81	18	1100	DG9FCV	30	7	626
DL1UU	446	107	14029	DJ5VW	185	60	8065	DH8BQA/p	80	18	1050	DL7ANR	24	8	1110
DM2AYO	445	98	14095	DL1EK	178	48	7535	DG1BH	75	17	893	DG0VOG	17		623
DL7ANR	437	84	12326	DG2TOM	177	62	10499	<b>1296 MHz</b>							
DF9CY	425	96	16000	DK2YCT	143	41	3100	DG0RG	83	19	1112	DL7YS	30	7	535
DL9GU	408	107	15634	DC2RBG	129	37	3397	DL1BKK	77	16	995	DG1BH	29	12	893
DL2DR	385	73	12047	DG1LZG	127	48	10436	DL0UL/p	74	17	962	DL5YET	29	7	963
DL6UCW	383	86	15989	DF0BT	121	42	3483	DC9YC	74	16	1046	DK0HCG/p	28	8	613
DL5GAC	376	76	11891	DG9YIF	116	36	10300	DL2DR	68	13	1158	DG0VOG	26	5	628
DL4WK	366	67	11976	DL7ARV	114	40	2825	DL1SUZ	61	14	968	DF0BT	25	7	998
DL1SUZ	338	71	11859	DL1BKK	113	43	5921	DJ8ES	60	10	1025	DL0SP/p	20	5	430
DG1CMZ	316	67	10040	DJ8ES	58	20	2100	DJ6XV	56	11	946	DF9CY	18	7	1027
DL7YS	315	75	8767	DF5MX	25	11	2116	DJ4TC	44	9	1090	DL7VTX	18	7	528
<b>144 MHz</b>				DG1RMZ	146	31	2430	DF0TEC/p	43	7	1146	DF0RU	14	3	373
DK3WG	634		2782	DF0BT	142	32	1856	DL1BKK	38	10	886	DL3AMA	8	3	160
DL9AN	631	66	3624	DH1DCN	141	29	1989	DF0YY	38	9	845	DH5NBE	7	3	302
DL8EBW	596	65	2305	DF0YY	140	27	1626	DG1VL/p	37	7	723	DF5GO	3	1	
DJ7OF	563	70	2501	DH2DAM	134	30	2010	DJ1LP	30	9	922	<b>2320 MHz</b>			
DL7FF	553	61	2338	HD6GI	131	34	2039	DL1BKK	45	10	760	DJ8ES	18	7	1025
DD0VF	493	62	2617	DL9UDS	130	39	2362	DL0UL/p	33	11	961	DG0VOG	14	4	328
DH3YAK	475	61	2650	DL1ELY	130	30	1797	DL2DR	25	7	823	DJ6XV	12	3	396
DL5DTA	474	58	2057	DL5DWF	128	33	2312	DL1SUZ	24	7	747	DL5YET	9	3	963
DL3AMA	463	58	2480	DL2VNL	125	38	2328	DG0RG	24	7	774	DL7VTX	5	2	297
DL4WK	461	52	2250	DL0STO	124	29	1463	DF0TEC/p	23	6	885	DG1VL/p	4	2	188
DL1UU	444	59	2461	DJ8ES	122	200	2116	DF0YY	23	4	649	DL7YS	1	1	57
DL5GAC	431	62	3089	HB9WNA	122	29	1980	<b>3400 MHz</b>							
DK8EL	423	53	2212	DG1BH	121	25	1866	DL1BKK	15	3	703	DJ6XV	5	3	396
DL6BF	407	55	2332	DK2JP	116	29	2193	DL2DR	12	3	470	DJ8ES	5	3	578
DL5ME	400	39	2523	DF0TEC/p	115	30	2026	DL0UL/p	9	1	239	DG1VL/p	3	1	91
DJ2IS	386	49	2225	DL0SP/p	115	21	1720	DF0YY	8	3	649	<b>5760 MHz</b>			
DL7YS	362	53	2126	DK2YCT	112	27	2031	DL1BKK	19	9	689	DJ8ES	5	5	578
DJ4TC	352	50	3081	DH8IAT	109	32	2056	DL0UL/p	14	4	660	DG1VL	5	3	307
DL7ARM	349	50	2352	DG7FEQ	108	25	2020	DL2DR	9	3	201	DJ6XV	5	2	176
DG0KW	331	46	2448	DL1EJD	105	24	1845	DF0YY	6	2	270	<b>10 GHz</b>			
DJ1LP	331	46	2301	DL3ZBA	104	41	1922	DM2AFN	55	16	794	DF0TEC/p	13	4	616
DG3GAG	317	52	2248	DG2TOM	104	29	2104	DL0UL/p	42	9	658	DL5YET	12	5	558
DL1SUZ	313	47	2309	DH6DAO	102	23	1932	DG0RG	37	7	601	DF0YY	12	4	770
DH0GHU	293	51	3067	DL7ALP	101	21	1526	DG1VL/p	36	5	658	DJ6XV	11	3	285
DK2BJ	287	49	2231	DG3NDN	97	21	1314	DL1BKK	30	9	844	DL5MEL	10	4	266
DL9USA	280	50	2337	DG0DRF	96	22	2302	DL1SUZ	22	4	544	DJ8ES	9	4	593
DL2DXA	269	52	2331	DH0GHN	94	23	1813	DJ5VW	21	5	474	DF9CY	3	2	54
DG1VL	263	43	2325	DL5MEL	93	30	1700	DH5NBE	18	6	465	DL0SP/p	1	1	21
DH8GV	263	42	2450	DH0AAI	90	22	1995	DL2DR	17	6	492	<b>24 GHz</b>			
DG0RG	258	46	2132	DL7VTX	89	28	2370	DL2DR	4	1	98	DJ6XV	1	1	75
DC9YC	247	44	1822	DG9YIF	88	26	1600	DG1VL/p	3	2	113	DJ5VW	1	1	61
DH8BQA	240	46	2211	DO3VG	87	25	2233	DM2AFN	2	1	41	DF0YY	1	1	10
DG3XA	237	42	2333	DK0HCG/p	87	18	1299								
DL0UL/p	217	39	2026	DG0DRF	86	17	2302								
DJ1TO	207	40	2215	DL6UCW	85	23	2021								
DL2DR	207	40	2057	DD6HZ	84	17	2081								
DL1DUR	206	44	2070	DH5NBE	81	21	1640								
DL7ANR	204	41	3604	DG0VOG	80	21	1998								
DL8AAV	192	40	2144	DG0SY	75	16	2035								
DL5YET	189	39	2201	DG9FCV	75	14	2048								
DL8CMM	185	35	1874	DM2BPG	74	16	1825								
DG5YIL	184	40	2369	DG0UHF	73	18	1791								
DL2RTC	182	40	2219	DL0LEN/p	71	14	861								
DF5MX	179	42	2309	DF5GO	70	16	1380								
DL1BKK	178	41	2715	DC5XE	68	15	1670								
DL6UAL	173	34	2200	DG1YBO	61	17	2030								
DF9CY	160		2120	DG1LZG	61	16	1544								
DJ6XV	156	34	2007	DO1USA	60	17	1778								
DL1RNV	155	34	2083	DF4IAE	55	12	1800								

# Sat-QTC

**Bearbeiter: Frank Sperber**  
**DL6DBN@DB0SGL**  
**E-Mail: dl6dbn@amsat.org**  
**Ypernstraße 174, 57072 Siegen**

## ■ AO-10 wieder schwach hörbar

Die Bake von AMSAT-OSCAR 10 wurde Anfang Juli wieder schwach und mit den bekannten FM-Effekten gehört. Ob sich die Sonnen-

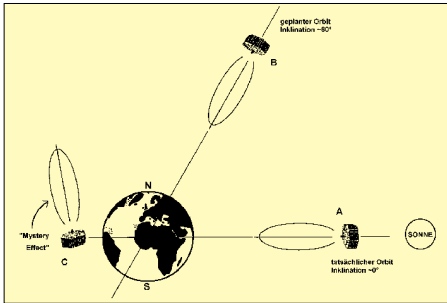


AO-10 1983 vor dem Start Foto: AMSAT-DL

einstrahlung des taumelnden Satelliten verbessert und damit Betrieb möglich sein wird, bleibt abzuwarten. Solange die Bake „jault“, darf der Transponder nicht genutzt werden.

## ■ Sonnenwinkel bei AO-40 verschlechtert sich

Saisonalbedingt verschlechtert sich der Winkel, mit dem die Sonne auf die Solarzellen von AO-40 fällt, Ende Juli so weit, daß der Satellit der Sonne nachgeführt werden muß. Damit zeigen die Richtantennen allerdings nicht mehr im Apogäum zur Erde. Außerdem treten im



Die ungünstigen Rahmenbedingungen beim Übergang von AO-40 in den Dreiecksmodus (Grafik: AMSAT-DL)

August und September längere Erdschattendurchgänge auf. In der Folge muß der Transponderfahrplan zwischen Juli und Oktober fortlaufend den sich ändernden Bedingungen angepaßt werden. Es ist auch nicht auszuschließen, daß es in dieser Zeit zu zeitweisen Abschaltungen von Transponder und Bake kommt. Der jeweils gültige Transponderfahrplan wird über die Bake ausgesendet und über das Internet bekanntgegeben.

Inzwischen liegen auch erste Erfahrungen mit dem 2-m-Uplink vor. Für Experimente wurde jeweils mittwochs eine Phase mit diesem Uplink statt 70 cm eingeführt. Es konnten einige Verbindungen über den 2-m-Uplink hergestellt werden. Die Ergebnisse zeigen aber lei-

der, daß hierzu unerwartet viel Strahlungsleistung (über 1 kW) notwendig ist, um hörbare Signale im Downlink zu erzielen. Außerdem wurde eine deutliche Spinmodulation beobachtet. Für das unerwartete Ergebnis gibt es mehrere Erklärungsansätze. So könnten die drei Dipole bei dem Triebwerkszwischenfall im Dezember 2000 beschädigt worden sein. Außerdem zeigt die Empfänger-AGC nahezu ständig eine Empfindlichkeitsabsenkung von rund 6 dB. Hierfür können breitbandige Störsignale von der Erde aber auch eine Fehlanpassung der Satellitenantennen mit entsprechendem Rauschanstieg durch die Beschädigung sein. Weitere Tests werden noch folgen.

Durch tiefe Temperaturen im Modul des 24-GHz-Senders gab es eine Leistungsminderung im Ausgang. Daraufhin wurde der Sender vorübergehend ausgeschaltet, bis eine andere Sonneneinstrahlung auf den Satelliten wieder zu einer Erwärmung führte. Erneute Empfangsberichte standen zum Redaktionsschluß noch aus.

Außerdem wurde wieder das Packet-Radio-System RUDAK für das Kommandoteam eingeschaltet. Hierüber wurden große Datenmengen des GPS- und des CEDEX-Experiments zur Erde geladen. Außerdem konnten erfolgreich Whole Orbit Daten und Daten des CAN-Node-Systems empfangen werden. In mehreren Testläufen wurde auch Software in die DSP-Modems geladen. Sollten die weiteren Tests hierzu positiv verlaufen, so könnten u.a. auch 1200 Baud BPSK gesendet werden. Dies würde dann auch den parallelen Betrieb von Lineartransponder und RUDAK eröffnen.

Leider ohne konkretes Ergebnis blieben die Arbeiten an der Dreiecksregelung von AO-40. Zwischenzeitlich war sogar offen, ob man überhaupt in diesen Zustand gelangen könnte. Auslöser der problematischen Rahmenbedingungen sind drei Faktoren:

1. Die Omnantennen stehen nicht mehr zur Verfügung. Um Kontakt zum Satelliten halten zu können, dürfen keine Manöver die Richtantennen von der Erde wegführen.
2. Durch die geringe Inklination (rund 10°) liegt eine ungünstige Geometrie zwischen Satellit, Erde und Sonne vor.
3. Der sogenannte „Mystery Effect“ neigt den Satelliten aus der Orbitalebene nach Norden. Dieser Bewegung muß entgegengewirkt werden. Leider nimmt dieser Effekt mit sinkender Drehzahl zu. Um AO-40 in den Dreiecksmodus überführen zu können, muß der Spin allerdings auf etwa 0,4 Umdrehungen/min reduziert werden. In mehreren Schritten soll nun das Verhalten des Satelliten bei derart niedrigem Spin untersucht werden, um ein Szenario zum Übergang weiterentwickeln zu können. Es wird also noch einige Zeit vergehen.

## ■ AO-07 wieder erwacht

Nach etwa 21 Jahren ist unerwartet der 1974 gestartete AMSAT-OSCAR 7 wieder zu empfangen (siehe auch Beitrag auf S. 785). Wegen defekter Akkus schaltet sich der Satellit in seiner 1450 km hohen Kreisbahn bei jedem Sonnenaufgang in einen zufälligen Modus. Das können der Mode-A-Transponder, der Mode-B-Transponder oder die 70-cm-Bake sein. Auch das CW-Telemetriesystem funktioniert



Projektleiter Jan King, W3GEY, montiert AO-7 für den Vibrationstest. Foto: AMSAT-NA

nicht stabil. Dennoch kann zeitweise Telemetrie auf einer der drei Bakenfrequenzen mitgeschriben und dekodiert werden. Dazu werden Blöcke nach folgendem Muster gesendet:

```
HI HI
100 176 164 178
280 262 200 254
375 358 331 354
453 454 461 459
541 501 552 529
600 600 601 651
HI HI
```

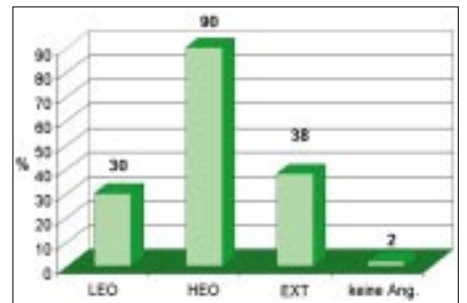
Die Dekodiergleichungen finden sich im Internet z.B. unter [http://www.amsat.org/amsat/sats/n7hpr/ao7\\_tlm.html](http://www.amsat.org/amsat/sats/n7hpr/ao7_tlm.html).

## ■ ISS in Packet-Radio aktiv

Das Packet-Radio-System an Bord der Internationalen Raumstation wurde wieder in Betrieb genommen. Es ist allerdings noch kein Computer zum direkten Kontakt mit der Besatzung angeschlossen, und auch das Mailboxsystem ist für den Betrieb nicht freigegeben. Somit ist Digipeating insbesondere für APRS-Daten möglich. Downlink ist 145,800 MHz, Uplink 145,990 MHz in 1200-Baud-FM-AFSK.

## ■ Mitgliederumfrage der AMSAT-DL

Die AMSAT-DL hat unter ihren Mitgliedern unter anderem gefragt, welche Satelliten sie sich in Zukunft wünschen. Nach einer ersten Zwischenauswertung wollen rund 90 % auch in Zukunft über Satelliten in hoher elliptischer Umlaufbahn aktiv werden. LEOs sind nur noch von etwa 30 % gefragt, wogegen knapp 40 % Interesse an interplanetaren Amateurfunksystemen haben. Bei den Frequenzen bestätigte sich der Trend in den Gigahertzbereich. Die Bänder von 2 m bis 13 cm und 10 GHz wurden am häufigsten genannt. Eine genauere Betrachtung der Zwischenergebnisse erscheint in der Augustausgabe des AMSAT-DL-Journals; das Endergebnis wird für den Herbst erwartet.



Zwischenergebnis der AMSAT-DL Mitgliederumfrage zu zukünftigen Satelliten. Grafik: AMSAT-DL

## Packet-QTC

**Bearbeiter: Jürgen Engelhardt**  
**Azaleenstr. 31, 06122 Halle**  
**DL9HQH@DB0LPZ**  
**E-Mail: DL9HQH@GMX.DE**

### ■ Digipeater

**DB0ANU** (Fernsehturm Ansbach): Nach zweieinhalb Jahren Arbeit bzw. Bautätigkeit konnte am 20.6. der Digipeater DB0ANU in Betrieb genommen werden. Er befindet sich auf dem Fernsehturm Ansbach mit dem Locator JN59GG. Seit dem 24.6. funktioniert die Anbindung an DB0CRL (Crailsheim) mit z.Z. noch 1200 Baud auf 23 cm in halbduplex. Als Digirechner fungiert ein AMD K6-200 MHz mit 64 MB Ram und zwei Festplatten mit 2 bzw. 4 GB. Momentan wird als Digisoftware PC Flexnet 3.3g getestet. Geplant ist neben der Verbesserung der Baudrate auf dem Link zu DB0CRL die Einrichtung einer Mailbox sowie die Umstellung des Betriebssystems auf LINUX.

**DB0HOT** (Hohenstein Ernstthal): Wegen eines Einbruchs sind die Zusatzeinrichtungen von DB0HOT (Mailbox, Cluster, Funkruf und TCP/IP) sowie das Relais DB0SBX vorerst außer Betrieb.

**DB0OFI** (Ostfildern): Während eines schweren Gewitters am 21.6. ist ein Blitz in den Antennenmast von DB0OFI eingeschlagen. Dadurch gab es Ausfälle an den PC- und 70-cm-Transceiver-Netzteilen. Diese konnten nach kurzer Zeit wieder behoben werden. Schwerer getroffen hat es das ATV-Relais, in dessen Antenne ebenfalls ein Blitz einschlug.

**DB0PRA** (Eschweiler): Nach längerer Pause ist der 9k6-Digipeater Aachen wieder aktiv. Die Zwangspause war auf Grund von Bauarbeiten bzw. Umzug auf einen neuen Betonmast erforderlich. Der Digipeater ist um rund 50 m verlegt und eine neue Antenne installiert worden. Die bisherigen Empfangsberichte sind durchweg positiv, da die gemessenen Feldstärken überwiegend besser als vor dem Umbau sind.

Durch die Reaktivierung von DB0PRA haben auch der 1k2-Digipeater Aachen (DB0ACH) sowie die Mailbox DB0ACH-8 wieder Anbin-



Ulli, DL1LAO, checkt DB0DIH auf Helgoland.  
 Foto: via [www.qsl.net/db0dih](http://www.qsl.net/db0dih)

dung an das internationale Packet-Radio-Netz. Auch die übrigen Linkverbindungen wurden wieder aktiviert und arbeiten einwandfrei. Empfangsberichte bitte an den Sysop von DB0PRA, Peter, DL9KAW. Der Benutzerzugang des Duplex-Digipeaters liegt bei 438,325 MHz mit -7,6 MHz Ablage.

**DB0RBS** (Schwieberdingen): Nach Abschluß der aufwendigen Baumaßnahmen am Bosch-

Hochhaus, dem Standort von DB0RBS, wurde DB0RBS nach etwa sechs Monaten Pause wieder in Betrieb genommen.

### ■ Linkstrecken

**DB0CTB** (Cottbus): Das vor einiger Zeit aufgetretene Linkproblem zu DB0LUC (Gehren) wurde von einem defekten Modem verursacht. Bei diesem war der GAL im Sendezweig defekt. Zur Zeit läuft der Link auf dem Reserveport ohne Probleme. Für den defekten Link zu DB0EHS (Eisenhüttenstadt) sind Antennenarbeiten nötig. Diese müssen aus verschiedenen Gründen längerfristig geplant werden. Es ist also noch etwas Geduld angesagt.

**DB0FT** (Feldberg/Taunus): Seit Anfang Juni funktioniert der Link zu DB0ROT (Herrenalb).

**DB0HHG** (Dransfeld): Seit dem 18.6. ist der Link zu DB0NHM (Northeim) in Betrieb.

**DB0NOS** (Oerlinghausen): In Kürze soll ein Linktest zu DB0BI (Bielefeld) durchgeführt werden. Desweiteren soll die 13-cm-Endstufe für den Link zu DB0BRI (Brilon) abgeglichen werden, damit nach langem Warten der Link endlich in Betrieb genommen werden kann.

### ■ Neue PAXON-Version erschienen

Seit einigen Wochen ist eine neue Version des Packet-Radio-Programms PAXON im Gespräch. Gegen eine Spende war die Version 1.00 auf der Ham Radio am ADACOM-Stand erhältlich. Für alle PAXON-Freunde, die nicht die Gelegenheit hatten, die aktuellste Version zu ergattern, bleibt die Möglichkeit, dieses Programm unter [www.paxon.de](http://www.paxon.de) runterzuladen. Auf dieser Seite erfährt man auch die aktuellen Neuigkeiten, die das Programm gegenüber der bisherigen Version bietet.

## Diplome

### ■ Fledermaus-Diplom

Der Deutsche Amateur-Radio-Club e.V., Ortsverband Bad Segeberg, DOK M 14, gibt anlässlich seines 50jährigen Gründungsjubiläums dieses Diplom heraus, das von Funkamateuren und entsprechend von SWLs für Verbindungen ab 1.1.02 beantragt werden kann.

Für einen Diplomantrag müssen mindestens 50 Punkte durch Funkverbindungen wie folgt nachgewiesen werden:

10 Punkte für Verbindungen mit Stationen mit dem DOK M 14 am 4.8. eines jeden Jahres;

5 Punkte für Verbindungen an den übrigen Augusttagen eines jeden Jahres mit Stationen mit dem DOK M 14;

3 Punkte für eine bestätigte Funkverbindung mit einer QSL-Karte mit dem Motiv oder Bild einer Fledermaus;

1 Punkt für Verbindungen mit Stationen aus dem DARC-Distrikt Schleswig-Holstein (DOK M), einschließlich dort beheimateter Stationen mit Z- oder Sonder-DOK.

Es gibt keine Bandbeschränkung, alle Betriebsarten außer Packet-Radio können genutzt werden. Im Diplomantrag darf jedes Rufzeichen nur einmal aufgeführt werden. Obligatorisch ist mindestens eine Station mit dem DOK M 14.

Das Diplom wurde auf der DARC-Klubversammlung im Mai 2002 anerkannt. Der Diplomantrag wird mit einer bestätigten Liste vorhandener QSL-Karten (GCR-Liste), Kopien der QSL-Karten mit den Fledermaus-Motiven und mit der Gebühr von 15 Euro oder US-\$ 15

an folgende Adresse geschickt: Hans-Jürgen Strack, DL1HJS, Achtern Diek 23, D-24619 Bornhöved.

Bei Versand ins Ausland wird ein Portoaufschlag in Höhe von 3 Euro für EU- bzw 5 Euro für DX-Stationen erhoben. **tnx DL1HJS**

Das Fledermaus-Diplom besteht aus einem Fledermaus-Stofftier, Flügelspannweite etwa 55 cm, und einer Urkunde, Größe 210 mm x 297 mm, die vierfarbig auf etwa 200 g/m<sup>2</sup> schwerem, weißem, mattem, holzfreiem Karton gedruckt ist und eine große Fledermaus in Farbe sowie das Wappen der Stadt Bad Segeberg zeigt.



## DX-QTC

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Rolf Thieme  
Boschpoler Str. 25, 12683 Berlin

E-Mail: [rthieme@debitel.net](mailto:rthieme@debitel.net)

PR: [DL7VEE@DB0GR](mailto:DL7VEE@DB0GR)

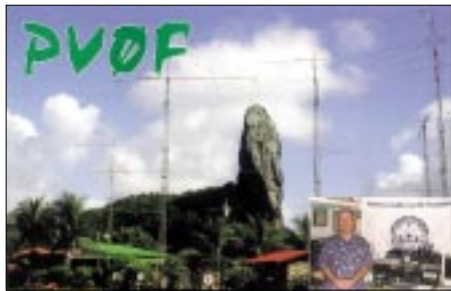
Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC  
Berichtszeitraum 4.6. bis 8.7.02

### ■ Conds

Der Flux ist seit einigen Monaten deutlich abgefallen und das 10- sowie 12-m-Band meist ziemlich verwaist. Am besten geht es noch in den Vorabendstunden. Vom Eindruck her waren die DX-Bedingungen nicht überragend. Pazifik ist auf 20 bis 15 machbar. Auf 80 und 40 m gibt es gute Öffnungen auf die Südhalbkugel, wo jetzt Winter herrscht. Die QRN-Kracher auf diesen Bändern sind aber teilweise enorm.

### ■ DXpeditionen

**BQ9P** von Pratas funkte fleißig vom 4. bis 12.6. auf allen Bändern in CW, SSB und RTTY. Durch einen Taifun war es schwierig, alle Antennen oben zu halten. Trotz V80-Vertikal gab es wohl auch wegen der fortgeschrittenen Jahreszeit kaum Lowbandmeldungen in Europa. QSL via KU9C.



**FR5ZU/T** wurde doch noch mit neuen Antennen QRV, besonders in PSK, RTTY und SSB auf 15 m. – **PZ5PI** (ein holländischer OP) war leider nur sehr kurz in der Luft. – Mit Baldur, DJ6SI (CW), und Tom, DL1QW (RTTY/SSB), war **3XA8DX** für gut 10 Tage ein aktives Rufzeichen aus Guinea.

Karl ist das Kunststück gelungen, in diesen unruhigen Zeiten unangekündigt mit dünnem Signal als **HH2/DL1DA** sporadisch aus Haiti aufzutauchen. – **VP8ITN** war wie angekündigt GM3ITN aus Falkland in CW und SSB.

**P5/4L4FN** von Nordkorea ist unermüdlich auf 15 m in SSB und RTTY aktiv. – **CY9DH** wurde Anfang Juli mit guten Signalen QRV. Mit einer Station und mehreren OPs konnten in einer Woche 12 000 QSOs geloggt werden. – **YA5T** konnte weiterhin oft in CW und SSB gearbeitet werden. Damit dürfte Afghanistan langsam in der Gunst der gesuchtesten DXCCs fallen. **YA/G0TQJ** erfreute die RTTY-Gemeinde mit viel Betrieb auf 15 m. Er geht im August zurück nach England und hat nach eigener Aussage alle Papiere zusammen.

Durch japanische OPs gab es viele Kurzaktivierungen auf **KH0** und **JD1/Ogasawara**. – Die für Mitte Juni angekündigte **KH4-DXpedition** mit W7IEW und KW4DA wurde nicht QRV. Midway scheint ein schwieriges Pflaster zu



werden. – **XW1IC** durch E21E1C erschien wiederum mit gutem Signal. – **7X0DX** wurde nochmals für einige Wochen QRV. Da sein Projekt jedoch ausläuft, sind weitere Aktivierungen nicht zu erwarten. – **V73X** und **V73AA** wurden sporadisch gehört. – Eine US-Gruppe gab sich als **5W0DL** und **5W0TR** Mühe, auch Europa zu erreichen. Allerdings lief oberhalb 15 m nichts.

### ■ Kurzinformationen

Zur Fußball-WM warteten Korea und Japan wie angekündigt mit zahlreichen Sonderstationen auf. **DT0...9FWC** aus Korea und **8J/8M**-Präfixe aus Japan waren zu arbeiten. Auch **HL17** durfte verwendet werden. – **ZA/Z35M** bleibt noch bis Ende August. Er bevorzugt CW. – Wieder für längere Zeit im Land und aktiv werden **S9SS** und **S9YL** sein.

Doch keine schriftliche Lizenz konnte der aktive **OH2YY/70** vorweisen. Dagegen hat Dominik, DL5EBE, auf der Ham Radio sämtliche Unterlagen von **7O1YGF** an den Chairman des DXCC, N7NG, übergeben. Nun liegt die Entscheidung bei der ARRL. – **K4RB** hat in Kairo das Rufzeichen **SU9US** erhalten und plant die Teilnahme an großen CW- und SSB-Contesten. QSL via K4DX. **VK6BN** ist als **SU9BN** in der Luft. Seine Karten managt **EA7FTR**.

Patrick, **FR5FD**, fleißig in CW zu hören und sicherer Bürobestätiger, geht am 8.9. mit weit über 100 000 QSOs zurück nach Frankreich. – Don, AA5AU, bietet auf seiner Homepage [www.aa5au.com/rty/](http://www.aa5au.com/rty/) das Softwareprogramm MMTTY mit Hilfen und Tips an. – Für die WRTC-2002 in Finnland haben 52 Teams gemeldet, die beim IARU-Contest unter **OJ**-Präfixen starteten. – Das Interesse zur persönlichen Kommunikation war bei den zahlreichen DXern auf der **Ham Radio 2002** ungebrochen. Im nächsten Jahr findet die Messe in neuen Hallen statt.

### ■ SV9/DL5MM

Wolf schickte mir einige Zeilen von seinem Funkurlaub in Chernisissos/SV9. Nach einer Woche PSK31-Betrieb waren alle Interessenten befriedigt, und Wolf wandte sich wieder CW zu. Allerdings war das QTH denkbar ungünstig. Eine nur 12 m entfernte Mittelspannungsfreileitung mit Meßwandler erzeugte ein sattes QRM zwischen S8 und S9++ am horizontalen Dipol.

Als der Dipol vertikal am Glasfiebermast befestigt wurde, ging das QRM eine S-Stufe zurück. Gesamtfazit: Auch noch so schöne Bilder von der Ferienanlage im Internet können trügen und hoffentlich dachten viele der Anrufer nicht: „man, hat der taube Ohren...“

### ■ Vorschau

Noch bis 29.7. wollte **W0SD** mit **XYL** aus **FP** QRV sein. Ebenfalls eine **FP-DXpedition** planen **K9OT** und **KB9LIE** vom 11. bis 19.8. – Eine Youngster-DXpedition findet Anfang August statt. Unter **8Q7ZZ** und Leitung von **M0DXR** (Mitglied bei D68C) wollen mehrere junge OPs wie **M0TTT**, **EA2AIJ**, **DJ1YFK** und **K3XC**, allesamt Schüler bzw. Studenten, 10 Tage lang Betrieb auf allen Bändern machen. Schwerpunkt liegt auf CW, aber auch auf anderen Betriebsarten. Weitere Informationen unter [www.8q7zz.com](http://www.8q7zz.com).

Eine große Myanmar (Burma)-DXpedition mit mehreren Stationen findet vom 2. bis 22.8. mit **DF2IC**, **DF7KP**, **DL4KQ**, **DL5OAB**, **DL8KBJ**, **IN3QBR**, **XW0X** und **YB0US** statt. Rufzeichen sind **XY3C** (via **DL4KQ**), **XY5T** (via **IN3ZNR**) und **XY7V** (via **DL8KBJ**). Der Homepage [www.dx-pedition.de](http://www.dx-pedition.de) kann man genaue Zeitpläne entnehmen.

Unter **5V7XO** wird sich **VE2XO** vom 25. bis 31.8. melden. Francois bevorzugt SSB und RTTY. – Eine italienische Gruppe mit **IT9SSI**, **IV3FSG** und **IZ8CCV** wird vom 5. bis 8.8. aus Brunei (**V8**) in fast allen Modes funken. – **IK2QPR** kündigt eine DXpedition nach Französisch-Polynesien (**FO**) zwischen dem 10. und 14.8. an. – **W4CK** will vom 1. bis 8.8. vornehmlich in CW aus Honduras (**HR**) funken. Luzia und Erwin werden wie im Vorjahr als **DL4NYL/HI9** bzw. **DL4NCF/HI9** vom 17.8. bis 11.9. von NA-096 in der Luft sein. – Unter **VP8LGT** findet am 17./18.8. eine Leuchtturmaktivität von den Falklands statt.

Auch Roberto, **EA4DX**, geht nach San Andres bzw. Providencia (**HK0**). Zwischen dem 20. und 30.8. ist SSB-Funkverkehr geplant. – **EA5KB** ist als **9H3KW** vom 11. bis 18.8. unterwegs. – **LA2IJ** kündigt als **JX2IJ** vom 27.7. bis 1.8. vorwiegend RTTY-Betrieb von Jan Mayen an.

### ■ Bandmeldungen im Berichtszeitraum

<b>160 m</b>		WP2Z	14086 0420
5H3RK	1822 2140	V31BV	14195 0420
A92ZE	1824 0120	VQ9FW	14204 2000
ET3PMW	1823 2245	XF1DN	14263 0520
		YA/G0TQJ	14085 1610
<b>80 m</b>		<b>17 m</b>	
5H3RK	3507 1940	5W0TR	18070 1200
ET3PMW	3504 0300	9L1BTB	18160 1830
VK6APZ	3798 2115	9N7ZK	18135 1705
XQ6ET	3799 2230	9U5A	18154 1830
<b>40 m</b>		ET3PMW	18130 1750
3XA8DX	7020 0025	JH0IEW/JD1	18127 1440
9J2BO	7003 0420	HH2/DL1DA	18069 1820
CX7OV	7045 0345	OJ0U	18071 1920
HH2/DL1DA	7003 0300	VP2MEG	18143 2200
J75KG	7002 0400	<b>15 m</b>	
OJ0SM	7004 2210	BQ9P	21025 1730
<b>30 m</b>		FR5ZU/T	21225 1845
3XA8DX	10120 2200	S21DM	21266 1700
4L1FX	10122 2030	VP8ITN	21024 1730
BQ9P	10105 1930	YA5T	21298 1840
EL2AR	10121 1900	ZD9IR	21088 1700
EP3UN	10106 2010	<b>12 m</b>	
FG5FR	10108 2245	7Q7BP	24901 1740
OJ0SM	10108 1950	9M6CT	24933 1620
TL8DV	10108 1835	YA/DL5NAV	24899 1540
YA/DL5NAV	10107 1930	ZD7VC	24955 1500
<b>20 m</b>		<b>10 m</b>	
9U5A	14200 2100	3XA8DX	28025 1800
BQ9P	14198 1600	7Q7BP	28019 1430
HR2/AC4LN	14192 0530	CA0YAM	28510 1830
NH6D/KH4	14020 1600		



# IOTA-QTC

**Bearbeiter: Thomas M. Rösner, DL8AAM**  
**Wörthstraße 17, 37085 Göttingen**  
**PR: DL8AAM@DBOAM**  
**E-Mail: dl8aam@darc.de**  
**URL: http://come.to/DL8AAM**

## ■ Insel-Aktivitäten

Bitte beachten: Zusätzlich zu den hier und in der Ausgabe 7/02 anlässlich des IOTA-Contests am 27. und 28.7. bereits angekündigten Inselaktivitäten werden erfahrungsgemäß kurzfristig noch weitere DXpeditionen QRV.

**Europa:** OM5RW und OM3PC sind bis 28.7. von Rhodos, **EU-001**, aus QRV. Im IOTA-Contest wird unter J45RW und außerhalb als J45PC gefunkt. – Portugiesische OPs sind bis Ende Juli von verschiedenen Azoren-Inseln aktiv, vorgesehen sind: Sao Miguel (CU2), **EU-003**, sowie Terceira (CU3), Sao Jorge (CU5), Pica (CU6) und Faial (CU7) in **EU-175**. Im Contest sind sie als CU3AD und CU3EJ QRV. – 9A8RR wird im Contest von Korcula aktiv. Anschließend funkt die Gruppe vom 30. bis 31.7. als 9A8RR/p von Glavat. Beide Inseln zählen zu **EU-016**. QSL via OM7JG.

IK8PGM ist am 25./26. sowie am 28./29.7. unter ID9/IK8PGM von Lipari, EU-017, in SSB QRV. – SM0DTK ist bis 4.8. von Gotland, **EU-020**, aktiv. – Von Capri, **EU-031**, wird IC8JAH im IOTA-Contest zu arbeiten sein.

G4DHF ist vom 26.7. bis 7.8. als SV8/G4DHF von Samos, **EU-049**, in CW und SSB aktiv. – YL Kiki, SV1BRL/8, ist von Juli bis September von Kefalonia, **EU-052**, aus QRV. QSL via REF (Dept. 33)! – SM5NGK, SM5WAF und DF6JC sind im IOTA-Contest als 8S5T/0 von Yxlan, **EU-084**, aktiv. – OZ1DGQ hält sich noch bis 20.8. auf Læsø, **EU-088**, auf. Er macht speziell nach 1800 UTC Betrieb.

CT1AGF, CT1EPV, HB9CRV/CT3FN und HB9FMU aktivieren bis 1.8. Corvo, **EU-089**, in SSB, CW, RTTY und PSK31. Als Rufzeichen kommen zum Einsatz: CU9AB (QSL via WA3HUP), CU9/CT1AGF/p, CU9/CT3FN/p (QSL via HB9CRV) und CU9/HB9FMU/p (QSL HC) sowie im IOTA-Contest CU9D (QSL via WA3HUP). – GM3VLB plant für Anfang August eine Aktivität von den Flannan Islands, **EU-118**. Als Teammitglieder werden GM3OFT, G0DHZ und GM6GMZ (VP8NJS) teilnehmen. – Die von EI3IX für Ende Juni geplante DXpedition nach Inishkea South Island, **EU-121**, ist aufgrund ungünstiger Wetterverhältnisse auf den 4.8. verschoben worden.

G3SQX ist im IOTA-Contest als GM7X von Arran Island, **EU-123**, ausschließlich in CW aktiv. – Jan, DL1YC, ist vom 9. bis 19.8. von Usedom, **EU-129**, vorwiegend in SSB von 80 bis 10 m QRV. – Eine Gruppe polnischer OPs funkt im Contest als SN0WI von Wolin, **EU-132**. QSL via SP2LLW. – RN1AW, RX1AW, RA1ANP, RZ1AS und RW6HJV aktivieren vom 25.7. bis 1.8. als UE1CIG Gogland, **EU-133**. Im Contest arbeiten sie unter RIICGG. QSL via RN1AW. – Einige österreichische OPs sowie 9A9R aktivieren zum Contest als 9AOR Krk, **EU-136**. QSL via DJ2MX. – Italienische OPs sind während des Contests als IQ8B von Santo Janni, **EU-144**, QRV. QSL via IK8WEJ.

Eine multinationale Gruppe (HAs, ONs und PAs) ist während des Contests unter PI4HQ von Goeree Overflakkee, **EU-146**, in SSB und CW von 80 bis 10 m aktiv. Zusätzlich wird von o.g. Insel PA5RA/p in SSB QRV. Weiterhin wird VE3ZZ von der ebenfalls zu EU-146



zählenden Insel Schouwen-Duiveland als PA9ZZ/p am Contest teilnehmen. – Während eines Korsika-Trips von Ende Juli bis 7.8. planen F5MCC und TK5XN auch eine Aktivität von Lavezzi, **EU-164**. – Das Team von OL5T ist im IOTA-Contest als 9A0A von Zdrejac auf Pasman, **EU-170**, aktiv. QSL via OK1FLM. – SM4DDS wird im Contest als 8S4C/5 von Leuchtturm Orskar (SWE-052) in **EU-177** teilnehmen.

**Afrika:** IK2XRJ ist vom 11. bis 22.8. mit vorangestelltem IH9/ von Pantelleria, **AF-018**, von 40 bis 6 m in SSB aktiv.

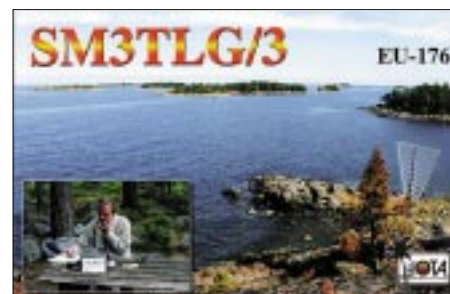
**Asien:** Im IOTA-Contest wird JO1EPY/1 von Izu Oshima, **AS-008**, auf 15 und 10 m sowie außerhalb auf den WARC-Bändern in SSB QRV werden. – JF6WPTY, der auf Tanega-Shima (Osumi Inseln), **AS-032**, lebt, wird im Contest von 40 bis 10 m QRV werden. – Acht russische OPs sind noch bis 30.7. von Ricorda, **AS-066**, unter RI0L aktiv. – GM4YXI hält sich im August in West Malaysia auf. Während dieses Trips plant er, vom 8. bis 11.8. von Pulau Ketam, **AS-074**, und vom 16. bis 19.8. von Pulau Babi Besar, **AS-046**, als 9M2/GM4YXI von 20 bis 10 m in SSB und CW mit 100 W und Vertikalantennen aktiv zu werden. QSL via N3SL. – Eine Gruppe koreanischer OPs aktiviert im Contest die Insel Anmyon, **AS-080**.

JA4FHE/4 ist am 26. und 27.7. von Yashiro, **AS-117**, QRV. – JI3DST/8, aktiviert in SSB vom 26.7. bis 5.8. Okushiri, **AS-147**. – JR7TEQ macht vom 26. bis 29.7. von der taiwanesischen Insel Kueishan, **AS-155**, als BV9K Betrieb.

TA2RC, TA2MW und TA2LE planen im August Aktivitäten von Kefken, **AS-159**. – Ein multinationales Team, das vom 9. bis 22.8. unter XY3C (CW), XY5T (SSB) sowie XY7V (digitale Modes) eine DXpedition nach Myanmar durchführt, hat die Genehmigung, für einige Tage eine Insel, vermutlich Apaw-Ye Kyun, in der Arakan Region, **AS-neu**, zu besuchen.

**Nordamerika:** Mehrere US-OPs sind noch bis 31.7. unter C6AJR von Eleuthera Island, **NA-001**, von 40 bis 6 m in SSB, CW und PSK31 aktiv. Im Contest verwenden sie C6DX. – Nach ihrer Contest-Teilnahme von Miquelon, **NA-032**, planen VE9MY und VE9GLF bis zum 3.8. weitere Inseln um Neufundland zu aktivieren. – N7YX, und N6HR werden zum IOTA-Contest von den Queen Charlotte Islands, **NA-051**, mit /VE7 QRV sein.

NA8KD ist vom 30.7. bis 1.8. von Key Largo auf Key West in den Florida Keys, **NA-052**, aktiv. QSL via KG8DP. – WIAMF aktiviert vom 3. bis 10.8. die Isle of Springs, **NA-055**. – KO4PY und N4YDU planen zum Contest eine Aktivität unter dem Sonderrufzeichen N4C von den Core Banks, **NA-067**. QSL via KO4PY. – Von den Cedar Keys, **NA-076**, werden W4HY, KB4CRT, W1GUD und K4WSB unter W4HY



im IOTA-Contest mit 100 W von 80 bis 10 m QRV sein. – W4/LZ3SM, KG4NXP und WF1L/4 aktivieren zum Contest auf Tangier Island, **NA-083**. – Vom 10. bis 17.8. wird W3HF, von den Pine Knoll Shores, Bogue Banks, **NA-112**, aktiv. – VE8AE, plant vom 28.7. bis 2.8. eine Aktivität als VY0AE von Resolution Island, **NA-130**. – W4SAA besucht Ende Juli Virginia Key, **NA-141**. – OX3LG wird zwischen dem 1.8. und 1.10. auf allen KW-Bändern von der grönländischen Küsteninsel Kokok, **NA-220**, QRV werden. QSL via OZ1ACB. – KL7AK, KL7TG, NL7RE, KF6XC sowie K9PPY erstaktivieren vom 31.7. bis 5.8. mit Deer Island die neue IOTA-Gruppe Southern Alaska Peninsula West, **NA-neu**. Das Team plant Betrieb unter KL7AK auf 80 bis 10 m in SSB und CW. QSL via N6AWD.

**Ozeanien:** IK2QPR ist vom 10. bis 14.8. als FO/IK2QPR von Bora Bora, **OC-067**, aktiv. – VK4FW wird während des Contests von Cumberland Island, **OC-160**, hauptsächlich in CW Betrieb durchführen. – Vom 29.7. bis 4.8. wird unter dem Sonderrufzeichen 8A3M die neue IOTA-Gruppe der Masalembu Islands, **OC-neu**, durch ein gemischt indonesisch-italienisches Team in SSB, CW und RTTY mit drei gleichzeitig arbeitenden Stationen aktiviert. QSL via IZ8CCW.

**Antarktis:** N3SIG ist ab 15.8. wieder auf Ross Island, **AN-011**. Von der amerikanischen Basis McMurdo wird er als KC4/N3SIG, ansonsten unter ZL5CP aktiv sein. QSL via AI3D.

## Bücher für Inseljäger



**RSGB IOTA Directory 2000**, die 2000er Inselliste von R. Balister, G3KMA, 96 S. **Sonderpreis #2614 nur noch 5,00 €**



**RSGB IOTA Directory 2002**, die neue Inselliste von R. Balister, G3KMA, 128 S., 21 x 29,7cm **#2626 14,90 €**

FUNKAMATEUR-Leserservice · Telefon 0800-73 73 800  
 Fax 030-44 66 94 69 [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de)

## EM5U – eine Meteorscatter-DXpedition in die Ukraine

Schon im vergangenen Jahr kam in mir der Wunsch auf, eine Meteorscatter-DXpedition in die Ukraine zu wagen. Gestärkt wurde dieser dann durch Arkadis (UT5ER) Drängen, ihn zu besuchen und gemeinsam eine DXpedition zu unternehmen. Ich versicherte ihm, daß es in naher Zukunft wohl klappen dürfte.

Allein dort hinzufahren hielt ich jedoch für unmöglich. So schaute ich mich nach einem Mitstreiter um. Auf unserem kleinen VHF-Meeting bei DK5KK im vergangenen Sommer, wo unter anderem auch DL8EBW, DL2NUD, DL1UU und DH3YAK zugegen waren, konnte ich DL1UU überzeugen, mitzukommen. Als Termin wurde auch gleich Mitte April 2002 festgelegt, um die Aprilryden auszunutzen. Leider ereignete sich gegen Ende des vergangenen Jahres ein schlimmer Zwischenfall – Wolfgang, DL1UU, wurde ernsthaft krank, und die DXpedition drohte zu scheitern.

Aber es gab ja noch „Reserven“, Hermann, DL2NUD, der auch schon einige Male mit Matti, DK5KK, ähnliche Unternehmungen mit

Beides stellte uns dankenswerter weise Dithmar, DF7KF, zur Verfügung. Es sollten zu jeder Zeit zwei Stationen QRV sein. Die erste (DL2NUDs) Station bestand aus TS-2000, BEKO-600 sowie einer 9-Ele.-Yagi für 2 m und einer HB9CV für 6 m. Die zweite Station (DL9MS) funkte mit IC-746, PA mit GS35B sowie einer 17-Ele.-Yagi. Allerletzte Reserven waren ein TS-700s plus 160-W-PA. Dazu kamen zwei Computer sowie drei DTRs, eine Kurzwellenantenne und ein Generator (2,5 kW).

All das gut verstaut, ging dann die Reise am 12.4. gegen 10 Uhr los. Am frühen Nachmittag erreichten wir die polnische Grenze. Ohne Probleme ging es einmal quer durch Polen in Richtung Ukraine. Gegen 23 Uhr stoppten wir kurz vor Debica (etwa 180 km vor der Grenze) um eine Mütze voll Schlaf zu nehmen. Um 7 Uhr hieß es aufstehen, essen und weiter ging es. Gegen 10 Uhr standen wir nun an der polnisch/ukrainischen Grenze. Auf der polnischen Seite dauerte der Abfertigungsspaß nur eine halbe Stunde, aber auf ukrainischer Seite woll-



Hermann, DL2NUD (l.), und Dima, UT8NA, beim Funkbetrieb aus dem mobilen Shack.

te man uns am liebsten nicht durchlassen. Grund waren die mitgeführten Ausrüstungsgegenstände. Kurzwellengeräte ja, aber UKW nein – könnten den Flugverkehr stören. Zum Glück erwarteten uns an der Grenze Arkadi und Georgi (UY5XE). Nach vier Stunden hatte Georgi den Zoll dann soweit, daß wir einreisen durften!

Erster Standort sollte Chmelnyckyj werden, somit lagen noch etwa 400 km vor uns. Die Straßenverhältnisse entsprachen den der ehemaligen DDR-Dorfstraßen – ein Loch, kein Loch... Von Fahrern und Fahrzeug wurde viel abverlangt. Gegen 22 Uhr standen wir dann in der City von Chmelnyckyj (KN39). Jetzt hieß es ein Telefon suchen und Victor, UR7TP, anrufen. Auf seinem Gelände, einem Kindergarten (wo wir wohl auch hingehörten? – hi) konnten wir uns die nächsten Tage etablieren. Das Gelände war nicht das optimale, wie wir am nächsten Morgen sahen, aber wir hatten „Strom aus Steckdose“ sowie einen separaten Schlafraum mit Küchenbenutzung und wichtig, ab und zu auch Wasser. Letzteres bekam man wirklich nur gelegentlich.

Am nächsten Morgen, es war der 14.4., wurden die Antennen aufgebaut. Die Station verblieb im Wohnmobil, also gleich neben den Antennen. Wegen der doch hohen Sendeleistung hatten wir keine Vorverstärker eingeplant und durch die kurzen Antennenzuleitungen auch kaum Verluste zu befürchten. Nachdem wir auf Kurzwelle im VHF-Net (14,345 MHz) die Außenwelt informierten, erfolgte im Anschluß der Startschuß für EM5U. Auf 144,160 MHz war DH7FB die erste MS-Station, die wir arbeiteten. Arkadi funkte zu diesem Zeitpunkt noch parallel auf 144,180 MHz. Leider war die Disziplin einiger anrufenden Stationen wie immer katastrophal. Man meinte wohl, mit hoher Sendeleistung und entsprechenden Antennen sei man privilegiert, der Erste zu sein. Immer wieder wurde über die Signale während eines QSOs „drübergebügelt“, was den Verbindungsverlauf sehr beeinträchtigte. Herrman baute unterdessen noch an den „WSJT-Strippen“ und richtete den Computer entsprechend ein.

Zwischenzeitlich bekamen wir auch des öfteren Besuch einheimischer OMs, wie z.B. von



Der Obstgarten-Standort in KN48KN: Arkady, UT5ER (sitzend im Vordergrund), Jo, DL9MS, an der 2-m-Langyagi und UT8NA (l.)

zum Erfolg verhalf. Den hieß es nun zu motivieren, mitzumachen, was nach einem längeren Telefonat auch gelang. Er war nicht nur rechte Hand, sondern auch ein prima Koch, und er besaß ein Afu-taugliches Wohnmobil. Nun mußte nur noch die Bürokratie einwilligen, d.h., wir benötigten eine persönliche Einladung (erwies sich später als überflüssig) und ein Visum. Arkadi kümmerte sich um die Einladungen und ich um Visa und Krankenversicherungen.

Es sollte eine DXpedition für etwa zwei Wochen werden. Ziele waren, wie wir später erfahren, die von Mitteleuropa aus meist gesuchtesten Felder KN39, KN49 und KN48.

Arkadi ließ seine guten Beziehungen spielen und besorgte uns für die Zeit unseres Aufenthaltes das exotische Rufzeichen EM5U – kurz und prima für HSCW-MS.

Eine Woche vor Expeditionsbeginn hatten wir alle Formalitäten zu unseren Gunsten erledigt. Hermann, seines Zeichens Verpflegungsminister, besorgte alles Notwendige fürs leibliche Wohl. Ich kümmerte mich noch um fehlendes Equipment, z.B. einen Laptop mit Soundcard (für WSJT) und ein drittes DTR für HSCW.



Jo, DL9MS, beim Errichten der Antenne für 2 m in KN48KN, assistiert von UT8NA

UR5TW. Sie interessierten sich sehr für Me-teorscatter. Arkadi richtete bei einigen WSJT auf deren Computer ein, so daß zu hoffen ist, daß mehr Aktivität folgen wird.

Die ersten zwei Tage wurde Random-, die anderen zwei Skedbetrieb gemacht. So hatte wohl jeder die Chance, uns zu arbeiten. Für Randombetrieb waren feste Zeiten für entsprechende Richtungen vorher bekanntgegeben worden. Als Schaltzentrale war uns Jürgen, DK3WG, sehr behilflich. Er übermittelte viele Infos via Packet-Radio und Internet an VHF-Stationen, die nicht auf Kurzwelle QRV sein können. Insgesamt konnten wir 54 Stationen in HSCW-MS und 2 via Tropo aus KN39LJ arbeiten. Weiteste Station war G4YTL mit knapp unter 2000 km. WSJT sollte nicht hinhalten, denn der Computer gab seinen Geist auf, und der RX vom TS-2000 hatte ebenfalls Schaden genommen.

Nach vier Tagen machten wir am Morgen des 17.4. QSY ins 49er Feld. In Vinnycja erwartete uns schon Dima, UT8NA. Er begleitete uns weiter nach Zmerynka, KN49KA, wo wir ein phantastisches QTH vorfanden. Prima Take-off in alle Richtungen und 220 V – was wollte man mehr. Dazu gaben uns ansässige OMs Unterkunft und Verpflegung. Schnell alles wieder aufgebaut. Die 220 V holten wir uns aus dem gegenüberliegenden Haus. Aus dem 2. Stock heraus wurde das Kabel als Freileitung über die Straße an unserem 6-m-Mast geführt. So konnten wir schon um 19 Uhr am gleichen Tag wieder QRV sein.

Wie schon in KN39 kam DH7FB wieder als erster ins Log. Ansonsten die gleiche Prozedur: zwei Tage Random, die Resttage Skedoperation. Exzellentes Wetter begleitete unsere DXpedition, und so konnten wir uns in den freien Zeiten der Sonnenbräunung hingeben. So hatten wir Erholung pur – Hermanns gutes Essen, sonnenbaden, Hobby und mal wieder Wasser zur „Generalreinigung“.

Nach fünf Tagen, es war der 21.4., stand wieder ein Standortwechsel an. Mit weiteren 68 MS- und einem Tropo-QSO im Gepäck sollte es nach KN48 gehen. Nachdem alles abgebaut war, wurde Abschied gefeiert. Spontan besorgten die einheimischen OMs Essen und entsprechende Spirituosen. Es sei alter Brauch, Freunde so zu verabschieden.

UT8NA führte uns nach der Verabschiedung nach KN48 in sein Heimat-QTH Tulcyn. Der von ihm ausgesuchte Standort, die Klubstation, erwies sich jedoch als nicht brauchbar. Sie befand sich in der Stadt in Tallage. So entschlossen wir uns, auf einen Hügel zu ziehen. Auf einem Bauerngrundstück konnten wir unsere Antennen aufbauen. Es war an einem Hang gelegen und bot beste Abstrahlungsbedingungen von Süden bis Nordosten. Diesmal kam der Generator zum Einsatz. Die vorhandenen 220-V-Leitungen wären wohl in kürzester Zeit „abgefackelt“.

Hermann und Arkadi nächtigten im Haus einer alleinstehenden jungen Frau mit zwei Kindern. Letztere sorgten dafür, daß unsere Schokolade und Bonbonreserven stark schrumpften. Man hatte „großes Interesse“ daran, was wir denn so machten. Nachdem sie dann die Süßigkeiten abgefaßt hatten, war auch schnell das Interesse verfliegen...



Die Mitstreiter von EM5U in KN49KA: v.l.n.r. Dima, UT8NA, Arkady, UT5ER, Jo, DL9MS, OM Vitali, Hermann, DL2NUD, und OM Kolja, der „Spender“ der 220-V-Leitung.

Messungen ergaben als Locator KN48KN. Gegen 14.20 Uhr war alles wieder aufgebaut. Nach einer Mitteilung auf 14,345 MHz ging das Chaos erneut los. DK9OY war diesmal Sieger im „Kampf“ ums erste QSO. Der 22. und 23.4. erwiesen sich als Maximum des Lyriden-Schauers. In den Morgenstunden waren Reflexionen bis zu 45 s keine Seltenheit. So konnten wir in drei Tagen aus diesem Feld 53 HSCW-MS-QSOs kompletieren.

Die aufgebaute Station in KN49KA mit Sonnenuntergang in Richtung Deutschland; links die 17B2 für 2 m, rechts die 9-Element-Yagi für 2 m sowie die HB9CV für 6 m.



Es ist angerichtet: Mike, UR5NCX (l.), und SWL Nick, USN-704.



Am dritten Tag kam Arkadi nach seinem Mittagsschlaf mit der plötzlichen Mitteilung, er müsse nach Hause. Von uns war noch eine weitere Aktivierung von KO40 geplant, aber es sollte nicht sein. Wir hatten die Lizenz einerseits nicht mehr und andererseits keine weitere Begleitung. Aus diesem Grunde entschlossen wir uns dann auch spontan, die Zelte abzubauen und am 24.4. die Heimreise anzutreten. Am letzten Abend folgte ein feierliches Abschiedessen, bei dem alle ansässigen OMs zugegen waren. Für die letzte Nacht wurden noch Skeds verabredet, und gegen Mitternacht hieß

es dann QRT bei EM5U. Frühlingsmorgens um 7 Uhr wurde mit Unterstützung der einheimischen OMs abgebaut und alles gut verstaut. Der jungen Frau wurden noch viele uns verbliebene Lebensmittel überlassen – und auf ging es in Richtung Grenze. Einen Zwischenstopp legten wir nochmals in unserem ersten QTH ein, denn bis zur Grenze war es doch zu weit, um es in einem Ritt zu meistern.

Dort angekommen überraschte uns das böse Erwachen. Vor uns standen etwa 140 Fahrzeuge. Alle wollten rüber nach Polen und nichts lief. Nach kurzer Zeit kamen auch schon die „Spezis“ des Grenzortes. Sie waren darauf spezialisiert, die Leute über Schleichwege an vordere Plätze zu schleusen. Man wollte dafür lediglich einen kleinen Obolus von „nur“ 100 Euro. Wir lehnten dankend ab, mußten aber nach einer Stunde feststellen, daß es gar nicht mehr weiterging.

Nun ja, die Spezis zeigten Ausdauer und kamen wieder – man wolle diesmal 75 Euro. Hm, wir brachten es dann runter auf 50 Euro. Los ging es, über einige Feldwege, dann standen wir plötzlich an der Grenze. Aber immer hatten wir noch etwa 40 Fahrzeuge vor uns. Nach vier weiteren Stunden stellten wir fest, daß immer noch nichts ging. Unsere Nerven lagen blank. Nicht eine Abfertigung. Und wieder waren die

Jungs zur Stelle... „Und Du wollen nach ganz vorne?“ Und was sagt man, natürlich JA. Für weitere 25 Euro standen wir dann ganz vorne. Nun waren wir die Ersten!

Aber wie es so spielt, dauerte es dann noch eine Stunde, bis es endlich weiterging. Glücklicherweise durch den ukrainischen Zoll gekommen, standen wir nun vor Polens Abfertigung. Und man hatte viel Zeit – eine Abfertigungsrate von vier Fahrzeugen pro Stunde. Wir würden wohl heute noch stehen, wenn wir nicht gezahlt hätten. Nach über acht Stunden waren wir dann halt doch wieder in Polen. Jetzt schnell noch ein paar Kilometer weg von der Grenze und dann ab ins Bett. Am nächsten frühen Morgen ging es weiter Richtung Heimat, wo wir gegen 21.30 Uhr Hermanns Gefilde erreichten.

Damit fand eine interessante DXpedition ein Ende. Wir hoffen, vielen Stationen mehrere neue Locatoren und auch ein wenig Spaß gegeben zu haben. Wenn nicht die Widrigkeiten an der Grenze wären, würden wir uns im nächsten Jahr aus der Ukraine erneut hören. Nochmals Dank an alle, die uns geholfen haben, speziell an DF7KF, DK3WG, DL8EBW und DK5KK. **Joachim Werner, DL9MS**

# Ausbreitung August 2002

Bearbeiter: Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH  
 CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Das sekundäre Maximum des Sonnenzyklus, das mit einer hohen Intensität der Sonnenradiation begleitet wurde, sicherte uns in seiner Fortsetzung die überwiegend sehr günstigen KW-Ausbreitungsbedingungen bis zum Anfang der größeren Störungen vom 17. bis 20.4. Günstige Einflüsse des Frühlings überwogen dann noch einmal, hielten aber nicht lange an. Für die Berechnung der Vorhersagediagramme für August liegen  $R_{12} = 91$  zugrunde, denn wir setzen vorläufig einen nur mäßigen Abfall der Sonnenaktivität voraus. Und nicht nur das, wir hoffen auch, daß es während des diesjährigen Herbstes zu einem spürbaren Anstieg kommt und daß die höherfrequenten Bänder deutlich aufleben.

Eine größere Anzahl von Signalen auf 10 und 6 m werden wir aber auch während der ersten zwei Drittel des Augusts dank der sporadischen E-Schicht registrieren. Dabei ist vor allem um den 12.8., an dem der Meteoritenstrom der Perseiden gipfelt, Achtung geboten. Bis auf die vereinzelt Vorkommen des herbstlichen Typs der Entwicklung im letzten Drittel des Augusts wird der Sommer in der Ionosphäre vorherrschen und auf den KW-Bändern, die für DX-Verbindungen geöffnet sein werden (was eher

20 und für die Südrichtungen 15 m sein wird), werden wir mit erhöhter Dämpfung und atmosphärischen Störungen kämpfen.

Besser wird die Situation dann Ende August sein, aber zu dieser Zeit läßt schon die  $E_s$ -Aktivität nach, und die oberen Bänder sind eher verwaist. Im Unterschied zur Mitte des Sommers, wo die kritischen Frequenzen der ionosphärischen Schichten gegen Mittag oft unter 7 MHz absanken, können wir auch für Lokalverbindungen mit einem recht verlässlichen 40-m-Band rechnen..

\*

Anfang Mai, noch zum Frühlingsintervall mit guten Ausbreitungsbedingungen gehörend, öffneten sich die Bänder noch in allen Richtungen. Die DXpedition K1B war auch dank dieser Entwicklung außerordentlich erfolgreich. Danach überwogen die eher zufälligen und nicht zu großen Fluktuationen, die aber den Gang der Ausbreitungsbedingungen mehr beeinflussten, als wir es bisher gewöhnt waren, weil in der Ionosphäre schon der Sommer begann. Auch verhältnismäßig kleine Veränderungen der Parameter des Sonnenwinds genügten, daß die guten Ausbreitungsbedingungen ab 7.5. in mäßig unterdurchschnittliche wechselten. Eine positive Phase der Störung des Erdmagnetfeldes frischte den täglichen Gang der Bedingungen am 10.5. auf, eine Störung am 11.5. brachte eine negative Phase, und bevor sich die Bedingungen „erholen“ konnten, folgte eine weitere Störung am 14.5. Trotzdem waren die Ausbreitungsbedingungen an den Folgetagen

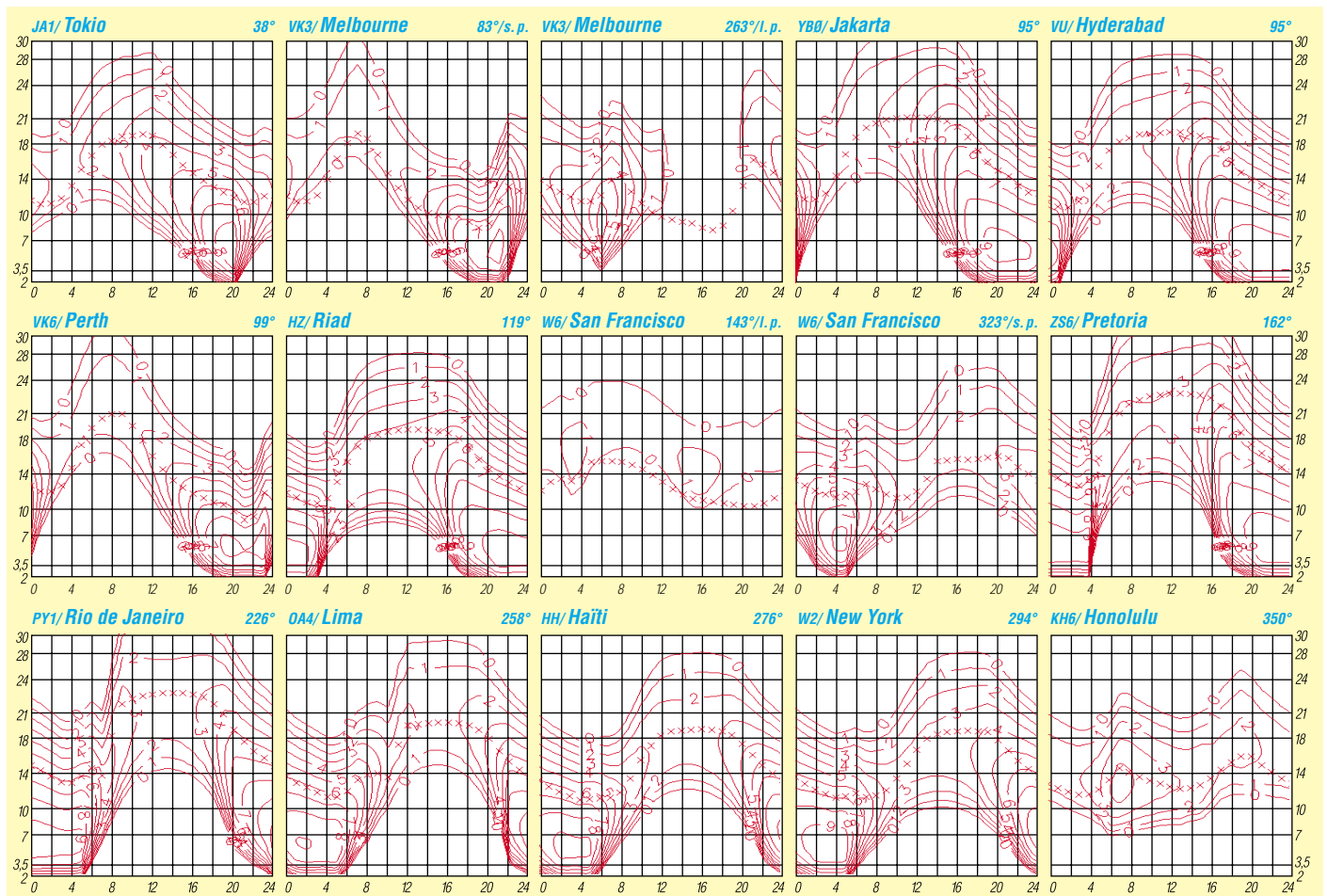
meistens überdurchschnittlich gut mit nur kleinen „Durchhängern“ nach dem 17.5. und hauptsächlich am 24.5. als Folgeerscheinung der Störung von 23.5. (bei ihr erschien sowohl Aurora auf dem 2-m-Band als auch eine sporadische E-Schicht – diese aber nur auf den Frequenzen unter 80 MHz).

Eine Störung am 27.5. wirkte sich ungünstig auf die Bedingungen aus, es folgte allerdings schnell eine Beruhigung, und so waren die Ausbreitungsbedingungen ab 29.5. wieder überdurchschnittlich gut, einschließlich der Öffnungen der transpolaren Zone. Danach stieg die Aktivität der sporadischen E-Schicht endlich spürbar an, die nicht nur 10 und 6 m belebte, sondern auch unregelmäßige Veränderungen der Ausbreitungsbedingungen verursachte.

Von den IBP-Baken arbeitete weiterhin nur 4S7B nicht, so daß 17 Baken zu hören waren (inzwischen wurden aber 4U1UN und 5Z4B ausgeschaltet). Die meisten Baken auf dem 10-m-Band arbeiten in den USA, und ein paar relativ neue Baken stehen in Japan und Panama.

Die Tageswerte des in Penticton, B.C., täglich um 2000 UTC auf 10,7 cm gemessenen Sonnenstroms betragen im Mai 162, 169, 179, 190, 180, 191, 187, 187, 190, 191, 188, 183, 172, 161, 159, 158, 157, 163, 171, 171, 186, 181, 180, 189, 183, 183, 187, 186, 185, 180 und 182 (Durchschnitt 178,4 s.f.u.).

Die Tagesindizes  $A_k$  des geomagnetischen Feldes aus Wingst lagen bei 5, 8, 6, 6, 4, 6, 11, 10, 8, 19, 37, 15, 11, 29, 14, 9, 8, 14, 11, 16, 10, 10, 68, 3, 6, 12, 20, 11, 11, 8 und 4 (Durchschnitt 13,2).



# QRP-QTC

**Bearbeiter: Peter Zenker**  
**DL2FI@DB0GR**  
**E-Mail: DL2FI@dl-qrp-ag.de**  
**Saarstraße 13, 12161 Berlin**

## ■ Nachlese Ham Radio

Auch auf der diesjährigen Ham Radio waren die QRPer mit einem großen Stand vertreten. Immerhin 8 m Front standen uns zur Verfügung, das war schon einer der größeren Stände in der Halle, und es hätten gut noch ein paar Meter mehr sein können. Zeitweise war der Andrang so groß, daß die Besucher in mehreren Reihen vor dem Stand gestaffelt standen. QRP und Selbstbau haben inzwischen in Deutschland einen großen Stellenwert.

Leider war es zum wirklichen Fachsimpeln oft zu eng und zu laut, aber dafür haben wir ja allein in diesem Jahr fünf QRP-Treffen organisiert, auf denen man völlig entspannt stundenlang diskutieren kann. Im nachhinein mußten wir leider von einigen OMs hören, daß sie uns gar nicht gefunden haben. Vielleicht lag es ja daran, daß uns diese OMs einen so großen Stand nicht zugetraut haben?

Auf jeden Fall haben wir uns entschlossen, im nächsten Jahr ein Zeichen zu setzen, das definitiv nicht mehr QRP ist. Wir wollen unseren 5-m-Turm auf 10 m Höhe aufstocken, um oben ein großes QRP-Logo rotieren zu lassen. Es gibt auch noch den Vorschlag, alle fünf Minuten mit einer Lautsprecheranlage in Telegrafie „QRPer treffen sich hier“ als akustisches Peilsignal durch die Halle zu dröhnen. Ich befürchte aber, damit machen wir uns keine Freunde...

An neuen Geräten für uns QRPer war auf der Ham nicht allzuviel zu finden. „Das Radio“ ([www.dasradioonline.de](http://www.dasradioonline.de)) aus Kassel war mit seinen PSK-Interfaces für den FT-817 vertreten, der Leserservice des FUNKAMATEUR ([www.funkamateureur.de](http://www.funkamateureur.de)) bot am Stand des FUNKPORTAL seine FT-817 Zubehöre an und QRPproject, wie üblich am Stand der DL-QRP-AG zu finden, hatte endlich die ersten TRAMP-8-Bausätze dabei.

Eine Live-Vorführung des Tramp-8 am Stand von Walter Spieth, dessen Antennen benutzt werden konnten, war für alle Interessenten die erste Gelegenheit, den Tramp in Aktion zu erleben. Der Konstrukteur des Tramp, Peter, DK1HE, führte sein Gerät selbst vor. Einige Teilnehmer waren wohl so beeindruckt, daß sie ihre Angst vor den SMD-Bauteilen während der Demo verloren und sich spontan einen Bausatz mitnahmen.

Insgesamt ging es am Stand der DL-QRP-AG zwar manchmal chaotisch zu, irgendwie hat es die Standbesetzung aber immer in den Griff bekommen. Überhaupt muß ich an dieser Stelle sagen, daß ich begeistert bin von der Bereitschaft der QRPer, unser gemeinsames Anliegen auch auf der Ham Radio zu vertreten. Am Stand wurden 90 neue Mitglieder aufgenommen, die QRP-AG wächst also immer noch. Großes Interesse rief auch der pünktlich zur Ham Radio erschienene QRP-Report 2/02 hervor. Unser Redakteur Ingo, DK3RED, hat wieder einmal eine Meisterleistung vollbracht.

Nach der vorherigen Ausgabe hatte niemand mehr geglaubt, daß noch eine Steigerung möglich sei, das aktuelle Heft belehrte aber alle eines Besseren. Auch von dieser Stelle mein Dank an alle Autoren, an Ingo und an die anderen fleißigen Helfer.

## ■ QRP und Selbstbau im Internet

Auch das Internet wird zunehmend von den QRP-Begeisterten genutzt. Unter dem Stichwort QRP finden die Suchmaschinen inzwischen Tausende von Seiten, die wichtigsten davon sind über das QRPportal direkt verlinkt ([www.QRPportal.de](http://www.QRPportal.de)). Für die wichtigsten in der QRP-AG entwickelten Geräte haben wir inzwischen Supportseiten eingerichtet.

Ganz neu für uns ist, daß pünktlich mit dem Start der Auslieferung eines Bausatzes ein Diskussions-Listserver eingerichtet wurde. Alle Bastler, die den Tramp-8 aufbauen, können sich an diesem Listserver anmelden und alle Erfahrungen über ihn per e-Mail austauschen. Ob es um einen falschen Wert im Handbuch geht, oder um die Frage, ob die Strich-Markie-

Distriktskonto oder auf das Konto der DL-QRP-AG unter dem Stichwort „Patenschaft Schulstation“.

## ■ Sked auf Kurzwelle für Kinder

Erinnert ihr Euch noch an Franzl? Ich habe hier schon mehrfach über sie und ihre Aktivitäten im Amateurfunk berichtet. Diesmal hat mir ihr Vater Rolf einen kurzen Bericht geschickt, der mich doch sehr nachdenklich gemacht hat. Über ähnliche negative Erfahrungen haben auch andere OMs berichtet, die am sog. Kid's Day Kinder an ihrer Station hatten. Hier Rolfs Bericht:

„Habe am Wochenende mit Franziska viele schöne QSOs auf 40 m machen können, obwohl auch wieder jemand sagte „Kinderfunk“ und ich als Antwort „Ausbildungsfunk“ gab, darauf er nur mit „Quatsch“ antwortete. Ich habe ihn nach seinem Rufzeichen gefragt, und es kam natürlich keine Antwort! Ich habe Franzl weiter auf der QRG CQ rufen lassen, und sie konnte ungestört weitere Funkverbindungen machen.“



**Reger Andrang am Stand der DL-QRP-AG auf der Ham Radio in Friedrichshafen**

rung eines Tantal-Kondensators in SMD-Bauform nun die Plus- oder die Minus-Seite markiert – die Einrichtung erwies sich vom Start weg als äußerst hilfreich. Anmelden kann man sich an den Listserver über die Homepage [www.qrpproject.de](http://www.qrpproject.de).

## ■ Aktion Schulstation

Regelmäßige Leser erinnern sich an meinen Aufruf zur Unterstützung der Schulstationen im DARC-Distrikt Thüringen. Der Erfolg war so groß, daß der DV von Thüringen Gerhard, DL2AVK, und ich übereingekommen sind, die Aktion auszuweiten. Wir lassen gerade prüfen, in welcher Form es am meisten Sinn macht. Ob eine Stiftung, ein Verein oder eine andere Form, ist noch nicht ganz klar. Auf jeden Fall werden wir eine Möglichkeit schaffen, deutschlandweit Schulstationen organisiert zu unterstützen. Neben den Geldspenden werden wir dazu aufrufen, auch Sachspenden für Schulstationen zu leisten.

Mehrere OMs haben angefragt, ob wir für die Schulstationen nicht auch Shackausrüstungen gebrauchen könnten. Ja, können wir, sehr gut sogar. Wer schon jetzt etwas abzugeben hat, setzt sich bitte mit mir oder Gerhard in Verbindung (Adressen im CQ DL unter DV Berlin bzw. DV Thüringen). Geldspenden gehen im Moment noch wie gehabt auf das Thüringer

Vorher hatten wir uns einmal an meine ETM-5 gesetzt, und ich habe Franzl mal probieren lassen. Innerhalb von fünf Minuten hatte sie es drauf und konnte (ohne den Sender zu tasten) einwandfrei CQ de DN2LU geben. Franzl beherrscht alle Zeichen und kann auch schon recht gut hören.“

Wie mir Rolf am Telefon sagte, ist Franzl inzwischen nicht mehr allein. Rolf und seine Freunde haben eine Kindergruppe gegründet, die sich trifft, um gemeinsam Belange des Amateurfunks kennenzulernen und Funkbetrieb zu üben.

Franzl schlägt vor, daß sich alle Kinder, die unter Ausbildungsrufzeichen QRV sind, sonntags von 11 bis 12 Uhr Lokalzeit auf 7,050 bis 7,060 MHz treffen. Anfangs in SSB natürlich, später möchte Franzl aber auch Telegrafie-QSOs fahren. Ich halte das für eine prima Idee und werde auf jeden Fall mal mein irgendwo verbuddeltes Mikrofon suchen, damit ich nicht warten muß, bis die kleinen Nachwuchs-Funkamateure auch an der Taste fit sind.

Franzl hat mir übrigens ausrichten lassen, daß sie demnächst ihr erstes CW-QSO mit mir fahren möchte. Darauf freue ich mich schon sehr! CW-Prüfung hin und Umfrage her, Telegrafie-Nachwuchs entsteht aus Begeisterung. Bitte sagt den Skedtermin allen Besitzern von Ausbildungsrufzeichen weiter!

# QSL-TELEGRAMM

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 8-02  
DL9WVM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC ©QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
2Q0APH	MODXR	AC4LN/H7	UA4WHX
2Q0ARE	2U0ARE	AC4LN/HP8	UA4WHX
2Q0ATY	2E0ATY	AC4LN/HR2	UA4WHX
3A2DX (PIRATE)	F6AJA	AC4LN/TG4	UA4WHX
3DA0CF	K5LBU	AC4LN/TI2	UA4WHX
3V8BB (2-26/602)	JH8PHT	AC4LN/YS1	UA4WHX
3V8CB	DL4ZBC	AH2AI (NOW)	W6ACE
3V8CO	LSJHW	AH2AU (NOW)	KF7MA
3V8SM	DL1BDF*	AP2AUM	KK5DO
3V8SQ	DL1BDF*	AX8AM (TRY)	VK4EJ
3V8ST	DL1BDF*	AY1ECZ	EA5KB
3W4DK	OK3IA	AY1QS	EA5KB
3XA8DX	DJ6SF*	AY4AT	LU4AT
3XA8DX	DL1QW	AY4DX	EA5KB
3Z0AWQ	SP8AJC	BA4CH	BY4AOM
3Z0EMC	SP6ECA*	BQ9P	KU9C
3Z0ZKX	SP8ZKX	BV5BG	IK7JTF
3Z1DM	SP1MVG	BY6DX	B4AEG
4K0RF	K1SE	C53HG (NOW)	WA1JBB
4L1FX	DL1CWC	C56YT (NOW)	G2YT
4S7BRG	HB9BRM	C6AIE	WZ8D
4U1WB	KK4HD	C6AWW (NOW)	K1CN
5B4ABP	OEG2EN	CAOYAM	CE1VLY
5N0NHD	JH8BKL	CE2LZR	EA5KB
5R8DL (NOW)	JH8CLU	CN2DX (>2000)	HB9HLM
5R8EW	AD6KA	CN2GF (NOW)	ISDCE
5R8FU	SM5DJZ	CN2IB (NOW)	OM3LA
5R8GZ	G35WH	CN2JP (NOW)	N6AMG
5U7JK	I2YSB	CN2PM	G3WQU
5W0DL	K8AA	CN8LI	ON4ANT
5W0TR	K8AA	CN8NK	EA5XX
5X1CW	F6GQK	CN8RY	K4KU
5Z4BI (NOW)	KG0ZI	CO2AV	EA5KB
5Z4PV (-01)	PA3CBH	CO2PD	AD4Z
6K17HG	DS2CYI	CO6TY	EA5KB
6K17RFP5	6K5RFP	CO8DM (>11/00)	DL9US
6M17YC	HL5FXP	CO8LY	EA7ADH
6N0YO/4 (NOW)	DS5RNR	CS1GDp	CT1AHU
7M2VPR/9M6	7M2VPR	CX5AO	EA5KB
7Q7BP	G3MRC	CX5BE	EA5RD
7Q7CT	CT1ABE	CY9DH (6-7/02)	W7XU
7Q7HB (NOW)	G0MUU	D44TD	CT1EKF
7S5ARA	SK5PZ	D70IY	DS1NMA
8P9JA	K4MA	D717H	D70HL
8Q7JE	DF4OR/MJ	DL1ZBO	DL1ZBO
8S4C5	SM4DD5	DH2WQ/LX	DH2WQ
9A0R (7/02)	DJ2Mx*	DH7MW/LA	DH7MW
9G10O	PA3ERA	DH7VK/LA	DH7VK
9H3HA	DJ4XN	DJ2IA/HB0	DJ2IA
9H3SK	DK9VS	DJ9BX/SV3	DJ9BX
9H3TI	DK1VV/LX	DK1WV	DK1WV
9H3UT	DL9GDB	DK6ST/HH2	DK6ST*
9K2GS	W6YJ	DK9LO/OZ	DK9LO
9K2MU	WA4JTK	DK9WE/LX	DK9WE
9K2ZZ	W8CNL*	DL1AZZ/OZ	DL1AZZ
9L1JT	K4ZIN	DL1DA/FG	DL1DA
9L1PG	NW8F	DL1DA/HH2	DL1DA
9M2TO	JA0DMV	DL2DVE/TK	DL2DVE
9N1AC	N3ME	DL2FDL/EA3	DL2FDL
9N7ZK	SM4AIO	DL2JRM/9A	DL2JRM
9Q1YL	F2YT	DL4FCS/9A	DL4FCS
9Q2L (NOW)	PA3DZN	DL5ME/OH1	DL5ME
9Q5BQ	HB9AMO	DL5ME/SM0	DL5ME
9V1BH	UA0AGI	DL5NAV/YA	DL5NAV
9X0A/YU8	UA3DP	DL5SE/EA9	DL5SE
A22BP	7M1WBP	DL5SE/ZB2	DL5SE
A35RK	W7TTSQ	DL6NBR/SV8	DL6NBR
A41KJ	N5FTF	DL6WT/LX	DL6WT
A61AO	N1DG	DL7NS/HB0	DL7NS
A61AS	YO3FRI	DL7UXX/EL0/mm	DL7UXX
A71EM	LZ1YE	DL7VEE/HB0	DL7VEE
A71MA	KZ5RO	DL8MCA/SV8	DL8MCA
A92GI (NOW)	WH6CXQ	DL9MWG/HB0	DL9MWG
A92ZE	K4XST	DM2AYO/HB0	DM2AYO
AC4LN/6Y5	UA4WHX	DM2YLO/XE3	DM2YLO

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
DS17ASA/3	DS3ASA	IK2HNA/TK	IK2HNA
DS17BGP/2	DS2GBP	IK2TDR/IP1	IK2TDR
DS17BSX/5	DS5BSX	IK2UVT/PI	IK2UVT
DS17CCU/1	DS18CCU	IK2WZD/SV5	IK2WZD
DS17CNB/4	DS4CNB	IK2XRJ/IH9	IK2XRJ*
DS17DEK/2	DS2DEK	IK5EKB/IS0	IK5EKB
DS17EXX/3	DS3EXX	IQ0AZI	IQ0AZI
DS17JUY/1	DS1JUY	IV3LNQ	IV3LNQ
DS17POP/2	DS2POP	IT9BLB	IT9BLB
DS17QIQ/2	DS1QIQ	IR8P	IK8TMI
DS17WC	DS0WC	IV3IY/IM0	IK2ILH
DU3NXX	W3HNC*	IW0GXY/OD5	IW0BET
E20HHK	E21EIC	IZ2CPC/SV8	IZ2CPC
EA3GCI/TG8	EA3GCI	IZ3ERM/IA5	IZ3ERM
EA3GCI/YS1	EA3GCI	J28FF (NOW)	F6EAY
EA4AAA/EA8	EA4RCU	J37LR	VE3EBN
ED1IRM	EA1ET	J48ALO	SV2DGH
ED1SAN	EA1FFE	J55UAB (NOW)	EY8TM
ED1SEM	EA1AUM	J75KG (NOW)	K5KG
ED2COH	EA2COH	JT9TUY (NOW)	F4TVY
ED2ETR	EA2BIB	JA0BYS/HL3	JA0BYS
ED2IAE (02)	EA2RCA	JA1HBC/DU1	JA1HBC
ED2JCR	EC2AHS	JA4RED/KH0	JA4RED
ED2LUZ (>01)	EA2CV	JE0EHE/JD1	JE0EHE
ED2ZTR	EA2BIB	JF3VKL/KH2	JF3VKL
ED3EJK	EA3EJK	JH0IEW/JD1	JH0IEW
ED4MAD/EA8	EA4RCU	JH4RLY/KH0	JH4RLY
ED5JRA	EA5URL	JJ1ETU/9M2	JJ1ETU
ED6PRP	EA6ZX	JJ8DEN/KH0	JJ8DEN
ED6TCP	EA6ZX	JW0HU	SP3WVL
ED6TDC	EA6ZC	JW4LN	LA4LN
ED6TDP	EA6ZX	JW7VK	LA7VK
ED7MED	EA7ESH	JX7DFA	LA7DFA
EG0CES	EA7DA	JY9NX	JH7QFK
EG3RIC	EA7GSA	K0AX/KH2 (NOW)	K5AX
EJ0A (5/02)	EJ8EM	K1D (6/02)	K1MOM
EJ3HB (6/02)	WA2YMX	K1W0/VE1	K1W0
EJ4GK/p	EJ4GK	K4UP/VY0	K4UP
EJ9HQ/p	EJ9HQ	K4WA/BW4	K4WA
EK3GM (<20/5/02)	IK2QPR	K5F (6/02)	KW5DX
EK3GM (>20/5/02)	DK6CW	K5YY/BW5	K5YY
EK6TA	DJ0MCZ	K7B/C/T3	KU9C
EL2AR (>1/02)	EL2BA	K8WK/H9	K8WK
EM1HO (NOW)	EM1HO	K9DX/VP5	K9DX
EM5U/p	UT2UB	K9P (7/02)	N9AJA
EP3UN	LA7JO	K9S (4-5/02)	K9GLN
ER1BL/YO	ER1BL	K9ZO/YL	K9ZO
ER4DX	UT7ND	KB3DFJ/C6A	KB3DFJ
ES1RA/8	ES1RA	KG4PK	W4WX
ES8J	ES1AX	KH0N	JA6CNL
EW8AM	DL8KAC	KP2D (>5/02)	KU9C
EX8W	UA3AGS*	KW4DA/VP5	KW4DA
EY8CQ	DJ1MM	L53EA	LW3EA
F2YT/IX1	F2YT	L59DHAH	AC7DX*
F5BOY/TK	F5BOY	LX9EGF	LX1NO
F5CWF/G	F5CWF	LY2AAM	DL3BQA
F6CTL/FO	F6CTL	LZ1BJ/YU8	LZ1BJ
F8UFT/SM7	F5MQN	MOHEN/ZB2	PA3LS
FC6BFJ (NOW)	F6BFJ	MD4K	GD0TEP
FM5GU (>1/00)	KU9C	MM5P5L	WA70BH
F00IE (NOW)	F3JE	MQ0ADG	N0T
F00SCH (NOW)	WIHH	MQ0BIL	M0BJL
F05QG (NOW)	EA2ABQ	MQ0CBM	M0CBM
F05RH (6-7/02)	F6CTL	MQ0CDO	MW0CDO
FP5BU	MQ0TTT	MQ0TTT	M0TTT
FP5KE	F5TJP	MQ3ACM	M3ACM
FR5ZU/T	FR5ZU	MQ3RDX	M3RDX
FY5FJ	IK2HTW	MQ3USK	MW3USK
FY5FU (NOW)	F5FU	MW0EDX	UT7CT
FY5GS	F6FNU*	MW5EPA	W2GR
G0GTQ/YA	G0GTQ	N0P (4/02)	W0ND
G1JJE/5B	G1JJE	N0W (6/02)	W54Y
G3SQX/ZB2	G3SQX	N1C (6/02)	N3HOW
G3VMK/5B4	G3VMK	N2B (6/02)	KC2EVS
G4BUE/W4	G4BUE	N2J (5/02)	NX2TT
G4ZFE/9M2	G4ZFE	N2P (4-5/02)	N2PIG
G6UW/HB0	M0BLF	N2R (6/02)	N2OSL
G82B	G4DFI	N3N (6/02)	W3WGM
G82MRF	G3UZU	N3S (28/4/02)	K3CSX
G82RN	G0FEK	N4A (6/02)	W5REX
G85SI	MM0BQI	N4B (6/02)	KK0DX
G12A (7/02)	MJ0BJU	N4C (7/02)	K04PY
G06YB	G35WH	N4J (7/02)	N1UEC
GU3MHV	KP3YL	N4N (6/02)	KE4UW
GU4WHV	KP3YL	N4U (7/02)	KG4QDH
HB9DTA/SV5	HB9DTA	N5XX/FO0	N5XX
HB9OAB/IA5	HB9OAB	N6WIN/P4	N6WIN
HH2SJR (>10/00)	KZ5RO	KZ5RO	N6XQ
HL17AHQ	HL3AHQ	NA1CW/FP	NA1CW
HL17AMO	HL3AM0	NE7X/C6A	NE7X
HL17BLF	HL5BLF	NH6D/KH4	N6FF
HL17BP	HL2BP	OA4DKC	LZ1JZ
HL17DBP	HL2DBP	OA4WW	OH0XX*
HL17EXN	HL0EXN	OD5NJ	EA53FR
HL17FBT	HL5FBT	OD5QB	Y03FRI
HL17FSZ	HL5FSZ	OD5TX	K3IRV
HL17FTM	HL2FTM	OD5UT	K3IRV
HL17GOB	HL3GOB	OE1RGC/YU8	OE1RGC
HL17GSN	HL4GSN	OE2REL/HS0	OE2REL
HL17QPZ	HL3QPZ	OH0NL	OH2P5
HL17QY	HL5QY	OH0PM	OH2PM
HL17SF	HL4SF	OH0VZ	K7VZ
HS0ZBG (NOW)	K8BMVS	OH6LL/SV5	OH6L
HS0ZDP	W3VK	OJ0SM	SM5HJZ
HS4BPQ	E21EIC	OJ0U	OH1VR
I1RSA/EA6	I1RSA	OJ0VR	OH1VR
I2YYO/SV8	IK2MYX	OK1MU/OD5	OK1TN
IA5P	IK2MYX	OL5Q	OK1HRA
IG9SIX	I4CIL	ON5IE/9A	ON5IE
IK1YED/IM0	IK1YED	ON6UN/F	ON6B
IK2CLC/IG9	IK2CLC	OPIA	ON5TO
IK2DUW/IB0	IK2DUW	OR4ND	ON4ND

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
OS4CAS	ON4CAS	V73AA	JA1VND
OS5UR	ONSUR	V73AT (NOW)	N2PC
OS7KG	ON7KG	V73GT (NOW)	AH8H
OT12R	ON4ADN	V73RX	W6WRX
OZ1HET/HS0	OZ1ACB	V73X (7/02)	JF10CQ
P29NB (NOW)	KO4CB	V8AJV	PA1JAV
P3F (6/02)	5B4AGN	VE1OTA/p	VE1VOX
P40SF	P40SF	VE1Z2 (NOW)	PA9Z2
P40TC	N6WIN	VE7RKK/PA	XE1KK
PA3CPG/Z2	PA3CPG	VE7RKK/TF	XE1KK
PA3HPG/SV8	PA3HPG	VP5KE	N4KE
RIANC	RIANC	VP8ITN	GM3ITN
RIANZ	RIANZ	VP8XN	G4RFV
RIASP	RIASP	VQ9FW (>02)	KG4ESX
R3DPD	R3DPD	VQ9NL	W4NML
RK0SWA/p	RZ0SB	W02TT/ZB2	W02TT
RV1AC	RV1AC	W0TZ/BW4	W0TZ
RV3IL	RV3IL	W1ACT/p (5/02)	N2PGD
RSOF	RSOF	W2H	KA2BBZ
RW0MM/p	RW0MM	W2NNY	N2JNZ
RW9UP/SB4	RZ9UA	W5AA/T8	W5AA
RZ1AK/ES0	RZ1AK	W6KV/FS	W6KV
RZ1AK/ES8	RZ1AK	WA6FGV/AL8	WA6FGV
RZ3BY/YL	UA3DX	WA6FM/DU9 (NOW)	WA6XZ
RZ3ZZ	RW3ZC	WA6WXD/PJ7	WA6WXD
RZ9DX/O	RW6HS*	WD4KDN/PJ2	WD4KDN
S0TU (NOW)	S0TU	WHOC	JA6AGA
S21FHQ	N4VA	WP2Z	KU9C
S21NQ (NOW)	WZ6C	WP3C	W3HNK*
S21ZG (NOW)	WZ6C	WP4Q (>8/00)	EA5RD
S510I/3B8	S510I	WZ5C	JA5CUX
S79C (NOW)	IS1HE	WZ6C	WASHUP
SM3SGP/OH0	SM3SGP	XE1L	NINK
SNOBR	SNOBR	XE1UN	KA9WON
SNOBK	SNOBK	XE1VIC	N6AWD
SNOZS	SNOZS	XF1DN	VA2TKH
SNOWI	SNOWI	XL2TKH	VA3NA
SN80R	SN80R	XL3NW	VA3WN
SN8PW	SN8PW	XL7DP	VA7DP
S01MCW	KU9C	XM2AWR	VE2AWR
S03AB	S03AB	XM3AT	VE3AT
S03DUU	PA3DUU	DL1CC	VE3EJ
S04TEC	DL3BQA	DL1CC	VE3EJ
S08FHG	PA5FH	PA3DUU	RW4WM
S08SM	S08SM	DL3BQA	VE3YQJ
S0RZH	S0RZH	PA5FH	VE3ZIK
S0RZZ	S0RZZ	DF3SM	VE6JO
SP4AOQ/EA6	EC6TK	LN9ZH	VE9HF
SP7S/LA	SP7S	XM9WGS	VE9WGS
SQ9DKX/XE1	SQ9DKX	UN1GO	VO1GO
SU3AM	SU3AM	XO0TA	VE2BQ
SU9BN	SU9BN	XO1JA	VY1JA
SU9US	SU9US	XO2DX	VW1VE
SV0JD/SV8	DL6NBA	XOZIW	CE3WDH
SV0LR	HB9LDR	XV3AA (NOW)	7N4REM
SV5DZG/YA	SV5DZG	XV9DT	QZ3BT
T88AQ	JH6WDG	XV9SW	SM3CXS
T88J (NOW)	JM1LS	XW1IC	E21EIC
T88MY (NOW)	7L1MKM	XX9TXW	K9XW
T8ZF	T8ZF	YA4F	UA3GB
T94D0	DK2ZF*	YB0PD	G4KUK
T94WJ	DJ2MX*	YB0CT	KSZE
T95A	DL9KXB	YB0R	W4JS
T95B	K2PF	YB0LK	W4S
T95LYS	K2PF	YB1HDF	EA5KB
T97M	T97M	YB8VM/p (6/02)	YC9BU
TA2DS	WA3HUP	YC0KTS	LZ1YE
TA2J	DJ9ZB	YC3CZ/9	YC9BU
TA3DD (>6/01)	KZ5RO	YC3MM/p	I28CCW
TF8GX	K1WY*	YC4FY	YC9BU
TG9NX	N4FKZ	YC9BU/8	YC9BU
TL8DV	W3MC	YCBUL	YC9BU
TM4P (02)	F5LTU	YEXXM/p	YC9BU
TM4X (7/02)	TM4X	YI90M	OM6TX
TMS5GR	TMS5GR	YJ8MN	JH3IU
TMSNOR	FSKBE	YJ8NU	TH4SU
TMSRGE (02)	FSKOS	Y03YB/6Y5	Y03YB
TMSLZ	FSNTS	YP40	Y02BV
TM6ACO	F6KFI	YP8A (WPXCW02)	Y08WV
TM6JUN	FSRJM	YS1JE	W4GJ
TO8CW (6/02)	FSVCW	YS1JBL	EA7FTF
TR8CA	F6CBC	Y76A	YU1FW
TR8FC	EA4AHK	Z31PK	DJ0LZ
TR8JA	FSRWE	Z32ZM	I2ISB
TR2IG	FSIG	Z38B	IK3GES
TZ6TO	JA6HGB	ZA1E	I2MQP
UA0FZ	W3HNK*	ZB2S/m	G4SOK
UA1CIO/ES0	RZ1AK	ZC40BS	G4KIV
UA1CIO/ES8	RZ1AK	ZC40WZ	G0DEZ
UE0LFF	UA3DX	ZC40VW	G0UVX
UE0OBI	RZ0OA	ZC4B5	G4KIV
UE3FWM/mm	KZ3DYG	ZC4RAF	5B4YX
UE3FVP	KZ3FR	ZC4VG	G0UVX
UE3ISL	RK3IUV	ZD8DA (2/02)	G4RSD
UE3QFF	RN3QO	ZD8JB	N1ZRR
UE9OR0 (5/02)	UA9ORQ	ZD9IR	ZS6EZ
UE9UYY	RA9UWD	ZF1A (WPXCW02)	W5ASP
UE9XSC	RA9XF	ZF2OC/ZF8	W7GJ
UK8AXA (6/02)	W9FAM	ZF2TR	W5ASP
UK8PF	W3HNK*	ZF2ZL	W8RI
UK8KG	RW6HS*	ZK1NFK	DL7NFK
UN7MO	EA7FTF	ZP67PAZ	ZP9EE

# QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende direkte QSL-Eingänge: 3W2XK, 3XY8A, 4K7Z, 5H3RK, 5N7YZC, 5R8FL, 5R8FU, 6Y8A 7Z1ZZ, A35BR, CE0ZY, D68BT, E4/OE1GZA, ET3PMW, ET3VSC, FK8GJ, FO/HG9B/p, FO0PS, H40T, H44LB, H44ZG, HH2PK (N3SL), P5/4L4FN, PJ2/DL7DF & Co.; sowie via Büro (meist über Manager): 9Y4/DL2YY, AL2J, CO9OTA, GU8D, JW3FL, JW5RIA, MJ/DH3YMG/p, N4CD/TI2, OA4/DL1NL, OH0/DL2VFR, SU1HR, T30AN, T48K, T5X, TK8T, XT2DX, YJ0V, ZD8T und ZK1NFK.

Andy, 4K6DI, informierte darüber, daß sein neuer QSL-Manager W3HNK ist.

Neville, VK2QF, will spätestens im nächsten Jahr nochmals alle Karten von 4W/VK2QF neu labeln und via Büro versenden. Anschließend schließt er die Logs.

Büro-QSLs von 8S4C/5 (SM4DDS auf EU-177) können per E-Mail ([sm4dds@svessa.se](mailto:sm4dds@svessa.se)) angefordert werden.

Mario, DJ2MX, fungiert nicht als QSL-Manager der 9A0R-IOTA-Contestaktivität von Krk Island (EU-136). Karten sollten über 9A9R geschickt werden.

Seit dem 30.5. ist IK2QPR nicht mehr der QSL-Manager von EK3GM. QSLs gehen nun via DK6CW.

Hans, HS0/KA3TDZ (QSL-Manager der Radio Amateur Society of Thailand), berichtete, daß die RAST etliche QSL-Karten für HS3RK empfangen – ein Rufzeichen, das niemals ausgegeben wurde. Er vermutet als eigentlichen Adressaten 5H3RK...

Wie in den vergangenen Jahren (KO4PY/p, N4H, W1F) werden auch in diesem Jahr alle nicht direkt angeforderten QSLs für das Sonderrufzeichen N4C von den Core Banks, NA-067, im November automatisch von KO4PY über das Büro bestätigt.

TN3B & TN3W: Falls Sie wissen wollen, ob der Manager EA3BT ihre direkt geschickte QSL auch erhielt, sehen Sie unter <http://www.>

## Internet-Infos und Logs

4A3R	<a href="http://www.radioclub.cancun.com.mx">www.radioclub.cancun.com.mx</a>
DS2GOO/3	<a href="http://myhome.naver.com/adxer2han/as080">http://myhome.naver.com/adxer2han/as080</a>
DS3HWS/3	<a href="http://myhome.naver.com/adxer2han/as080">http://myhome.naver.com/adxer2han/as080</a>
DS5BSX/3	<a href="http://myhome.naver.com/adxer2han/as080">http://myhome.naver.com/adxer2han/as080</a>
GM5A	<a href="http://islay.0catch.com">http://islay.0catch.com</a>
GM6UW	<a href="http://www.cam.ac.uk/societies/cuws/dxped/2002/hebrides.htm">www.cam.ac.uk/societies/cuws/dxped/2002/hebrides.htm</a>
HS0/IK4MRH	<a href="http://www.qsl.net/ik4mrh">www.qsl.net/ik4mrh</a>
YC3MM/p	<a href="http://www.mdxc.org/logsearch.asp">www.mdxc.org/logsearch.asp</a>

Weitere Online-Logs unter [http://www.qrz.com/va3rj/frame\\_logs.html](http://www.qrz.com/va3rj/frame_logs.html).

[ea3bt.com/congo/congo-qsl\\_information.htm](http://ea3bt.com/congo/congo-qsl_information.htm) nach. Die dortige Liste enthält alle bis 30.6. eingegangenen Karten.

RK3IWU managt nicht die QSL-Karten von UE3ISL, diese gehen über die jeweiligen Rufzeichen der OPs bzw. via Büro an UE3ISL.

Roger, WA0ETE, QSL-Manager von V31KQ, erhielt viele QSLs außerhalb der Aktivitätszeit (23.4. bis 2.5.02). Dies deutet auf einen Mißbrauch des Rufzeichens hin.

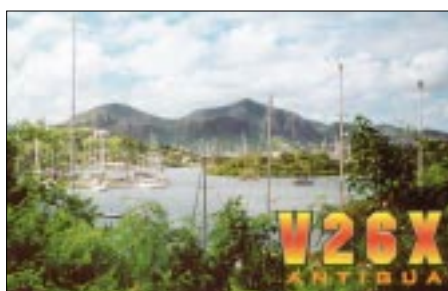
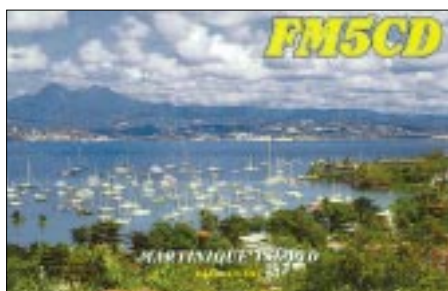
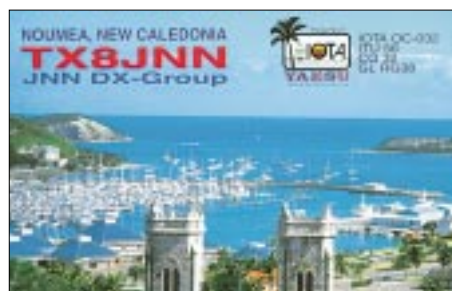
VP6DI: 24 000 QSL-Karten trafen am 15.6. per Schiff beim Manager ein. Über den aktuellen Stand der Bestätigungen kann man sich auf [www.ve3ho.com/ve3ho-qslmgr.htm#vp6di](http://www.ve3ho.com/ve3ho-qslmgr.htm#vp6di) informieren.

Kadek, YC9BU, meldet, er habe das verlorengelebte Log der YE8V Banda-DXpeditionen, OC-157, vom 1. bis 5. 11.1991 und 15. bis 17.11.1995 von Martin, YB8VM, wieder entdeckt. Die Original-QSLs gingen während der damaligen Unruhen auf Anbon verloren, Kadek hat aber inzwischen neue Karten drucken lassen. Anfragen an Kadek Kariana SP, P.O. Box 106, Singaraja 81100, Bali, Indonesien

Tom, N4CID, erhielt QSLs für ZD7CW für CW-Aktivitäten im November 2001. Da Julian, ZD7CW, seit mehreren Jahren inaktiv ist, handelt es sich um QSOs eines Piraten.

Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO und DL1UU

Call	Adresse
3B9FR	Robert Felicite, Box 31, Rodriguez Island, via Mauritius
4W6MWM	Thorvaldur Stefansson, Box 3699, Darwin NT 0801, Australien
5A1A	Abubaker Alzway, Postfach 170451, D-53027 Bonn
7M2VPR	Hiroshi Nagata, 4-18 Kimuga Sa-Sakane, Yosokusa City 238-0031
A45XR	Krzysztof Dabrowski, Box 2038, CPO 111 Oman
A61AU	Huraiz Al Maktoum, Box 270, Dubai
A61AW	Rashed Al Hajeri, Box 16897, Al Ain, UAE
BD5WW	Cao Jian Jun, P.O. Box 321, Qingliu, Fujian 365300
BX4AF	C. C. Chung, Box 11-12, Miaoli 366, Taiwan
CB4A	Box 128, Talca, Chile
CT1EKF	Antonio Jose Xara Costas, Bustelo Alto, Oliveira de Azemeis P-3720
D70HL	Hamlove de Ansongmachum Net, P.O. Box 22, Ansong City, Kyounggi-Do
DK2ZF	Rolf Niefind, Rademacher Kamp 2, 21255 Kakensdorf
DL1BDF	Mustapha Landoulsi, Westinteler Weg 30, 26506 Norden
DL4ZBC	Hartwig Kauschat, Rosenweg 1, 79254 Oberried
DL7NFK	Klaus Mohr, Am Anger 12, 95488 Eckersdorf
DS2PQP	Yoon Kwangno, Box 67, Keyang Incheon 407-600
DS2QIQ	Bong Myeong Ok, Box 67, Keyang Incheon 407-600
DS3ASA	Jang Youn Surk, 104 Hanmaum Apt., Tandong Ri., Gwanin Muan, Pochoun Gun, Kounggi Do
EA4AHK	Hernando Francisco M., Box 10, E-28400 Villalba, Madrid
EP3SMH	Sayed Mohsen Hosseini, Box 441, 34815 Takestan
ER1QQ	Boris Chekir, str. Bucuresti 99/7, MD-2012 Moldova
F3JE	Jean Caracatzanis, 55 Allée des Bruyeres, Domaine de Port d'Alon, F-83270 Saint Cyr sur Mer
F6GQK	Christian Ramade, 75 Boulevard Marechal Junii, F-35510 Andernos-les-Bains
FJ5DX	Phil Delcroix, Box 213, F-97096 St. Barthelemy Cedex
G0TQJ	C. M. Vernon, 66 Kesteven Road, Stamford, Lincs PE9 1SU
G2YT	Peter David Fox, 28 The Hollies, Shefford, Bedfordshire SG17 5BX
G4RFV	B. N. C. Adams, 38 Waterloo Rd., Darbys Corner, Poole BH17 7LF
GM3ITN	L. Hamilton, Halls Land, Hardgate, Clydebank, Glasgow G81 6NR
HL5FXP	Kak Hyun Won, Kumi POB 1049, Kumi, Kyongbuk 730-600
JA1HBC	Akihiro Tsukokawa, 2-22-1, Minamisakasaki, Kashiwa, Chiba 277
JA1VND	Tsutomu Horikoshi, 656 Yoshii Yoshii-Machi, Tano-Gun, Gumma 370-2132
JA5CUX	Shigeaki Ogose, 510-7-2-202, Tsukui, Yokosuka 239
JA6HGB	Naofumi Takakura, 2-157, Otsukadai, Nakagawa, Chikushi, Fukuoka 811-12
JA8RUZ	Toshikazu Kawanishi, C.P.O. Box 166, Asahikawa, Hokkaido 070-8571
JE0EHE	Takeo Tsukada, 2420-85, Amori, Nagano 380
JF1OCQ	Hiroyuki Miyake, 1-3-6, Asakura, Maebashi, Gumma, 371-0811
JF3VKL	Kazuhiko Okumura, Urbanlife-Kameido 22-1006, Kameido 2-1, Koto-ku, Tokyo 136-0071
JH0IEW	Masaaki Arai, 5-16, Otake, Nakano, Nagano 383
JH4RLY	Yasuo Namba, 1860-1, Yakage Yakage-cyo Oda-gun 714-12
JH8PHT	Kazuo Takasaki, 410-110-807, Hazawa-Cho, Kanagawa-City, Yokohama City, Kanagawa 221-0863
JY5HX	Qraini Munzer, Box 182700, Amman 11118
K4UP	Castalia Island DX Association, P.O. Box 3, Castalia, NC 27816
KG4ESX	Phillip D. Van Sickle, 4082 Chestnut Ave., Palm Beach Gardens, FL 33410
NA1CW	Timothy R. Havens, 43 Crane Rd., Whitefield, NH 03598
PA1JAV	Joop Verdoes, De Savornin Lohmanplantsoen 45, NL-2253 VN Voorschoten
PA9ZZ	Gregg A. Calkin, Bontiuslaan 1A, NL-2242 PW Wassenaar
RA9XF	Leonid Sidorkin, P.O. Box 841, Syktyvkar 167000
RZ1AK	Dennis Eremin, Box 202, St. Petersburg 196070
S21DM	D. M. Hemayet, Hemayet Electronics, 186 National Stadium-1, Banga Bandhu Avenue, Dhaka-1000
S51OI	Dusan Gomboc, Gerlinici 120, SI-9261 Cankova
SM4AIO	Ernfrid Aspelin, Bjuraker 1818, S-78291 Malung
SV1MF	Markos Vaptsimas, Evangelistrias 28, GR-18532 Peiraia
UA3GIB	Igor V. Khomutinnikov, Box 612, Lipetsk 398043
UA4WHX	Vladimir Bykov, P.O. Box 2040, Izhevsk 426000
VQ9X	Diego Garcia A.R.C., PSC 466 Box 15, FPO AP 96595-0015, USA
W3MC	Michael G. Cizek, Box 239, Severn, MD 21144
W6WRX	Donald E. Turner, 817 Mayview Way, Livermore, CA 94550
WZ6C	Erik O. Biorck Sr., 1458 E Center St., Kingsport, TN 37664
XW1LLR	Larry Lee Risser, 125 Sopaluang Road 7, P.O. Box 841, Vientiane
YC6PUP	Rizal P. Lubis, Box 2395, Medan 20001
YC9BU	Kadek Kariana Sp., P.O. Box 106, Singaraja 81100
YC9VJ	John Saroinsong, P.O. Box 164, Wamena 99511 Irian Jaya
YK1AO	Omar Shabsigh, Box 245, Damaskus
Z35M	Vladimir Kovaceski, Box 10, 6330 Struga
ZS6EZ	Chris R. Burger, Box 4485, Pretoria 0001



# Termine – August 2002

## 2.-4.8.

**Fieldday** des OV Pinneberg, E 15, auf der Gemeindefeldwiese am Brummeracker Weg, hinter dem Bauhof in Tangstedt. Weitere Infos über [d14hcl@darf.de](mailto:d14hcl@darf.de).

**Fieldday** bei C05. Weitere Infos unter <http://www.darf.de/distrikte/c/05/index.htm>.

## 3.8.

**Fieldday** des OV K50 in Kircheib/Westerwald ab 14 Uhr in der Limbacherstr. 36, am Funkwagen des OV. Weitere Infos über [dc5pw@darf.de](mailto:dc5pw@darf.de).

1000/2159 UTC **European HF Championship** (CW/SSB)

## 3.-4.8.

**Fieldday** des OV Unterweser, I-56, in Höring bei Bad Bederkesa (Nähe Bremerhaven). Einweisung auf 145,600 MHz. Weitere Infos über [dg5bao@t-online.de](mailto:dg5bao@t-online.de).

0001/2400 UTC **Ten-Ten Summer QSO Party** (Fone)

0700/1200 UTC **Sächs. Feld- u. Bergtag** (s.S. 848)

1800/0600 UTC **North American QSO Party** (CW)

## 4.8.

0700/1500 UTC **Alpen-Adria-Contest (2 m)** (CW/SSB)

## 6.8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 144 MHz** (CW/SSB/FM)

## 9.-11.8.

**29. Internat. SWLCS-DX-Camp** in Merchweiler/Saarländ. Mehr Infos unter [www.swlcs.de](http://www.swlcs.de).

## 10.8.

**AATIS-DARC-Seminar** „Wir bauen einen 2-m-Empfänger“. Weitere Infos siehe FA 7/02, S. 738.

**10. Internationales Weinebenetreffen** (OE).

## 11.8.

1600/2359 UTC **Maryland QSO Party (2)** (CW/Fone)

## 10.-11.8.

0000/2359 UTC **Worked All Europe DX Contest** (CW)

1600/0400 UTC **Maryland QSO Party (1)** (CW/Fone)

## 13.8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 432 MHz** (CW/SSB/FM)

## 16.-18.8.

**Fieldday** des OV G19 auf dem Festplatz in Odenthal Eikamp, gleich hinter der Schule. Mit Ausbildungsfunkbetrieb bei DN1BG. Weitere Infos bei [dd2ks@darf.de](mailto:dd2ks@darf.de).

**Sachsen-Anhalt-Tag** in Burg mit DL0FIH.

## 16.-19.8.

**Jugendfieldday DA0YFD** in Marloffstein (JN59MO). Infos unter [www.da0yfd.de](http://www.da0yfd.de) bzw. FA 7/02, S. 753.

## 16.-22.8.

**Landesgartenschau** in Kronach mit Amateurfunkpräsentationen. Weitere Infos siehe FA 7/02, S. 738.

## 17.8.

0000/0800 UTC **SARTG WW RTTY Contest** (1)

1600/2400 UTC **SARTG WW RTTY Contest** (2)

## 17.-18.8.

**Fieldday** der OVs I22 (Wesermünde), Z43 (VFDB Bremerhaven) und dem Bremerhavener OV I05 am Schützenhaus Sievern. Einweisung auf DB0WC (145,600 MHz) und DB0QC (439,025 MHz). Infos siehe [www.darf.de/i/o5](http://www.darf.de/i/o5) bzw. [www.qsl.net/dkosn](http://www.qsl.net/dkosn).

**Kölner-Leuchtturm-Wochenende** mit AATIS-Präsenz. Weitere Infos siehe FA 7/02, S. 738.

**40. Internationale Österr. ARDF-Meisterschaft** Frankenburg (Hausruckwald). Anmeldung bis 15.8. bei Franz Spitzer, Maierhof 64, A-4906 Eberschwang, Tel. (0 77 53) 28 63, Mobil (06 76) 3 87 46 07.

1200/1200 UTC **Keymenis Club of Japan Cont.** (CW)

1200/1200 UTC **SEANET Contest** (All)

1800/0600 UTC **North American QSO Party** (SSB)

1200/0700 UTC **New Jersey QSO Party (1)** (CW/SSB)

## 18.8.

0800/1100 UTC **OK/OM V/U/SHF-Cont.** (CW/SSB)

0800/1600 UTC **SARTG WW RTTY Contest (3)**

## 18.-19.8.

1300/0200 UTC **New Jersey QSO Party (2)** (CW/SSB)

## 20.8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 1,3 GHz&up** (CW/SSB/FM)

## 23.-25.8.

**Zwickauer Stadtfest** mit Teilnahme des „AFU-Wagens“ des OV Zwickau (S60).

**MTL-Fieldday** auf der Deditzhöhe. Weitere Infos über [dh0is@df0mtl.de](mailto:dh0is@df0mtl.de) oder unter <http://www.df0mtl.de>.

**DNAT** in Bad Bentheim.

## 24.-25.8.

1200/1159 UTC **SCC RTTY Championship**

1200/1200 UTC **TOEC WW GRID Contest** (CW)

1600/0400 UTC **Ohio QSO Party** (CW/SSB)

## 25.8.

1800/2359 UTC **CQC Summer QSO Party** (CW/SSB)

## 27.8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 50 MHz** (CW/SSB)

## 30.8.-1.9.

**Fieldday** des OV HB-Vegesack (I 14) am Großen Rutenberg bei Meyenburg. Infos über [dj6ox@darf.de](mailto:dj6ox@darf.de).

## 30.8.-2.9.

**DO-Intensivlehrgang** beim OV Hunsrück (K28). Anmeldung über [dj6wc@darf.de](mailto:dj6wc@darf.de).

## 31.8.

0600/1500 UTC **Aktivitätswettbewerbe** der Distrikte Niedersachsen, Sachsen und Sachsen-Anhalt.

## 31.8.-1.9.

1200/1200 UTC **YO DX HF Contest** (CW/SSB)

1600/2200 UTC **Hawaii QSO Party** (All)

1600/2200 UTC **South Dakota QSO Party** (CW/Fone)



# DL-QTC

## ■ BMWi lehnt 10-m-Freigabe für Klasse-2-Inhaber ab

Das 10-m-Band sollte im Bereich 28,6 bis 29,7 MHz mit einer maximalen Sendeleistung von 100 W für Genehmigungsinhaber der Klasse 2 freigegeben werden. Das beantragte der Runde Tisch Amateurfunk, RTA, beim Bundeswirtschaftsministerium. Mit der Amtsblattverfügung 286 hatte die RegTP die Sendeart SSB im CB-Funk auf 27 MHz freigegeben. Der RTA sah darin eine deutliche Benachteiligung der Inhaber der Zeugnisklasse 2, für die das 10-m-Band nicht freigegeben ist, und die deshalb in diesem Band nicht experimentieren können.

Das Bundeswirtschaftsministerium lehnte innerhalb kurzer Zeit die Freigabe des 10-m-Bandes für die Funkamateure der Genehmigungsklasse 2 ab. Im Antwortschreiben an den RTA führt das Ministerium aus, daß für Amateur- und CB-Funk unterschiedliche Rechtsgrundlagen bestehen.

Außerdem sprächen die Bestimmungen der VO-Funk zur Zeit gegen eine Freigabe. Zitat aus dem Schreiben des BMWi: „Unabhängig von der Unzulässigkeit des direkten Vergleichs des Amateurfunkdienstes mit der Funkanwendung CB-Funk kann ich der geforderten Erweiterung der Nutzung des 10-m-Bandes durch Klasse-2-Inhaber deshalb nicht zustimmen, weil nach wie vor die Bestimmungen der VO Funk gelten, wonach Morsetelegrafiekennntnisse Voraussetzung für die Nutzung der Frequenzbänder unterhalb 30 MHz sind. Eine Änderung ist erst auf der nächsten Weltfunkkonferenz zu erwarten.“

**Vorstandsinformation des DARC Nr. 59**

## ■ Vorstandsbeschluss

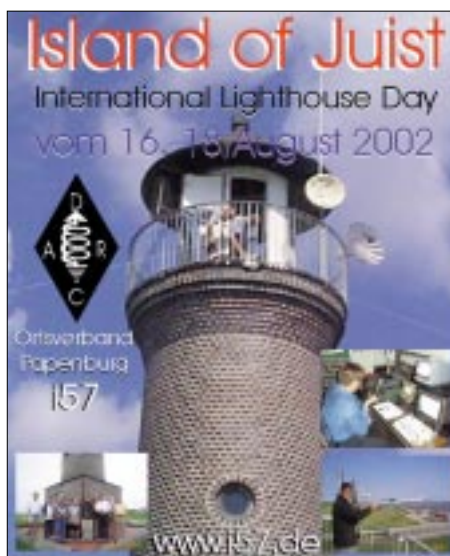
Der Vorstand hat in ordentlicher Sitzung am 29.6.02 in Friedrichshafen über den Teilnehmerkreis und die Größe der Delegation des DARC e.V. auf der IARU-Reg.-1-Tagung im November in San Marino beraten. Die bei der Sitzung abgefragten Erkenntnisse der Taskforce, die die Arbeit der DARC-Delegation für San Marino koordiniert, bildeten die Grundlage für den Vorstandsbeschluss. Gewürdigt wurde auch die Aussage des Auslandsreferenten des DARC e.V., Hans Berg, DJ6TJ, daß prinzipiell auf solchen Konferenzen Delegationsmitglieder Angelegenheiten von Antragstellern (z.B. Referaten) wahrnehmen können, die nicht auf diesen Tagungen durch einen eigenen Vertreter präsent sind.

Der Vorstand hat zum Teilnehmerkreis der Delegation folgenden Beschluss gefaßt:

Die Teilnehmerzahl der DARC-Delegation wird auf 6 festgelegt. Referate, die aufgrund des Vorstandsbeschlusses keinen eigenen Vertreter zur Konferenz entsenden können, sorgen durch angemessene Information dafür, daß jeweils ein Delegationsmitglied ihre Anliegen wahrnimmt.

Folgende OMs entsendet der DARC nach San Marino: Hans Berg, DJ6TJ, Heinz Günter Böttcher, DK2NH, Hardy Büttig, DL1VDL, Hellmuth Fischer, DF7VX, Günter König, DJ8CY, und Hardy Zenker, DL3KWF.





## ■ OV Papenburg funkt von Juist

Der Ortsverband Papenburg, I57, funkt anlässlich des diesjährigen Lighthouseday von der Insel Juist (IOTA EU-047). Termin ist der 16. bis 18.8.

Wie auch im vergangenen Jahr werden die Antennen direkt am Leuchtturm „Mémert Feuer“ montiert. Geplant ist Betrieb auf Kurzwelle, UKW, und als besonderes Highlight wird das ganze Geschehen 24 Stunden live in ATV über die Relais DB0LO und DB0PTV (Papenburg) übertragen. Vorgesehen ist auch eine portable Inselkamera, um das Treiben auf der Homepage [www.i57.de](http://www.i57.de) mitverfolgen zu können.

Wer noch aktiv teilnehmen möchte, melde sich bitte bei DF6IF unter Tel. (0 49 61) 65 08 oder unter [friedrich.reichert@ewetel.net](mailto:friedrich.reichert@ewetel.net). **DH0SK**

## ■ Wieder Weltmeister?

19 000 Funkverbindungen in 24 Stunden Wettbewerbszeit hat das DA0HQ-Team geschafft. Die Mannschaft des DARC funkte am Wochenende des 13./14. Juli erfolgreich bei der IARU-Kurzwellenmeisterschaft. Die Wettkämpfer hoffen, daß es erneut für einen Platz unter den Besten der Welt ausreichen wird. Dank gilt auch allen deutschen Anrufern. Mehr unter <http://www.darc.de/referate/dx>.

## ■ Bundesrat stimmt neuer

### Verordnung zum Personenschutz zu

Der Bundesrat hat auf seiner jüngsten Plenarsitzung am 21.6. über die neue Verordnung zum Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV) abgestimmt. Es ist davon auszugehen, daß die vom Bundeskabinett vorgeschlagene Fassung unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Bundesrates verabschiedet wurde.

Damit wären die vom RTA und DARC gemachten Korrekturvorschläge nicht umgesetzt worden. Für die Abgabe der Selbsterklärung über die Einhaltung der Personenschutz- und Herzschrittmachergrenzwerte gilt unabhängig vom baldigen Inkrafttreten der BEMFV die Übergangsfrist bis zum 31.12.02.

Diese Übergangsfrist betrifft allerdings nur Amateurfunkstellen, die bereits vor dem Inkrafttreten des Gesetzes über den Amateurfunk betrieben wurden, also vor dem 28.6.97. Ein-

zuhalten sind die Personenschutz- und Herzschrittmachergrenzwerte nach DIN 0848 Teil 3-1/A1. Aktuell hat der RTA den Entwurf der Anleitung zum Anzeigeverfahren von der RegTP zur Kommentierung erhalten.

**DL-Rundspruch des DARC 25/02**

## ■ Bedrohung des 13-cm-Bandes

AMSAT-NA-Präsident R. Haighton, VE3FRH, informierte im ANS-Bulletin darüber, daß die AMSAT zusammen mit der ARRL eine Strategie entwickelt, um der Störung des S-Band-Satellitenbereichs durch 2,4-GHz-ISM-Anwendungen zu begegnen.

Beide Organisationen sehen mit großer Sorge die zunehmende Verbreitung von kommerziellen Wireless-LAN-Sendern im 13-cm-Amateurfunkband. Neben ATV-Aktivitäten werden dadurch auch die aktuellen AMSAT-Projekte OSCAR-E und EAGLE gefährdet.

**DL-Rundspruch des DARC 24/02**

## ■ Amateurfunk-Intensivlehrgang in Damp an der Ostsee

Eine fundierte Vorbereitung auf die Afu-Sendelizenzprüfung bietet der überregionale Ausbildungslehrgang Nord. Der Träger dieses Intensivkurses ist der DARC in Zusammenarbeit mit der Volkshochschule Kiel.

Im Feriencenter Damp an der Ostsee werden die Teilnehmer in einem dreiwöchigen Kompaktkurs mit dem Prüfungsstoff vertraut gemacht. Einen besonderen Stellenwert bietet in diesem Lehrgang das Prüfungsfach Technik. Der Lehrgangsstoff wird mit experimenteller Vortragsweise erarbeitet und dadurch sehr verständlich.

Viele Hilfsmittel unterstützen die anschauliche Darstellung der Themen. Betriebstechnik und Gesetzkunde werden an der Schulstation DA0MP auch praktisch vermittelt. Für Telegrafie stehen geeignete Ausbildungsplätze zur Verfügung. Der Unterricht wird von vier erfahrenen Funkamateuren durchgeführt, weitere Helfer sorgen mit Rat und Tat für die notwendige Unterstützung. Die Teilnehmer wohnen in Appartements des Feriencentrums.

Der Lehrgang findet in den Herbstferien statt, er beginnt am 5.10. und endet nach der Lizenzprüfung am 25.10.02. Unter [www.da0mp.de](http://www.da0mp.de) findet man die Homepage des Kurses und seiner ehemaligen Teilnehmer.

Betreffs Informationen und Anmeldung wendet man sich an den Lehrgangsleiter Ralf-Ulrich Wanderer, DF3LW, Ekberg 12, 24363 Holtsee, Tel. (0 43 57) 99 95 95, Fax (0 43 57) 99 95 96, E-Mail [df3lw@darc.de](mailto:df3lw@darc.de).

**Ralf-Ulrich Wanderer, DF3LW**



Ralf-Ulrich Wanderer, DF3LW, im Ausbildungsraum von Damp



## ■ Jugend-Europameisterschaft im Amateurfunkpeilen

Die erfolgreichste Deutsche bei der 3. Jugendeuropameisterschaft im Amateurfunkpeilen war Kathrin Berse. Sie belegte den 6. Platz. Die russischen Wettkämpfer entschieden alle Wettbewerbe für sich. Die Meisterschaften wurden in Bulgarien ausgetragen.

**DL-Rundspruch des DARC 25/02**

## ■ REF befragt seine Mitglieder zu CW

Der französische Amateurfunkverband REF-Union hat sich entschieden, eine Befragung zum Thema „CW als Zugangsvoraussetzung für die Kurzwelle“ nach dem Vorbild anderer europäischer Verbände zu starten, um ein Meinungsbild der französischen Funkamateure zu bekommen. Dies berichtet Michel Devezeau, DL2OBZ, der im DARC-Auslandsreferat für französischsprachige Länder zuständig ist.

Nach seinen Angaben ist mehreren Artikeln in verschiedenen französischen Amateurfunkzeitschriften zu entnehmen, daß der Nachweis von CW-Kenntnissen für Prüfungen oft zu heftigen Diskussionen geführt habe. Die REF-Union gibt ihren Mitgliedern noch Zeit, über dieses Thema nachzudenken und Standpunkte zu äußern. So hat die französische Delegation die Möglichkeit, die Meinung des französischen Amateurfunkverbandes während der IARU-Region-1-Konferenz in San Marino im November 2002 auszudrücken.

**DL-Rundspruch des DARC 24/02**

## ■ Gegenseitigkeitsabkommen mit Thailand

Am 17.4.02 wurden vom thailändischen Kabinett die Amateurfunkgegenseitigkeitsabkommen mit Österreich und Schweden ratifiziert; sie treten 45 Tage nach Ratifizierung in Kraft. Damit kann seit Mitte Juni 2002 an Österreich und Schweden, die entweder in Thailand wohnhaft sind oder sich nachweislich oft beruflich in Thailand aufhalten, ein lokales Rufzeichen der Serie HS0Zxx vergeben werden. Gleichfalls können thailändische Amateure in Österreich und Schweden nach den in den beiden Ländern gültigen Richtlinien Gastrufzeichen erhalten.

Bisher waren in Thailand nur Abkommen mit den USA und der Schweiz in Kraft, momentan sind jene mit Großbritannien und Spanien in Verhandlung. Deutschland hat nach letzten Informationen kürzlich den Abkommensprozeß eingeleitet.

Auf österreichischer Seite haben OE2REL (in OE) und OE1GZA (meist in HS) diese Angelegenheit fast vier Jahre lang „getrieben“; dies wurde nun mit dem erfolgreichen Abschluß des Abkommens gekrönt. Dank gebührt den Behörden beider Länder, insbesondere der sehr kooperativen österreichischen Botschaft in Bangkok und dem u.a. für Österreich zuständigen Sektionsleiter im thailändischen Außenministerium, sowie OE3REB seitens des OEVSV und HS1CHB seitens der RAST.

**Günter Zwickl, OE1GZA (currently 4Z8GZ)**

## OE-QTC

**Bearbeiter: Ing. Claus Stehlik, OE6CLD**  
**Murfeldsiedlung 39, A-8111 Judendorf**  
**E-Mail: oe6cld@oevsv.at**

### ■ **Elektronik- und Technikflohmarkt Frankenmarkt**

Die Ortsgruppe Frankenmarkt ADL 503 veranstaltet am 15.9.02 wieder einen Elektronik- und Technikflohmarkt in der Sporthalle Frankenmarkt. Natürlich gibt es auch wieder Verkaufsstände von Firmen und ein Jugendprojekt.

Neu ist heuer ein kostenloser „Taxidienst“ vom und zum Bahnhof Frankenmarkt. Dadurch wird den Bahnfahrern ein bequemer Besuch der Veranstaltung ermöglicht. Für das leibliche Wohl ist bestens gesorgt. Der Preis ist für Aussteller und Flohmarktanbieter gleich und beträgt 5 Euro je Laufmeter Verkaufs- oder Ausstellungsfläche.

Weitere Informationen zur Veranstaltung findet man im Internet unter [www.amateurfunke.at](http://www.amateurfunke.at).



**Viel Betrieb auf dem Elektronik- und Technikflohmarkt Frankenmarkt**

at, [www.frankenmarkt.org/amateurfunk](http://www.frankenmarkt.org/amateurfunk) oder per E-Mail [flohmarkt@amateurfunke.at](mailto:flohmarkt@amateurfunke.at) und telefonisch unter (0 76 84) 88 38 bzw. (06 76) 3 32 59 63.

Am einfachsten erreicht man Frankenmarkt über die Westautobahn (A1). Von der Autobahnausfahrt „St.Georgen“ nach Frankenmarkt sind es nur 9 km. Frankenmarkt liegt direkt an der Bundesstraße 1 zwischen Vöcklabruck und Strasswalchen. Der Anfahrtsweg zur Sporthalle ist am Veranstaltungstag im Ort gut beschildert. Auch mit der ÖBB ist Frankenmarkt sehr einfach zu erreichen, da es direkt auf der Westbahnstrecke (Wien – Salzburg) liegt.

Die Veranstalter würden sich sehr über vorherige Kontakte mit Amateurfunkfreunden freuen, die bei dieser Veranstaltung etwas vorführen möchten (z.B. eine besondere Betriebsart).

### ■ **MFCA – Marine Funker Club Austria**

Mitglieder des MFCA sind vom 27.7. bis 3.8. maritime mobil von Bord der „Kneza“ unter den Rufzeichen OE6XMF/mm und OE6ESG/mm aktiv.

Auf eine 8 m lange Angelrute werden 11 m Draht gewickelt, weitere 11 m wirken als Gegenwicht. Gearbeitet wird mit einem bereits auf See gut bewährten FT-817 mit 5 W Output. Die „Fürstin“ (übersetzt), ein Motorsegler aus Holz, hat vier Mann Besatzung.

Am 17. und 18.8. findet das LGT Leuchtturm-Wochenende statt, wo von etwa 200 Leuchttür-

men weltweit Betrieb gemacht wird. Der MFCA ist wieder beim „alten“ Leuchtturm aus dem Jahr 1905 an der Donau sowie vom Leuchtturm in Podersdorf am Neudsiedlersee aktiv.

FHS, „Die Freunde Historischer Schiffe“, welche auch das Nostalgetreffen 2002 vom 24.8. bis 1.9. organisieren, laden zum Mitfahren und Funken ein. Die Routen der Schiffe verlaufen in Tagesfahrten von:

1. Linz bis Grein
2. Melk – Spitz – Türnstein – Krems
3. Tulln
4. Wien

Oder ab 28.8. von B.D. Altenburg bis Orth und am 30.8. weiter bis Wien. Detaillierte Informationen gibt es bei Herrn Otto Bohdal, Tel. (06 64) 1 53 02 71.

### ■ **10. Internationales Weinebenetreffen**

Die Ortsstelle ADL 612 (Deutschlandsberg) veranstaltet gemeinsam mit der Ortsstelle 803 (Wolfsberg) am Samstag, den 10.8.02, auf der Weinebene das 10. Internationale Amateurfunktreffen mit ARDF-Seminar sowie YL-Treffen mit Ingrid, OE8YRK.

Die Seminartrainer sind Karl, OE6FZG, Hans-Christian, OE6HCD, und Thomas, OE6TKT. Die Teilnahmegebühr beträgt 2 Euro (Seminarunterlagen).

Anmeldeschluß für die Teilnahme am ARDF-Seminar ist der 3.8. um 18 Uhr. Anmeldungen zum ARDF-Seminar sind an folgende Adresse zu richten: Karl Zödl, OE6FZG, Waisenegg 113, 8190 Birkfeld. Tel. (+31 74) 49 31 bzw. (06 76) 7 53 74 33.

### ■ **Fieldday in Bairisch-Kölldorf**

Der 13. Internationale Fieldday 2002 in Bairisch-Kölldorf findet vom 23. bis 25.8. statt.

Geplant sind u.a. die Durchführung einer 80-m-Fuchsjagd, die auch für die Steirische Peilmeisterschaft gewertet wird, Besichtigung des 70-cm-Umsetzers OE6XBF in Bairisch-Kölldorf, ein Dia-Vortrag von Christian, OE6CUD, über seine Irland-Reise, die Vorstellung neuer digitaler Betriebsarten (Pactor III) ebenfalls durch OE6CUD, eine große Preisverlosung sowie abschließend ein gemütlicher Ausklang. Der Fieldday findet bei jeder Witterung statt und bietet Tag und Nacht Funkbetrieb auf allen Bändern.

Die YLs/XYLs werden wieder Mehlspeisen vorbereiten und Sie mit Snacks und Getränken bestens versorgen. Das beliebte Kesselgulasch, zubereitet von Franz, OE6TQG, ist ebenso erhältlich.

An beiden Tagen gibt es auch Flohmarktbetrieb (nur für Funkamateure), die Tische dazu müssen allerdings selbst mitgebracht werden.

Die Zufahrt zum Fieldday-Gelände ist ab Bad-Gleichenberg (Kreisverkehr Süd) deutlich beschildert. Zusätzlich gibt es einen Lotsendienst auf 145,600 MHz und 144,475 MHz. Günstige Quartier-Vorbestellungen sind bei der Frühstückspension „Fasching“, Tel. (0 31 59) 24 12, möglich.

Der OV623 Graz-Plabutsch und der Amateurfunk Radio Club Graz heißen Sie herzlich willkommen. Auf Wiedersehen in Bairisch-Kölldorf.

**Franz, OE6TQG**

## Inserentenverzeichnis

Albrecht Elektronik GmbH .....	830
Al-Towers Hummel .....	843
Andy's Funkladen; Bremen .....	842
Bednorz; Solarstrom .....	830
Bemmerer; Ing.-Büro Nachr.-technik .....	842
Bogerfunk Funkanlagen GmbH.....	830/835/836
ClassicInternational; M'gladbach .....	834
Communications Systems Rosenberg.....	834
Das Radio; Kassel.....	841
Dierking NF/HF-Technik .....	833
Elektronik-Fundgrube; M. Queck .....	831
Elektronik-Service; R. Dathe .....	3.US
Fernschule Weber.....	832
Funkboerse.....	842
Funktechnik Grenz .....	839
GRAEF-ELEKTRONIK .....	835
Güttner; Ing.-Büro f. Datenfunk .....	831
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik .....	839
ICOM (Europe) GmbH.....	4.US
KCT Weißenfels; D. Lindner .....	834
KM Elektronik; Mering .....	842
Dieter Knauer; Funkelektronik.....	832
KN-Electronic; K. Nathan .....	835
Kusch; Dortmund .....	842
Liedtke GmbH; Maintal .....	834
maas funk-elektronik Importeur .....	831
MBMT Meßtechnik .....	831
Oppermann GbR; El. Bauelemente .....	831
Petri Elektronik .....	839
QRP project.....	833
QSL collection; Wien .....	832
Radau – Funktechnik; Lörrach.....	842
Sander electronIC; Berlin.....	833
Schönherr electronic; Chemnitz .....	832
Segor electronics; Berlin .....	835
SSB Electronic GmbH; Iserlohn.....	839
Stadtsteiger .....	831
Theuberger Verlag GmbH .....	2.US/837/ 840/841/844
TRV – Techn. Requisiten Vorrath.....	843
UKW Berichte Telecommunication .....	832
Wienbrügge TELEFUNK; Göttingen.....	833
WiMo Antennen und Elektronik GmbH; Herxheim .....	836/843

*Frage: Was macht Elli S., wenn sie nicht gerade Zeitung liest? Es klingt unwahrscheinlich, aber sie diktiert die Preise.*

**1000 Foto-Hochglanz-QSL-Karten inklusive Versand innerhalb DL für 90 Euro\*.**  
**FUNKAMATEUR-Abonnenten zahlen sogar nur 85 Euro\*!**

\* Bitte detaillierte Preisliste mit Bestellformular und Muster-QSL-Karten anfordern.  
 Hotline 0800-QSLSHOP  
 Fax 030-44 66 94 69  
 Internet [www.qsl-shop.com](http://www.qsl-shop.com)



**QSL-Shop  
 Box 73  
 10122 Berlin**

**ANZEIGENSEITE**

**ANZEIGENSEITE**