

# Das Magazin für Funk Elektronik · Computer

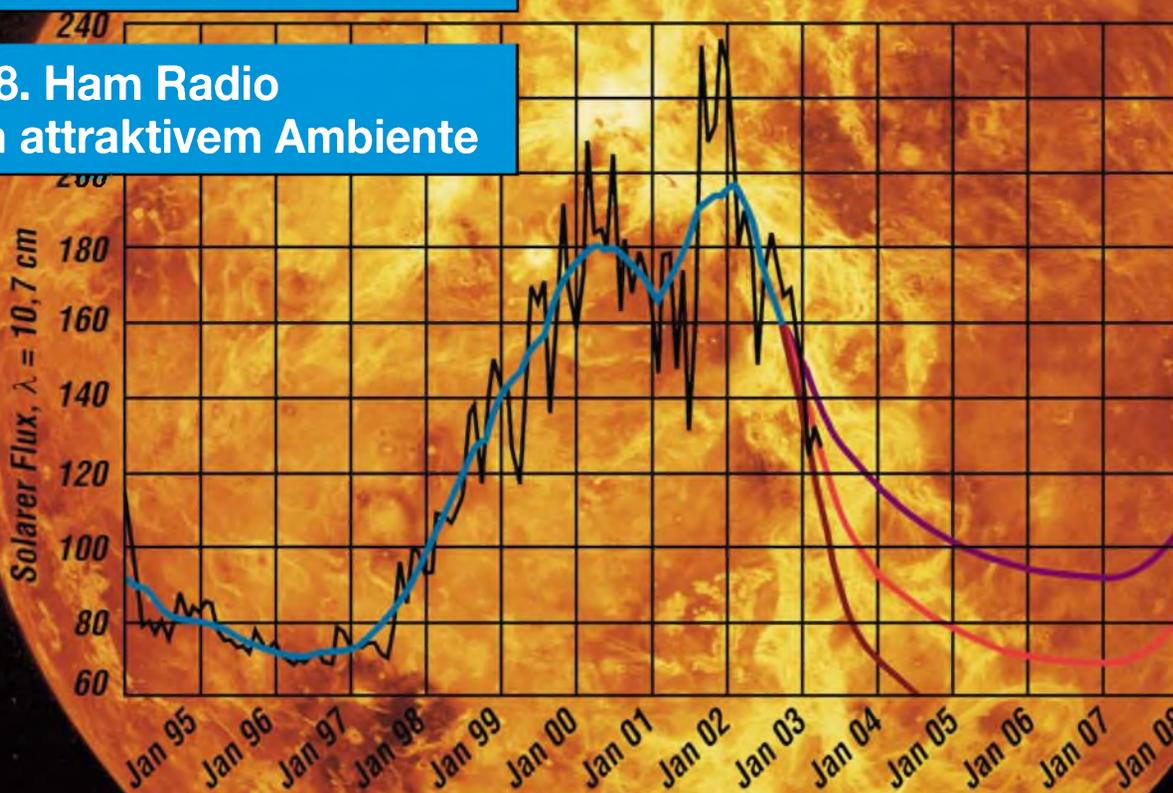
■ Mini-Duobander VX-2E

■ Es ist Leuchtturmzeit

■ STEALTH-Kit von SGC:  
Eine Wunderantenne?

■ AVR-Flohjagdsender

■ 28. Ham Radio  
in attraktivem Ambiente



■ 500-MHz-Vorteiler 10:1

■ Milliwattmeter bis 2 GHz

■ Beatcounter für Musiker

Sonne, Ionosphäre und  
DX-Bedingungen



# Das kleinste Duobandhandy mit Breitbandempfänger

Dieser ultrakompakte Duobander mit bis zu 1,5 W Sendeleistung ist ein Hightech-Zugang zur Welt des Funks. Im 2-m- und 70-cm-Band, als Empfänger für MW- und KW-Rundfunk, FM-Radio, Marine- und Flugfunkempfänger oder mittels WIRES™ über das Internet.

## Kleinster FM-Duobander mit viel Leistung

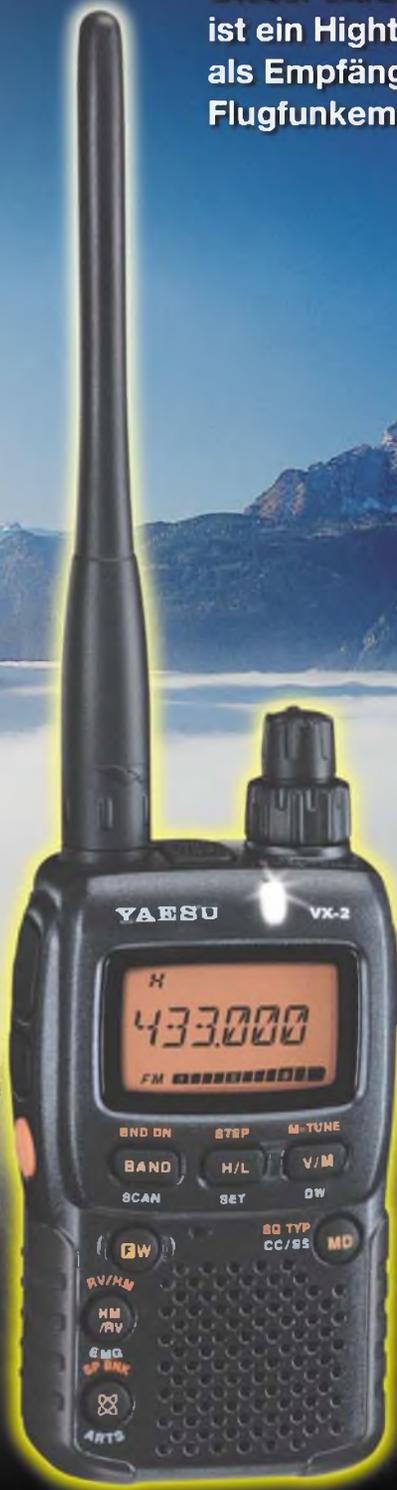
Bei Abmessungen von nur 47 × 81 × 23 mm und gerade mal 132 g Gewicht ist das VX-2E mit einem 1000-mAh-Li-Ionen-Akku ausgestattet, der im 2-m-Band 1,5 W Ausgangsleistung ermöglicht. Auf 70 cm steht 1 W zur Verfügung. Bei externer Speisung mit 6 V, z. B. über den optionalen Zigarettenanzünderadapter, liefert dieses superkompakte Handy sogar 3 W auf 144 MHz bzw. 2 W auf 430 MHz!

## Empfänger mit großem Frequenzbereich

Der Empfangsbereich des VX-2E umfasst das MW-Rundfunkband, die gesamte Kurzwelle sowie den VHF- und UHF-Bereich bis 999 MHz. Was immer Sie tun und wo immer Sie sind, Sie verpassen weder den Wetterbericht noch Ihre Lieblingssendung im Fernsehen. Für den schnellen Zugriff auf die einzelnen Frequenzen stehen mehr als 1300 Speicherkanäle zur Verfügung, von denen sich jeder mit einem bis zu 6 Zeichen langen Namen versehen lässt.

## Ausstattung überdurchschnittlich

- WIRES™-Internet-Link-Taste und 9 Speicher für die DTMF-Wahl
- umfangreiche Suchlaufmöglichkeiten
- CTCSS- und DCS-Coder sowie -Decoder eingebaut
- automatische Repeater-Shift-Funktion sowie ARTS



## VX-2E

Kleinster FM-Duobander der Welt für das 144- und 430-MHz-Band mit Breitbandempfänger

Ein neu entwickelter superkompakter Li-Ionen-Akku FNB-82LI liefert eine Spannung von 3,7 V und verfügt mit 1000 mAh über eine besonders hohe Kapazität.



Mitgeliefertes Zubehör: Akku FNB-82LI, Ladegerät, Antenne und Gürtelclip

Abbildung etwa in Originalgröße

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

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

**YAESU®**  
... die Wahl der Top-DXer

©2003 YAESU EUROPE B.V.  
Cessnalaan 24 • P.O. Box 75525  
1118 ZN Schiphol • Niederlande  
Fax ++31-20-500-5278 • E-Mail [yaesu@xs4all.nl](mailto:yaesu@xs4all.nl)

**Herausgeber:** Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB  
dg0zb@funkamateu.de**Redaktion:** Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD  
(Redaktionsleitung und Amateurfunktechnik)  
dl2rd@funkamateu.de  
Tel.: (030) 44 66 94-59  
Dipl.-Ing. Ingo Meyer, DK3RED  
(Elektronik/Computer) dk3red@funkamateu.de  
Tel.: (030) 44 66 94-57  
Wolfgang Bedrich, DL1UU  
(Amateurfunkpraxis/QTC) dl1uu@funkamateu.de  
Tel.: (030) 44 66 94-54**Postanschrift:** Redaktion FUNKAMATEUR,  
Berliner Straße 69, 13189 Berlin**Fachberatung:** Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO  
oj1to@funkamateu.de**Ständige freie Mitarbeiter:** J. Engelhardt, DL9HQH, Packet-QTC;  
F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; F. Langner,  
DJ9ZB, DX-Informationen; H.-D. Naumann, Satellitentechnik; Th. M. Rosner,  
DL8AAM, IOTA-QTC; F. Rutter, DL7UFR, Packet-Radio-Technik;  
Dr. K. Sander, Elektronik; Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; H. Spielmann,  
Korrekturen; 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(U); P. Zenker, DL2FI, QRP-QTC**Klubstation:** DF0FA, DOK FA, DF0FA@DB0GR.#BLN.DEU.EU**Internet:** www.funkamateu.de**Verlag:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
Berliner Straße 69, 13189 Berlin  
Tel.: (030) 44 66 94-60  
Fax: (030) 44 66 94-69**Abo-Verwaltung:** Angela Burkert, Tel.: (030) 44 66 94-60  
abo@funkamateu.de**Leserservice:** Sabine Grabbert, Tel.: (030) 44 66 94-72  
service@funkamateu.de**Anzeigenleitung:** n. n. Tel.: (030) 44 66 94-60**Kleinanzeigen:** Online über www.funkamateu.de,  
per E-Mail [Kleinanzeige@funkamateu.de](mailto:Kleinanzeige@funkamateu.de) bzw.  
mit Bestellkarte oder formlos an den Verlag**Druck:** Möller Druck und Verlag GmbH, Berlin**Vertrieb:** ASV Vertriebs GmbH, Tel.: (040) 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 technischen Beschreibungen.  
Beim Herstellen, Veräußern, Erwerben und Betreiben von Funksende- und  
-empfangseinrichtungen sind die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten.  
Bei Nichtlieferung ohne Verschulden des Verlages oder infolge von  
Störungen des Arbeitsfriedens bestehen keine Ansprüche gegen den Verlag.**Erscheinungsweise:** FUNKAMATEUR erscheint monatlich am letzten  
Dienstag des Vormonats. Inlandsabonnenten erhalten ihr Heft vorher.**Preis:** Deutschland 3,50 €, Euro-Ausland 3,50 €, Schweiz 6,90 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  
Landpost 36,00 € für 12 Ausgaben. Luftpost nach Übersee 72,00 €.  
**Kündigungen** von Jahresabonnements bitte 6 Wochen vor Ende der  
Bezugszeit schriftlich der Box 73 Amateurfunkservice GmbH anzeigen.**Abonnements mit absolut uneingeschränkter Kündigungsmöglichkeit:**  
36,00 € für 12 Ausgaben (3,00 €/Heft).In den Abonnementpreisen sind sämtliche Zustell- und Versandkosten  
enthalten. Preisänderungen behalten wir uns vor.**Bestellungen von Abonnements** bitte an die Box 73 Amateurfunkservice  
GmbH oder online auf der Homepage [www.funkamateu.de](http://www.funkamateu.de)**Bankverbindung in Deutschland:** Box 73 GmbH,  
Konto-Nr. 659992-108, Postbank Berlin, BLZ 100 100 10.**Anzeigen** außerhalb des redaktionellen Teils. Z. Z. gilt Preisliste Nr. 13 vom  
1.1.2003. 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 Bankeinzug) 5 €. Jede weitere Zeile kostet 1 € zusätzlich.**Gewerbliche Anzeigen:** Mediadaten bitte beim Verlag anfordern oder als  
PDF-File von [www.funkamateu.de/imp/f\\_A\\_Media.pdf](http://www.funkamateu.de/imp/f_A_Media.pdf) downloaden.**Vertriebs-Nr. A 1591 - ISSN 0016-2833****Redaktionsschluss:** 16. Juli 2003**Erscheinungstag:** 29. Juli 2003**Druckauflage:** 36200Der FUNKAMATEUR wird fast vollständig  
auf umweltfreundlich chlorfrei  
gebleichtem Recyclingpapier gedruckt.

Der FUNKAMATEUR ist Mitglied der IVW.

© 2003 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
Alle Rechte vorbehalten

## Erfreuliches im Sommerloch

Es ist entschieden. Bei der WRC in Genf ist die CW-Hürde für den Zugang zu den Kurzwellenamateurfunkbändern gefallen. Die Arbeitsgemeinschaft Grundsatzfragen des DARC setzt sich dafür ein, dass dies in Deutschland so schnell wie möglich in nationales Recht umgesetzt wird. Sie forderte bereits die Reg TP auf, den Klasse-2-Inhabern bis zu einer endgültigen Regelung den Zugang zur Kurzwelle zu ermöglichen.

Ebenso unsere Schweizer Nachbarn: Dank des guten Verhältnisses der USKA zur nationalen Kommunikationsbehörde werden dieser Tage in der Schweiz Klasse 1 und 2 provisorisch egalisiert, und das noch bevor die gesetzlichen Regelungen erlassen sind. Ähnliches dürfte, wenn Sie diese Zeitschrift in den Händen halten, auch in Großbritannien zum Tragen gekommen sein.

Ich kann all jene gut verstehen, die sich gern eine gewisse Exklusivität des weltweiten Funkens bewahren möchten. Schließlich haben sie einmal mühsam CW gelernt und beherrschen es vielfach mit beneidenswerter Perfektion. Aber bedeutet es denn das Ende des zivilisierten Amateurfunks, wenn der Klasse-2-lizenzierte OM Mustermann demnächst als DB1something auf 20 m in SSB CQ ruft? Durfte er nicht schon längst via Satellit oder Mondecho rund um den Globus funken? Und will ihm etwa jemand unterstellen, er könne sich die SSB-Bereiche der einzelnen Bänder nicht merken?

Wer ist denn überhaupt sicher, dass die meisten oder gar alle Klasse-2er tatsächlich auf die KW-Bänder kommen? Schließlich stehen da nicht nur Antennen- und Selbsterklärungsprobleme im Wege. Eine kostspielige Angelegenheit ist es obendrein, auf Kurzwelle QRV zu werden. Und vielleicht will es der eine oder andere auch gar nicht.

Last but not least gibt es unter den UKW-Amateuren genügend Vorreiter der Technik, die echten Experimentalfunk betreiben, indem sie mit neuen Verfahren Signale aus dem Rauschen zaubern, in neue, höhere Frequenzbereiche vorstoßen, Antennen erproben, ihr Equipment auf Berge schleppen oder zu Land wie auch zu Wasser neue Großfelder aktivieren. Geht da oft nicht viel mehr ab als in so manchen Klönrunden auf 80 oder 40 m?

Ich habe am 4. und 5. Juli ein paar Stunden am 2-m-Contest teilgenommen und dabei erstaunlich viele DOs geloggt. Durchweg flotter Betrieb, alle auf den „richtigen“ Frequenzen und keiner von denen hat mir den Empfänger zugestopft. Das waren andere...

Unbelehrbare gibt es in allen Lizenzklassen, und man kann ja auch mal nett auf einen Fehler hinweisen, vielleicht sogar per Telefon, E-Mail oder Postkarte, anstatt Leute auf dem Band wegen unbedeutender Verfehlungen öffentlich zur Entschuldigung oder Erwidderung aufzufordern.

Mir scheint, es ist im Interesse unseres Hobbys an der Zeit, alte Vorurteile über Bord zu werfen. Betrachten wir es einfach als Bereicherung für alle, wenn bald ein paar ungewohnte Präfixe auf den KW-Bändern mitmischen!

Awdh, vielleicht auch mal auf 40 m.

*Knut Theurich, DG0ZB*

Knut Theurich, DG0ZB



## Amateurfunk

Küstenabschnitt von Aitutaki  
(Süd-Cook)

Foto: HB9EAA

Als ZK1EAA von Nord- nach Süd-Cook **772**



### Für den Praktiker:

Mit nur sieben Knöpfen werden fast 1000 MHz  
Empfangsbereich perfekt bedient. Foto: DG8JZ

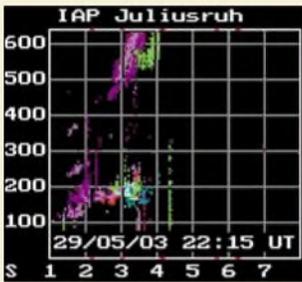
Neuer Kommunikationszweig:  
VX-2E **776**



Der STEALTH-Kit kommt zwar im  
Pappköfferchen daher, erweist sich  
jedoch als „nicht von Pappe“...

Foto: DK7ZB

SGCs Antennen-  
STEALTH-Kit – tatsächlich  
eine Wunderwaffe? **778**



Der Eljähreszyklus hat nicht nur Aus-  
wirkungen auf die DX-Bedingungen  
(hier ein Ionogramm), sondern bietet  
auch Klimaforschern ein breites  
Betätigungsfeld.

Bild: Observatorium Juliusruh/Rügen

Die Sonne und  
die DX-Bedingungen **780**



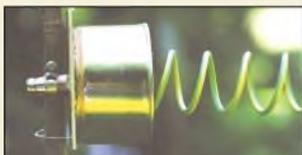
Die Spannungs- und Leistungs-  
messungen bis in den Gigahertz-  
Bereich sind mit Hilfe der vorgestellten  
Baugruppe komfortabel möglich.

Foto: DH1AAD

Direktanzeigendes Milliwattmeter mit AD8361 **792**

Braun-Modul PSC 500-1:  
Ein 10:1-Vorteiler bis 500 MHz **811**

Bildliche Darstellung von Antennen-  
impedanzen mit Amateurmitteln (3) **814**



Feeder für Parabolantennen lassen  
sich leicht selbst herstellen, doch  
welche Bauform passt zu welcher  
Schüssel? Der Beitrag geht auf The-  
orie und Praxis ein. Foto: DC9ZP

Feeder für Parabolantennen  
im Satellitenfunk (1) **816**

ILLW: August ist Leuchtturmzeit **850**

Let's talk to the world – E20AJ **851**

Ausbreitung August 2003 **852**

## Aktuell

Editorial **759**

Postbox **762**

Amateurfunkmarkt **764**

Elektronikmarkt **765**

Literatur **766**

28. Ham Radio Friedrichshafen **768**

Bezugsquellenverzeichnis **820**

Inserentenverzeichnis **858**

## QTCs

Arbeitskreis Amateurfunk  
& Telekommunikation in der Schule e.V. **842**

VLF-/LF-QTC **843**

UKW-QTC **844**

Sat-QTC **846**

IOTA-Stand (DL) **847**

DX-QTC **848**



IOTA-QTC **849**

QRP-QTC **853**

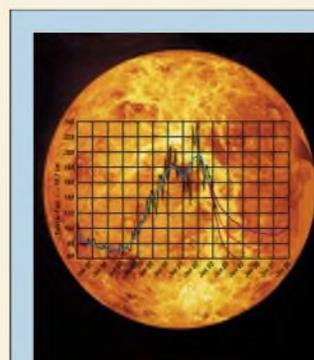
QSL-Telegramm **854**

Termine August 2003 **856**

DL-QTC **856**

EU-QTC **857**

OE-QTC **858**



### Unser Titelbild

Nichts prägt die Ausbreitung elek-  
tromagnetischer Wellen und damit  
die Arbeitsmöglichkeiten der Funk-  
amateure so sehr wie der Zustand  
der Ionosphäre. Die Ursachen hier-  
für liegen in den physikalischen  
Vorgängen auf der Sonne begrün-  
det. Unser Beitrag ab Seite 780  
geht auf die Zusammenhänge ein.

Foto: Stockbyte  
Grafik: SEC/Boulder



## BC-DX

Sendezentrale von Radio Bratislava  
via M. Lindner

BC-DX-Informationen **786**

Ausbreitungsvorhersage August 2003 **787**

## Computer

Reiner Wein? **767**

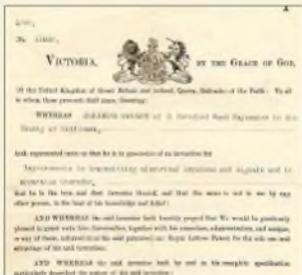


Der im Beitrag beschriebene 4-mW-ISM-Sender mit dem AT86RF401 für Fuchsjagden oder Datenübertragung ist auch fertig aufgebaut erhältlich.

Foto: DL7UNO

Der einfache Einstieg in die Welt der AVR's: Keine Angst vor Mikrocontrollern (16) oder Ein Flohjagdsender **789**

## Geschichtliches



Aus der heutigen Sicht ist es erstaunlich, welche der seinerzeit patentierten, zum Teil recht einfachen Erfindungen in unseren Tagen noch benutzt werden und welchen Veränderungen sie unterlagen.

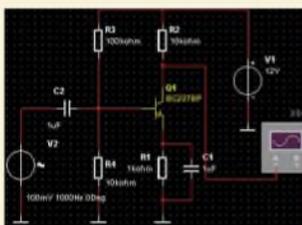
Patente Welt der Kommunikation – die letzten 160 Jahre **783**

## Elektronik



Auch für diese ELF-Empfangsmodule kann das UAP zum Einsatz gelangen.  
Foto: DG9WF

Universelles analoges Platinensystem UAP (6): Präzisionsgleichrichter **796**



Sind nicht messbare Unterschiede zwischen Röhren- und Transistorverstärker von Testpersonen klanglich feststellbar? Dieser Beitrag gibt eine abschließende Beurteilung und nimmt zu den in der Werbung gebrauchten Argumenten Stellung.

Foto: Stotz

„Röhrenklang“ – Mythos oder Wirklichkeit? (2) **801**

Für Musiker: Beatcounter **804**

## Bauelemente

SSM2166: Mikrofonvorverstärker mit variablem Dynamikkompressor und Rauschsperrung **807**



## Einsteiger

Nicht überall lässt sich eine drehbare Quad installieren. Bei vielen Hams verrichten Drahtantennen ihren Dienst. Der Beitrag zeigt auf, wie man sie optimieren kann. Foto: HB9ANR

Fragen an einen Oldtimer: Wie verbessert man Antennen? **812**



## Funk

Inwieweit eine vorhandene Satellitenanlage für den Empfang digitaler Fernsehprogramme verwendbar ist und welche Änderungen eventuell notwendig sind, erläutert dieser Beitrag. Werkfoto: hama

Digitale Umrüstung (2) **788**

### In der nächsten Ausgabe:

#### Batterieschonender Frequenzzähler

Durch die Nachrüstung eines Zählers mit einstellbaren ZF-Offsets kann die Bedienung einfacher Funkgeräte freundlicher gestaltet werden. Foto: DH1AAD



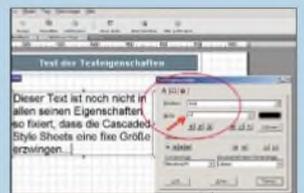
#### Umbau einer KL-500 zur Amateurfunk-PA

Kann man eine preisgünstige CB-(Export-)PA ohne weiteres für Amateurfunk nutzen? Der Beitrag beschreibt notwendige Schritte für den Umbau. Foto: DJ6HP



#### Perfektes Webdesign mit NOF

Programme zur Gestaltung von Websites wie NOF liefern nicht unbedingt auf allen Browsern gleiche Layouts, doch es gibt ein paar Kniffe ... Screenshot: DD6AE



#### ... und außerdem:

- WIRES II – Brücke zwischen Amateurfunk und Internet?
- LOTW – Logbook of the world
- sPlan 5.0: Handskizzen sind out
- Konverter für Wettersatellitenempfang – neue Version
- In-Haus-PLC-Störungen – sind die Nutzer informiert?

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

Die Ausgabe 9/03 erscheint am 26. August 2003



**FUNK**  
AMATEUR

POSTBOX 73

Redaktion  
FUNKAMATEUR  
Postfach 73  
10122 Berlin

## Das Funkgerät muss mit! (2)

Funkportals Mai-Umfrage lief im Juni einfach weiter; die Zahl der Teilnehmer stieg so von 382 auf 707 (Zwischenresultate in Klammern). Mit in den Auslandsurlaub nehmen die Station 30,2 % (32 %) der Umfrageteilnehmer. 27,8 % (28 %) haben sie innerhalb Deutschlands dabei. Nur 19,4 % (18,8 %) lassen sie zu Hause, 22,6 % (21,2 %) machen in diesem Sommer gar keinen Urlaub.

**FunkPortal.de**  
Das Tor zur Welt des Funkens.

Im Juli wird gefragt: „Wie kam Ihr bisher weitestes QSO auf 2 m zu Stande?“ Mögliche Antworten: Tropo; Sporadic E (E<sub>s</sub>); Aurora; EME; Satellit u.A. sowie „Ich konnte noch keine Super-Conds nutzen“ und „Ich bin auf 2 m nicht QRV“.

## Prompte Antwort

Zu „Was hat wohl 9A8A?“ („Gegensätze“ in der vorigen Postbox) erklärte prompt Bozidar, 9A6AJK: „9A8A hat, was 9A6A und 9A7A nicht haben“ – die Altstadt von Varaždin (als QSL-Motiv). Aber was ist mit den Antennen?



## Aus unserer Serie Gegensätze: sitzend und liegend



## Nach drei Jahren ist (meistens) Schluss

Zum Beitrag „Li-Ionen Stromversorgung für Portablebetrieb“ im FA 7/03, Seite 674, möchte ich anmerken, dass Li-Ion-Akkus zwar eine wesentlich höhere Energiedichte und eine geringere Selbstentladung als traditionelle Akkuzellen bieten. Li-Ion-Akkus haben ebenso wie alle anderen Akkus eine begrenzte Lebensdauer, die allerdings nicht von den Ladezyklen abhängig ist. Nach etwa drei Jahren lässt die Kapazität durch Zellenoxidation bis zur Funktionsunfähigkeit nach. Vor Erwerb preiswerter Akkus, die zwar unbezahlt, aber mehrere Jahre gelagert wurden, sollte der o.g. Effekt beachtet werden.

Steffen Braun, DJ5AM

## SAQ auf 17,2 kHz empfangen

Nach dem von mir im FA 6/02, S. 564, beschriebenen Verfahren habe ich heute das Signal von SAQ (s.a. FA 6/03, S. 566) auf 17,2 kHz empfangen! SAQ wird in der Regel nur am „Alexanderson day“ (letzter Sonntag im Juni des Jahres) für kurze Zeit in Betrieb genommen. Weitere Informationen finden Sie unter <http://www.telemuseum.se/grimeton/default.html> und <http://www.alexander.n.se>.

Harald Lutz

## Sie sind internetsüchtig, wenn ...

- ... der Umfang Ihrer Bookmark-Sammlung den PC zum Absturz bringt,
- ... Sie eine extra Festplatte für den Browser-Cache einrichten,
- ... Sie Webseiten nach möglichst vielen Cookies für Ihre neue Sammlung auswählen.

## Vordergründig Experiment

Leider sind zu dem Beitrag von DJ8ES über Experimente mit PLL-IC TSA 6057: Konverter von KW nach 144 MHz (FA 7/03, Seite 707f.) einige Fragen zu klären. Im Stromlaufplan (Bild 4) ist am Ausgang des Vorverstärkers BFR96S ein „TR1“ eingezeichnet. Da zu fehlen alle Angaben des Übertragers, wie Kerntyp (Bestellbezeichnung und wo beziehbar) sowie Anzahl der Windungen.

Im Emittierkreis des BFR96S ist eine Spule ohne Bezeichnung und Daten vorhanden. Für die Spulen L2, L3, L4 und L5 werden offenbar Fertigspulen verwendet. Die Angabe der Bestellbezeichnung würde einem beim Nachbau bzw. der Zusammenstellung der Bauteile eine große Hilfe sein.

Eine weitere Frage zur Software des AVR: Ist in absehbarer Zeit mit einer Bereitstellung des Programm-Files oder auch des Listings (.asm) zu rechnen?

Hermann Kulmus, DJ8UZ

Übertrager TR1 und Spule im Emittierkreis des BFR96S: Das Kernmaterial ist unkritisch, ich setze



„Ach sooo sehen also QSL-Karten aus?!?!“

Zeichnung: Achim Purwin

üblicherweise K1 ein. Die Spulendaten sind im Experimentalaufbau (s. Foto) 2 x 7 Wdg. und 1 x 1 Wdg. Wichtig ist, dass es sich hier um einen so genannten Norton-Verstärker handelt. Details zum Aufbau (Wickelsinn) des Übertragers sind als Literaturhinweis angegeben.

Bei den Spulen L2, L3, L4 und L5 handelt es sich um Neosid-Fertigspulen 0,1 µH (BV5061).

Die Softwareentwicklung ist in Arbeit, einen Zeitpunkt diesbezüglich kann ich leider momentan noch nicht nennen.

Ergänzend noch ein grundsätzlicher Hinweis: Wie schon in der Beschreibung deutlich ausgeführt, auch der Titel lässt hier keinen Interpretationsspielraum zu, handelte es sich um einen Experimentalaufbau und keine umfassende Baubeschreibung! Der Konverter entspricht in der vorgestellten Form nicht dem notwendigen Standard für derartige Produkte! Problemzonen und Verbesserungsansätze sind jedoch beschrieben.

Wolfgang Schneider, DJ8ES

## Esoterik?

Der Autor des Röhren-Betrags hat Recht, mir waren die Argumente der sog. HiFi-Fans schon zu esoterisch, als ich das Akzeptiv noch gar nicht kannte. Dennoch ist wohl nicht die Kennlinie Ursache irgendwelcher Unterschiede, sondern die Schaltungen sind hochohmig und mechanisch größer aufgebaut (Schaltkapazitäten bewirken Tiefpassverhalten). Tauscht doch mal die Röhren gegen MOSFETs. Die hochohmige Endstufe lässt dem Lautsprecher meiner Meinung nach Gelegenheit zum Nachschwingen, die niederohmige Halbheiter-FA nicht.

Bernd Namendorf, DB3QN

Ob Verstärker ausgangsseitig hoch- oder niederohmig sind, hängt nicht nur von der Technologie ab, sondern vor allem vom Schaltungstyp. Es ist aber richtig, dass Gegentakt-Röhrendstufen relativ hochohmig sind – der notwendige Ausgangsübertrager bewirkt jedoch eine Anpassung auf den niederohmigen Lautsprecher. Außerdem verringern Gegenkopplungen in der Regel den Innenwiderstand.

Aus diesem Grunde schwingt der Lautsprecher nicht nach, jedenfalls nicht mehr als bei Halbleiterendstufen (das Nachschwingen ist eine Eigenschaft infolge Massenträgheit und Resonanzeigenschaften von Lautsprechern).

Die Schaltkapazitäten könnten theoretisch Tiefpassverhalten hervorrufen – wiederum nichts Spezifisches



für Röhrenverstärker. Dieses Problem hat man schaltungstechnisch im Griff, denn Tiefpasscharakteristik ist unerwünscht, wenn auch Höhen übertragen werden sollen („Brillanz“). Somit legt man Schaltungen so aus, dass dies nicht der Fall ist.

**Dieter Stotz**

### Nicht dekodierbare Afu-Signale

Seit kurzem finde ich digitale Signale im 20-m-Band, die den Aussendungen von PSK31 sehr ähnlich sind. Sie lassen sich jedoch nicht dekodieren. Ich verwende Mix W2.08, das alle mir bekannten Betriebsarten beherrscht. Diese Signale sind etwas breiter als PSK31-Signale. Um welche Signale handelt es sich?

**Oskar Pickert, DL8MBF**

Exaktere Angaben sind bei solchen Fragen wichtig: genaue Frequenz, besser noch WAV-File mailen oder wenigstens einen Screenshot vom Spektrogramm, sonst lässt sich nur raten. Rudi Piehler ist dabei zu folgendem Ergebnis gekommen:

„Ich nehme an, dass es sich bei den von Ihnen beschriebenen Signalen um PSK125 handelt. Mit dem Makro <BAUDRATE:125> stellt man PSK125 in Mix W2.08 ein. Näheres zu MixW2 ist auf meiner Site [www.qsl.net/dl3ayj](http://www.qsl.net/dl3ayj) (auf das MixW-Symbol klicken) zu finden – oder noch besser im Original: <http://mixw.net/>. Weiterhin viel Spaß mit MixW2!“

**Rudolf Piehler, DL3AYJ**

### Wau, wau Contest!



### Soundkarte genügt

Im deutschen Manual WSJT von K1JT wird ein Interface von DL9HO erwähnt. Ich interessiere mich für die Schaltung bzw. da für, in welchem FA sie zu finden ist.

**Manfred Braun, OE6BMG**

Für WSJT eignet sich jedes beliebige Soundkarteninterface, wie auch für RTTY, PSK31, SSTV usw. gebräuchlich. Wir hatten im FA 8/02 einen Beitrag über WSJT und JT44, der auf folgende Interfaces verweist: FA 10/01, Seiten 1088/1089 (sehr einfach), FA 6/00, Seiten 614/615 (mehrere Varianten). Ferner wurde das Thema in FA 9/99, Seiten 1019 bis 1021, behandelt (extrem einfache Schaltung).

### Interessante Site

Ich kaufe den FUNKAMATEUR häufig am Leeuwardener Bahnhof (Hollana). Es ist eines der besten Magazine, die ich kenne. Vielleicht interessiert die Leser meine Website <http://www.qsl.net/pd0rk> (in Englisch). Themengebiete sind neue Software, Steckverbinder, Anschlussbelegungen von Amateurfunkgeräten,

Koaxialkabel, Satelliterfunk, DX-Informationen und vieles mehr.

**Cor Wielenga, PD0RKC**

Tatsächlich eine informative Site mit vielen nützlichen Links.

### Konstruktionsidee

Ich habe folgendes Problem: Seit einiger Zeit liegen bei mir alte 386 und 486 Motherboards herum, die sich noch gut für Steuer- und Regelzwecke einsetzen ließen. Für das Betriebssystem und die Programmsoftware wird aber immer eine Fesplatte benötigt. Die neuen Platten sind viel zu groß und für den Einsatzzweck auch zu schade. Mir kam der Gedanke, dass es doch möglich sein müsste, eine Flash-Speicherkarte (16, 32 oder 64 MB) als Fesplattenersatz am IDE-Bus zu verwenden. Kennt Ihr für solche Adapter Bauanleitungen?

**Frank Schaefer, DL1AKD**

Das wäre sicher ein interessantes Selbstbauprojekt. Hat sich einer unserer Leser evtl. schon an solch einem Interface probiert?

### Moderne Technik mit Verzögerung

Unsere Frage nach der falschen Anzeige der Fernsehuhren beim digitalen Satellitenfernsehen zielte auf zwei verzögernde Mechanismen. Die meisten Einsender kannten die erste. Die merkliche Laufzeit über die 36 000 km hoch über dem Äquator stehenden geostationären TV-Transponder-Satelliten.

Doch in vielen Fällen dauert die Dekodierung der MPEG-kodierten und komprimierten Signale noch wesentlich länger. Das bemerkt man schon bei den relativ großen Umschaltzeiten beim „Zappen“. Wer jedoch dasselbe Programm auf einem terrestrischen Empfänger bzw. analogen Satellitenreceiver einerseits sowie einem digitalen Receiver oder einer solchen TV-Karte andererseits verfolgt, kommt manchmal aus dem Staunen nicht heraus: Es gibt teils Verzögerungen von mehr als 10 s.

Letzteres wussten nur sehr wenige, sodass wir auch „halbe“ Antworten gelten ließen.

Die 3 × 25 € erhalten diesmal:

**Tobias Kaboth, DG2DBT**

**Frank Rabe**

**Klaus Rohrbach**

Herzlichen Glückwunsch!

### Obskure Preisfrage

Warum funktioniert ein jeweils mit teflonisoliertem Draht bewickelter und auch sonst vergleichbarer Ringkernübertrager mit Pulverisenkern im heißen Backofen besser als einer mit Ferritkern?

Unter den Einsendern mit richtiger Antwort verlosen wir

**3 × 25 €**

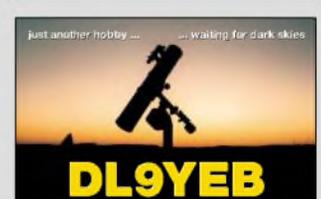
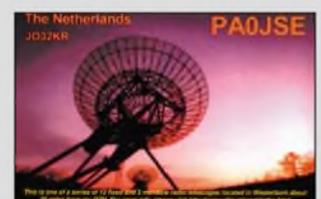
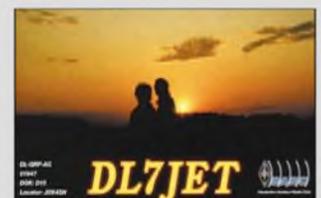
Einsendeschluss ist der 31.8.03 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtswegs ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an [cj1to@funkamateure.de](mailto:cj1to@funkamateure.de)), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der RFI-Preisfrage vom FA 7/03 können Sie sich noch bis zum 31.7.03 versuchen.

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

**Fortschritt statt  
vermüllter Äther!**

### Sonnenuntergänge (22)





**KW-76-m-TRX**

**Kompakt-Allmode-Transceiver**

- Frequenzbereiche: RX: 0,5 ... 60 MHz; TX: Amateurbänder 160...6 m
- Betriebsarten: SSB, CW, RTTY, AM, FM, PSK31
- Sendeleistung: Version ohne Antennentuner ≤ 200 W; Version mit Antennentuner ≤ 100 W
- NF-DSP für RX und TX
- Stromversorgung: 13,8 V (40 A für 200-W-Version)
- Empfangsmischer: Doppel-Gegentak mit vier J-FETs
- Eingebauter Keyer
- Optionen: ZF-Filter mit 250, 500 und 1800 Hz, 2 einsetzbar; Sprachsynthesizer- und Recorder-Einheit
- Packet-Cluster-Tuning in Verbindung mit TM-D700E

**Kompakt und 3 dB mehr HF**

Der zur Ham Radio erstmalig in Europa einem größeren Publikum vorgestellte **KW-76-m-Transceiver** von **Kenwood** zeichnet sich durch ein kompaktes Gehäusedesign aus und lässt sich über ein absetzbares, standsicheres Bedienteil mit eingebautem Lautsprecher, großem LC-Display und beleuchteten Tasten bedienen. Die Empfangseigenschaften sind durch eine dem TS-950 vergleichbare Großsignalfestigkeit sowie eine komfortable DSP mit Hoch- und Tiefpass-Funktion, Shift, CW-Auto-Tuning, zweistufiger Rauschminderung, Automatik-Notch und Equalizer geprägt. Im Sendefall wirkt die DSP als Sprachprozessor, Strörunterdrücker für Mobilbetrieb, Mithör-Monitor und Mikrofon-Equalizer.

Die Version ohne Antennentuner erzeugt eine Sendeleistung von 200 W, was in der 13,8-V-Klasse ein Novum darstellt. Die Betriebsspannung kann dazu über zwei getrennte Stromversorgungsbuchsen zugeführt werden, wofür sich beispielsweise zwei Netzteile **PS-53** eignen. Typenbezeichnung, Preis und Liefertermin waren zu Redaktionsschluss noch nicht bekannt. *Ir.fos: Fachhändler, siehe Bezugsquellenverzeichnis; www.kenwood.de*

**50-W-PA für 23 cm im 60 mm × 130 mm × 20 mm großen, gefräst-ten Aluminiumgehäuse**



**MKU13xxA**

**Linear-PA für 23 cm**

- Frequenzbereich: 1240 ... 1300 MHz
- Betriebsspannung: 26 V
- Eingangsbuchse: SMA
- Ausgangsbuchse: SMA bzw. N (bei MKU1310GA)
- Ausgangs-SWV: s ≤ 2,5
- Ausführungen: MKU 133GA 1,0 W → 30 W 375 € MKU 135GA 2,5 W → 50 W 595 € MKU 1310GA 0,3 W → 100 W 895 €

**MOSFET-Power für 23 cm**

Die neu entwickelten, mit LD-MOSFETs bestückten Leistungsverstärker **MKU 13xxA** von **Kuhne electronic** stellen eine neue Verstärkergeneration dar, die sich durch hohe Linearität, thermische Stabilität und guten Wirkungsgrad (bis zu 55%) auszeichnet. Die Module sind daher für alle Betriebsarten, insbesondere auch DATV, einsetzbar. *Ir.fos/Bezug: Kuhne electronic GmbH, Scheibenacker 3, 95180 Berg; Tel. (09293) 80 09 39, www.db6nt.de, Mail: kuhne.db6nt@t-online.de*



**Perfektes Tuning**

Der automatische Antennentuner **AT-897** von **LDG** kommt wie der originale **FC-30** seitlich an den **FT-897**, verfügt jedoch über einen weiteren Abstimmbereich (6...800 Ω). Der Anschluss erfolgt über die CAT-Schnittstelle, die für evtl. PC-Anschluss auf der Gehäuserückseite durchgeschleift ist.

Als Option zum 315 € teuren Grundgerät gibt es für 85 € das **One-Touch-Tune** zur einfach handhabbaren, automatischen Abstimmung.

*Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (072 76) 9 66 80, Fax 69 78, www.wimo.com, E-Mail: ir.fo@wimo.com*

**Rauscharm, rauschärmer ...**

**SSB-Electronic** hängt mit den neuen 2-m bzw. 70-cm-Vorverstärkern **LNA145MKII** und **LNA435MKII** die Messlatte in puncto Rauschen noch höher. Die jeweils 204 € teuren, wahlweise auch mit N-Stecker am Eingang lieferbaren Module weisen dank eingesetztem Hetero-Junction-FET nur 0,2 bzw. 0,25 dB Rauschmaß auf. Die Auslieferung erfolgt inklusive Messprotokoll.

*SSB-Electronic GmbH, Handwerkerstraße 19, 58638 Iserlohn; Tel. (023 71) 95 90-0, Fax -20 www.ssb-amateur.de; E-Mail: ir.fo@ssb.de*



**Blitzschutz in 7/16"**

Neu bei **UKW Berichte** ist eine Serie axialer **Überspannungsableiter** mit 7/16"-Konnektoren. Diese Serie vervollständigt die bisherige Familie der Blitzschutz-Zwischenstecker in N-, UHF- und BNC-Norm. Die Überspannungsableiter sind für Leistungen von 40 bis über 2000 W lieferbar und können bis etwa 2 GHz eingesetzt werden. Bei Bestellung sind maximale Sendeleistung und Arbeitsfrequenz anzugeben. *Bezug: UKW Berichte, Jahnstraße 7, 91083 Baiersdorf, Tel. (091 33) 77 98-0, Fax -33, ukwberichte@aol.com, www.ukw-berichte.de*



Den neuen **WiMo-Katalog** gibt es nun auch auf CD. Letztere enthält zusätzlich **200 MB Antennenaufbauanleitungen, Datenblätter, Demo-Software, Demo-Soundfiles usw.** Anzufordern bei **WiMo** durch Einsenden von **2 €** in Briefmarken (**Papierkatalog 3,50 €**).



**Blitzschutz-Zwischenstecker mit 7/16"-Buchsen**

**Serie 7/16**

**Überspannungsableiter**

- Frequenzbereich: 0 ... 2 GHz
- Leistungsbereich: 40 W bis 2 kW, je nach Patrone
- Ausführungen: Buchse/Buchse, Stecker/Buchse, Buchse auf lange Buchse (Einbauvariante)
- Preis: 135 ... 146 €

**Texas Instruments**

Informationen:  
European Product Information  
Center (EPIC)  
Haggertystraße 1  
85350 Freising  
Tel. (0 81 61) 80 33 11  
E-Mail: epic@ti.com  
Internet: www.ti.com/sc/epicm

**Frontplatten beschriftet**

Westfalia ([www.westfalia.de](http://www.westfalia.de)) bietet selbstklebende Folien für die Beschriftung von Frontplatten an. Die 30 cm x 21 cm großen Bögen sind mit einem Bleistift, Laserdrucker oder Kopierer beschriftbar und stehen in silbergrauer und weißer Ausführung (2,65 €) zur Verfügung.

Um die aufgebrauchte Beschriftung vor dem Abrieb zu schützen, kann man sie mit einer klaren (2,75 €) oder seidenmatten (2,30 €) selbstklebenden Schutzfolie überziehen.

**Touch-Chip**

STMicroelectronics (STM, [www.st.com](http://www.st.com)) und MicronPC (MPC, [www.buympc.com](http://www.buympc.com)) gaben bekannt, dass die neuen Notebooks T2100 und T2000 von MPC mit einem BIOS- und Datenschutzeschutz auf der Basis eines Fingerabdrucksensors TCS1CD von STM ausgestattet sind. Der BIOS-Schutz wertet den Fingerabdruck aus und lässt ein Booten des Computers erst zu, nachdem der Fingerabdruck des Benutzers verifiziert wurde.

Der Datenschutz erlaubt dagegen ein Verschlüsseln des Harddisk-Inhalts und gibt den Zugriff erst nach erfolgter Fingerabdruck-Verifikation frei.

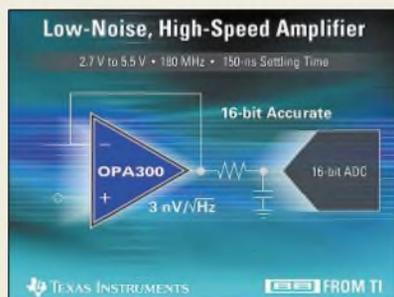
Die enthaltenen Chips stellen somit eine sichere letzte Verteidigungslinie gegen die Schäden dar, die entstehen, wenn Notebooks durch Diebstahl oder Verlust in falsche Hände geraten.

**Mitsumi**

Informationen:  
Mitsumi Electronics Europe  
Hammer Landstraße 89  
41460 Neuss  
Tel. (0 21 31) 9 25 50  
Fax (0 21 31) 92 55 92  
E-Mail: business@mitsumi.de  
Internet: www.mitsumi.de

**Rauscharmer Highspeed-Operationsverstärker**

Der rauscharme **Highspeed-CMOS-Operationsverstärker OPA300** aus der Burr-Brown-Produktreihe von **Texas Instruments (TI) Incorporated** weist eine hohe Bandbreite (180 MHz), geringes Rauschen (3 nV/rHz), ein schnelles Einschwingverhalten (in 150 ns auf 0,0015 %) und geringe harmonische Verzerrung (0,003 %) auf. Er benötigt zum Betrieb lediglich eine einzige 5-V-Versorgungsspannung. Stromkritische Anwendungen profitieren von einer Abschaltfunktion, die den Ruhestrom (7 mA) auf 2 µA verringert. Der Verstärker besitzt einen Rail-to-Rail-Ausgangspegel (typischerweise 100 mV) und einen weiten Gleichtaktbereich. Außer zur Pufferung von 16- und 18-Bit-A/D-Wandlern ist der OPA300 für rauscharme Vorverstärker, ZF/HF-Verstärker und aktive Filteranwendungen geeignet.



Er ist für einen erweiterten Industrietemperaturbereich von -40 °C bis +125 °C ausgelegt und zur Zeit in SO-8-Gehäusen verfügbar.

**7 in 1 USB-Media-Drive**

Das für unter 50 € von **Mitsumi** erhältliche **FA 401** als Platz sparende Lösung für die verschiedensten Multimedia-Karten und Floppy Disks wird dank der USB-2.0-Kompatibilität einfach an den USB-Port eines PC, Mac oder Notebooks angeschlossen und als weiteres Laufwerk erkannt. Es kann wie eine normale Festplatte für Daten, MP3s und vieles mehr genutzt werden. Floppy Disks und Memory Cards



sind nicht nur les- und beschreibbar, sondern es steht auch ein direkter Datenaustausch zwischen ihnen zur Verfügung. Das 110 mm x 28 mm x 140 mm große Gerät liest Compact Flash (Type-I/II), Micro Drive, SD Memory Cards, Multimedia Cards, Memory Sticks, Smart Media und 3,5"-Floppy-Disks.

**Sicher bezahlen im Internet**

Mit einer **SECCOS EMV-Chipkarte** in Verbindung mit MasterCard SecureCode™ sind der Karteninhaber



authentifiziert und die wichtigsten Datenelemente der Zahlungstransaktion durch eine kryptografische Signatur der Karte gegen Manipulationen gesichert.

Die Nutzung der Karte bietet dem Inhaber dadurch den gleichen Komfort und dieselbe Sicherheit, die er von Zahlungen an der Ladenkasse gewöhnt ist. Eine spezielle Authentifikation für Zahlungen im Internet einzuführen ist nicht notwendig. Der Kunde benötigt lediglich einen Chipkartenleser. Ob dieser direkt an den PC angeschlossen oder einen Taschenkartenleser nutzt, ist egal.

Mit dem Letztgenannten ist der Kunde relativ unabhängig und kann Zahlungen über beliebige Endgeräte vom Internet-Café bis hin zum Mobiltelefon tätigen.

**Postkarte via MMS**

Pünktlich zur Urlaubssaison senkt **O2** ([www.o2.com](http://www.o2.com)) den Preis seiner **Multimedia-Messages** im Postkartenversand auf 1,99 €. Wie bei einer Postkarte üblich, ist das zugesandte Foto auf der Vorderseite zu sehen, und der Text wird auf die Rückseite gedruckt.

Die Bedienung ist einfach: Name, Straße, Postleitzahl, Ort und Land angeben, ein @ mit dem bis zu 300 Zeichen langen Text anfügen und nebst Foto an die Kurzwahl 11111 senden. Der Versand ist innerhalb der gesamten Europäischen Union möglich.

**Einfache Suche nach 0190er-Rufnummern**

Die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post stellte auf [www.regtp.de](http://www.regtp.de) eine neue Datenbank zur Verfügung, mit der bei Problemfällen die Netzbetreiber von 0190er-Rufnummern einfacher auffindbar sind.

Da die Endanbieter vielfach den Netzbetreiber wechseln, war bislang die Suche nach dem aktuellen Netzbetreiber sehr aufwändig. Nun ist es schneller möglich, bei der missbräuchlichen Nutzung einer 0190er-Nummer den Netzbetreiber zur Ergreifung geeigneter Maßnahmen aufzufordern.

**EURO Kartensystem**

Informationen:  
Solmstraße 6  
60486 Frankfurt  
Tel. (069) 9 79 45-0

**250-W-Verstärker**

Hy-Line Power Components ([www.hy-line.de](http://www.hy-line.de)) bietet mit dem PA33 von Apex Mikrotechnology einen Leistungs-Operationsverstärker für 100 V Versorgungsspannung und 30 A Ausgangsstrom an.

Durch die Spannungssteilheit von 100 V/µs ist eine Leistungsbandbreite von 400 kHz mit 80 V<sub>SS</sub> an 4 Ω möglich. Zur besseren Ansteuerung kann die Endstufe des Verstärkers über eine separate Versorgungsspannung gespeist werden. Mit dem Shutdown-Eingang kann man den PA33 im Fehlerfall oder zur Stromreduzierung in den Bereitschaftsmodus schalten. Der maximale Ausgangsstrom ist durch einen einzelnen Widerstand in beiden Flussrichtungen programmierbar.

Typische Einsatzgebiete sind programmierbare Stromversorgungen bis ±45 V, magnetische Ablenkungen, Motortreiber und Audioverstärker bis 500 W.

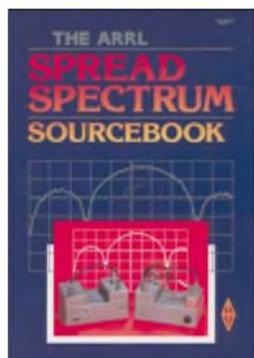




**Stumpf-Siering, E., DL2VFR: Kurzwellen-DX-Handbuch**

Dass DX nicht nur der Kennzeichnung einer Verbindung über große Entfernungen dient, dürfte jedem Funkamateure bekannt sein. Bei der Befragung von Begeisterten stellen sich diese beiden Buchstaben schon fast als Philosophie dar. In den letzten Jahren stieg die Größe der Anhängerschaft aufgrund vieler interessanter Änderungen und Neuerungen an. Die Thematik des weltweiten Funkverkehrs geht weit über die Beschreibung einiger DXpeditionen, Conteste und Diplome hinaus. Daher wird im Buch jeder wichtige Aspekt des DX-Geschehens ausführlich erläutert. Seien es nun die praktische Seiten des richtigen Hörens, des Verhaltens in einem Pile-Up und des Listenbetriebs oder die Beschaffung notwendiger Informationen über spezielle Netze, Cluster und andere elektronische Medien – zu allen Bereichen werden umfassende Informationen dargeboten. Um selbst in einer der nächsten DX-Verbindungen erfolgreich mitwirken zu können, stehen dem Leser außerdem Angaben zu verwendeten Frequenzen und Hilfen bei der Einschätzung von Ausbreitungsbedingungen zur Verfügung. Berichte rund um die DX-Szene, Expeditionen sowie Tipps zum Erhalt der begehrten QSL-Karten runden den Inhalt dieses Buches ab. -red

DARC Verlag  
Baunatal, 2003  
432 Seiten, 18,50 €  
FA-Leserservice #1214



**Kesteloot, A., N4ICK; Hutchinson, C., K8CH: The ARRL Spread Spectrum Sourcebook**

Der Begriff Spread Spectrum (SS) ist unter Funkamateuren nicht ganz so bekannt, obwohl es ein interessantes Übertragungsverfahren ist. Im deutschen Schrifttum findet man dazu wenig. Mehr zum Nachlesen gibt es in dieser Sammlung aller relevanten englischsprachigen Schriften der letzten 20 Jahre zu diesem Thema. Bereits in den späten 1940er Jahren setzten die Militärs diese Technik (SS) zur störungsfreien Übermittlung von Nachrichten ein. Es gibt im Wesentlichen drei Verfahren: *Frequency Hopping*, *Time Hopping* und *Direct Sequence*. All diesen Verfahren liegt die Überlegung zu Grunde, dass man ein Signal nicht so leicht stören kann, wenn es sich zeitlich oder frequenzmäßig zufällig über einen bestimmten Bereich verteilt. Die AMRAD (*Amateur Radio Research and Development Corporation*) hat sich um die Einführung von SS im Amateurfunk bemüht und entsprechende Experimente durchgeführt. Derzeit ist SS auch in den USA nur mit Sondergenehmigung möglich, doch gibt K1ZZ im Vorwort der Hoffnung Ausdruck, dass es bald zu einer Legalisierung auf den Amateurfunkbändern kommt. Vielleicht hat diese Experimentalbetriebsart für technisch interessierte Spezialisten eine Zukunft... -dl2lux

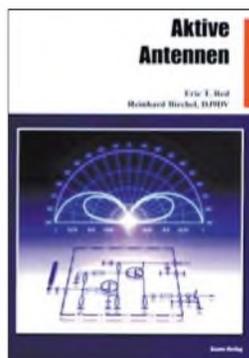
ARRL, 3. Auflage  
Newington, 1997  
384 Seiten, 23 €  
FA-Leserservice #2533



**Möller, B.-A.: Rundfunksender auf Rädern**

Im Jahr 1934 erprobte die Deutsche Reichspost erstmals einen fahrbaren Rundfunksender, der ursprünglich als ein Aushilfssender für stationäre Sendeanlagen gedacht war. Bald schon entdeckten jedoch Wehrmacht und Propagandaministerium die besonderen Vorteile fahrbarer Rundfunksender für ihre Zwecke. Ein weiteres Jahrzehnt später standen sie alle unter oft abenteuerlichen Umständen im Kriegseinsatz. Detailliert stellt Möller die vier so genannten „Mittelwellensender schwerer Bauart“, den „Langwellensender schwerer Bauart“, die zehn „Mittelwellensender leichter Bauart“ (Sender Anton bis Sender Kurfürst), die „Langwellensender leichter Bauart“ (Sender Lapland bis Sender Quelle sowie Sender Y), den Eisenbahnsender sowie die drei Fernsehensenderzüge vor. Bis Kriegsende unterlagen alle fahrbaren Sender der strikten Geheimhaltung, später gerieten sie einfach in Vergessenheit. Mit dem vorliegenden Buch wird diese Lücke geschlossen. Es fasst die wohl einmaligen Materialien zusammen. Bisher unveröffentlichte Details zu Technik und Einsatz sowie viele Bilder bieten dem Leser Einblicke in die Schwierigkeiten, die Techniker beim damaligen Entwicklungsstand zu bewältigen hatten, um Rundfunksender auf Räder zu stellen. -gk

Verlag Dr. Rüdiger Walz  
Idstein, 2003  
200 Seiten, 25 €  
ISBN 3-936012-02-4



**Red, E. T.; Birchel, R., DJ9DV: Aktive Antennen**

Landläufig stehen Aktive Antennen immer als Synonym für Notlösungen, mit denen trotz eingeschränkter Platzverhältnisse doch noch irgendwie Sender empfangen werden sollen. Dass jedoch diese Bauform im Bereich bis 100 MHz einer optimalen Lösung sehr nahe kommt, zeigt dieses Buch. Der Leser kann sich ausgehend von den technischen Anforderungen an die Antennen bis hin zu den erforderlichen Dynamikbereichen des Gesamtsystems alle Grundlagen aneignen. Einen großen Raum nimmt die Schaltungspraxis ein. Durch leicht verständliche Beschreibungen zu den dargestellten Stromlaufplänen und den aufgeführten Wickelschemata der verwendeten Ringkerne ist ein problemloser Nachbau möglich. Darüber hinaus stehen Hinweise für die Lösung mechanischer Probleme zur Verfügung. Den Lesern, die ihre aktiven Breitbandantennen selektiver gestalten möchten, geben die Autoren Hinweise zu möglichen Umbauten und Erweiterungen. Wer sich nicht selbst mit der Entwicklung einer Antenne befassen will, findet in der zweiten Hälfte des Buches umfangreiche Beschreibungen von kommerziellen Bausätzen und Fertigeräten. Eric T. Red's Veröffentlichungen in der Zeitschrift *beam* bildeten die Grundlage dieses Buches. -red

beam-Verlag  
Marburg, 2003  
68 Seiten, 9,80 €  
FA-Leserservice #1615



**Grünbeck, G., DH1NAW: Der Antennenbaukasten 1. Auflage 2003**

Nach dem Bau oder Kauf eines eigenen Transceivers, möchte man diesen natürlich auch ausprobieren. Wie die traurigen Erfahrungen vieler Funkamateure verdeutlichen, funktionieren die dabei verwendeten selbstgebaute Antennen nicht immer auf Anhieb. Je umfangreicher die Konstruktionen werden, desto größer wird der Wunsch nach der Erweiterung des vorhandenen Messgeräteparks. Um den Antennenaufbau und -abgleich nicht zu einem negativen Erlebnis werde zu lassen, gibt dieses Buch wertvolle Tipps zum Bau oder Kauf einiger notwendiger Mess- und Hilfsmittel. Daher beschreibt diese Publikation ausführlich den Aufbau der Messgeräte, Messsender nebst Zubehör. Deren Anwendung und die Auswertung der Messergebnisse erfolgt an Antennen, die meistens nicht im alltäglichen Gebrauch sind. Als weiterführende Themen sind unter anderem die Ausmessung von Kabeln, das Testen von Baluns und die Herstellung von Traps enthalten. Mit Unterstützung dieses Buchs dürfte es jedem Interessierten möglich sein, eigene Antennenaufbauten und -experimente zu einem guten Ende zu führen und den drahtlosen Kontakt zur Welt zu erreichen. -red

Verlag für Technik und Handwerk  
Baden-Baden, 2003  
136 Seiten, 14,80 €  
FA-Leserservice #1587

# Reiner Wein?

MATTHIAS ZISLER

**Das Starten von Programmen aus dem Hause Microsoft auf einem Linux-System ist möglich, erfordert aber einige Zusätze. Als Ergebnis können dann fast alle Software-Produkte unter dem Betriebssystem Linux laufen.**

Wenn wir hier von *Wine* sprechen, ist nicht die beliebte Flüssigkeit gemeint. Das *Wine*-Entwicklungsteam hat sich zum Ziel gesetzt, Microsoft-Anwendungen aller Art (DOS- und Windows-Applikationen) ganz einfach unter der Linux-Oberfläche ausführen zu können.

In unserem Beispiel wollen wir *Wine* nach */usr* installieren und auch eine hardwarebeschleunigte 3D-Grafikkarte einbinden. Deshalb tippen wir nun `.configure --enable-opengl --prefix=/usr` ein. Weitere Optionen sind über die Hilfe-Option `.configure --help` als Übersicht abrufbar.



Windows-Programm Power-Archiver im KDE-Desktop

Screenshot: Autor

*Wine* setzt sich aus zwei Teilen zusammen, zum einen dem Programm-Interpreter, der zur Abarbeitung der bisher unter Linux nicht lauffähigen Windows-EXE-Dateien dient. Zur korrekten Arbeit benötigt dieser als zweiten Teil, gewissermaßen das Herzstück, die so genannte *Winelib*.

Diese Bibliothek setzt Windows-API-Aufrufe in gleichwertige Linux-Befehle um und portiert Win32-Programme, sofern die Quellen vorhanden sind. Das ist keine gänzlich neue Idee. Bereits im Jahre 1993 begann dieses Projekt, das heute von interessierten Firmen unterstützt wird. Wie auch bei einem guten Wein bedarf es einer gewissen Reifezeit. Betrachten wir uns das neue Werk näher.

Laden Sie sich dafür aus dem Internet von [1] eine aktuelle *Wine*-Ausgabe herunter, entpacken Sie sie und wechseln in das neu entstandene Unterverzeichnis. Vor dem nächsten Arbeitsschritt sollte der Ort für die Installation geklärt sein.

Wenn im System eine leistungsfähige 3D-Grafikkarte mit Hardwarebeschleunigung verfügbar ist, können Sie deren Möglichkeit auch *Wine* zur Verfügung stellen; dafür ist jedoch *OpenGL* zu installieren. Ob das auf Ihrem Rechner vorhanden ist, können Sie durch die Eingabe von `glxinfo` prüfen.

Nachdem das `configure`-Skript mit seinen Optionen ausgeführt und nicht wegen eines Fehlers abgebrochen worden ist, kompilieren Sie mit `make depend && make Wine`. Das kann einige Zeit in Anspruch nehmen.

Sollte das Skript abbrechen, ist der Grund meist das Fehlen einer Bibliothek, deren Installation gegebenenfalls nachzuholen ist. Klappt das Kompilieren, erscheint endlich *wine built complete*. Da in der Regel nur der Benutzer *root* in allen Verzeichnissen schreibberechtigt ist, wechseln Sie mit *su* Ihre Identität. Als *root*-Nutzer geben Sie `make install` ein und führen im Anschluss daran `ldconfig` aus, damit der Linker richtig eingestellt ist.

Zum jetzigen Zeitpunkt der Installation sollte nach dem Ausführen des Befehls *wine* eine Fehlermeldung am Bildschirm erscheinen, da noch keine Konfigurationsdatei vorhanden ist. Melden Sie sich wieder mit `exit` als *root* ab und wechseln Sie durch die Eingabe von `cd` in die oberste Ebene Ihres Heimatverzeichnisses.

Legen Sie dort durch `mkdir wine` ein *Wine*-Verzeichnis an und kopieren Sie aus `/usr/wine/documentation/samples/` die Config-Datei in das gerade erstellte Verzeichnis. Mit ihr nehmen Sie sozusagen noch die Feineinstellungen Ihres *Wine* vor und stel-

len die korrekten Pfade ein. Sie könnten hier auch die Pfade einer richtigen Windows-Installation verwenden, was aber nur für ganz besondere Einzelfälle notwendig ist. Legen Sie im *Wine*-Verzeichnis einen *windows*-Pfad an, in dem sich die Ordner *system* und *temp* befinden.

Der *win*-Pfad entspricht *C:\* in der Windows-Umgebung. Anschließend müssen Sie dies in der `config`-Datei entsprechend eintragen. Geben Sie auch für das Laufwerk *E:\* die beiden zuletzt angelegten *temp*-Verzeichnisse an. Nun müsste *Wine* fehlerfrei starten und einen Optionen-Überblick ausgeben.

## ■ Wine ist also reif für die ersten Versuche!

Windows-Anwendungen sind in der Form `wine meine_windows.exe` aufrufbar. Mit einer aktuellen *Wine*-Version sollte schon ein großer Teil von Programmen laufen. Probieren Sie anfangs einfach ein bisschen herum, oft hilft noch eine Feineinstellung der Optionen in der `config`-Datei. Sehen Sie sich dazu die Muster-`config`-Datei an (Download auf der FA-Website möglich).

Aus der Sicht eines Spiele-Begeisterten ist *Wine* nur die halbe Welt, denn er kann damit nur durch *OpenGL* beschleunigte Spiele aufrufen. Hofft er auf eine *Direct3D 8.1*-Unterstützung, sieht es derzeit noch schlecht damit aus.

Die Firma Transgaming arbeitet an einer *Wine*-Version für die Unterstützung dieser Spiele, die unter dem Namen *Winex* [2] erscheinen soll, *DX8.1* unterstützt und wichtige Features für Spiele hinzufügt. Hierbei handelt es sich um kommerzielle Software, die käuflich erworben werden muss. Wer auf den Support verzichtet, kann sich den Quellcode jedoch durch

```
cvs -d:
pserver:anonymous@cvs.winex.sourceforge.
net:/cvsroot/winex login
```

```
cvs -z3 -d:
pserver:anonymous@cvs.winex.sourceforge.
net:/cvsroot/winex co wine
```

herunterladen. Kompiliert und installiert wird *Winex* mit den gleichen Schritten wie *Wine*. Beim Aufruf von *Direct3D*-Anwendungen ist jedoch mehr Experimentierfreudigkeit als bei den sonstigen Programmen gefragt; laut Transgaming sollen aber auch ganz aktuelle Titel wie *Warcraft 3* damit laufen.

In ein paar Jahren wird vielleicht die Stabilität von Linux mit den noch notwendigen Windows-Anwendungen verschmolzen sein.

harald@zislrs.de

## URLs:

[1] Wine HQ. [www.winehq.org](http://www.winehq.org)

[2] TransGaming Technologies. [www.transgaming.com](http://www.transgaming.com)

# Großartiges Ambiente: 28. Ham Radio Friedrichshafen

Dr. WERNER HEGEWALD – DL2RD

*Erstmals fand die Ham Radio, Europas Nr.-1-Event der Branche auf dem neuen Friedrichshafener Messegelände statt. Wie dies von Besuchern und Ausstellern aufgenommen wurde, ob die Umgebung die Kauflust zu steigern vermochte und was es an Neuheiten zu sehen gab, erfahren Sie auf den nächsten Seiten.*

Zwischen 27. und 29. Juni 2003 tummelten sich rund 17000 Besucher auf dem neuen Messegelände in Friedrichshafen. Damit verzeichnete die Veranstaltung „bei Ausstellern und Besuchern leichte Rückgänge“, so Projektleiter Thomas Grunewald, „im Vergleich mit den Ergebnissen der anderen weltweit großen Amateurfunk-Ausstellungen in Dayton (USA) und in Tokio (Japan) kann die Ham Radio dennoch ein gutes Ergebnis vermelden.“



**Das zwanglose Treffen gleich Gesinnter aus vieler Herren Länder macht das besondere Flair der Ham Radio und des parallel stattfindenden Bodenseetreffens aus.**

Insgesamt beteiligten sich 212 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 kommen. Vor allem aus osteuropäischen Ländern finden sich von Jahr zu Jahr mehr Besucher ein.

## ■ Neues Gelände

In diesem Jahr feierte die Ham Radio Premiere auf dem im Juli 2002 eingeweihten, großzügig angelegten neuen Messegelände, wo übrigens insgesamt 6000 Unternehmen bei fast 20 übers Jahr verteilten Messen ihre Neuheiten präsentieren, die von rund 600000 Besuchern und 2000 Journalisten bestaunt werden.

Besucher und Aussteller hatten allen Grund, sich in der neuen Umgebung wohl zu fühlen, wie auch der DARC-Vorstand als Veranstalter einschätzte. Da sich das Geschehen im Wesentlichen in den geräu-

migen, hellen und dicht benachbarten Hallen A1 (Flohmarkt), A2 (Verbände) und A3 (Ham Radio und HAMtronic) abspielte, konnte man in der Tat von einer „Messe der kurzen Wege“ sprechen, wie von der Messengesellschaft im Vorfeld propagiert. Einziger Wermutstropfen: Die in der Hallenmitte platzierten Stände hatten speziell am Freitagnachmittag arg unter der durch sommerliche Hitze entstandenen drückenden Schwüle zu leiden.

Dies konnte jedoch den insgesamt erfreulichen Gesamteindruck nicht wirklich schmälern; als ebenfalls sehr positiv empfanden die Besucher das Jugendlager in Halle 6 sowie die neue, an ein kleines Waldstück grenzende Campinganlage auf dem Parkplatz Ost, wengleich es hier wohl kleinere sanitäre Probleme gab.

## ■ Messeauftakt

Eröffnet wurde die Messe nach dem Grußwort der Friedrichshafener Bürgermeisterin Margarita Kaufmann mit einer Rede von Hans-Jörg Unglaub, DL4EBK, Mitglied des DARC-Vorstands. Er verlieh



**Ehrhart Siedowski, DF3XZ, (l.) nahm aus den Händen von Dr. Walter Schlink, DL3OAP, den Horkheimer-Preis entgegen.**

**Impressionen vom Freigelände**



**Luftaufnahme des neuen Messegeländes; im Hintergrund Bodensee und Alpen**

der Hoffnung Ausdruck, dass das neue Ambiente nachhaltig zur Popularität dieser in Europa einzigartigen Veranstaltung beiträgt. Ham Radio und Bodenseetreffen seien als Treffpunkt kreativer Menschen zu verstehen, die nicht nur mit Konsumabsichten kämen, sondern auch das Gespräch mit gleich Gesinnten suchten.

Unglaub berichtete von den vielfältigen Anstrengungen des DARC-Vorstands und des RTA, um im Widerstreit mit RegTP und BMWA zu für die Funkamateur-Gemeinde annehmbaren Regelungen zu kommen. Dabei beklagte er insbesondere, dass es in Bezug auf die Selbsterklärung trotz längst verflossenem Stichtag noch immer ein völlig unscharfes Bild zur Anfertigung der Lagepläne gäbe. Hinzu käme, dass die Behörde ihren Außenstellen bis dato keine maßgeschneiderte, einheitliche Verfahrensweise zur Bewertung der Lagepläne zu präsentieren vermochte.

Weitere politische Kraftakte stellten die für das Jahresende angekündigte Amateurfunkverordnung und ein vom BMWA mit Hochdruck vorangetriebener Referentenentwurf zum TKG dar; beides sei unlängst im Entwurf seitens des RTA kommentiert worden.



Für den weiteren Fortbestand unseres Hobbys, sei es zur Geltendmachung unserer Interessen gegenüber staatlichen Stellen wie auch zur Bündelung der für die Mitgliedergewinnung gesammelten Ideen, sieht Unglaublich einen europäischen Dachverband, ähnlich dem RTA in Deutschland, als zwingend notwendig an.



Mit großem Interesse nahmen die Zuhörer die Grußworte von Tadashi Maebayashi, General Manager der Icom (Europe) GmbH, auf. Dieser hob die große Bedeutung, die Funkamateure als technologische

seine weit reichenden Aktivitäten um das Thema EMVU, die unter anderem in der Entwicklung des WATT-Programms mündeten. Das leicht zu bedienende WATT32 ist zu einer unverzichtbaren Hilfe für die überwiegende Mehrheit aller mit mehr als 10 W EIRP arbeitenden Funkamateure bei der Erstellung der Selbsterklärung nach BEMFV geworden, wie DARC-Vorstandsmitglied Dr. Walter Schlink, DL3OAP, in seiner Laudatio ausführte.

## ■ HAMtronic – eine Messe?

Nun schon zum 6. Male fand die HAMtronic parallel zur Ham Radio statt, und wie in den Vorjahren dominiert von Tinten-Refill-Systemen, unter dem Slogan „Handy-Tuning“ angepriesenen Handy-Oberschalen, Second-Hand-PCs und -Notebooks sowie preisgesenkten Büchern und Softwarepaketen. Wenn auch nicht wenige Besucher dabei zu den zufriedenen Kunden dieser Anbieter zählten, vermissten wir dabei jegliches Innovative.

**Tipp für Flohmarktkäufer: Ausmessung von Geräten als Gratis-Service der RegTP**

**Blick ins Innere des traditionellen Conrad-Stands; dank mehr Fläche ohne Schlangen einmal um den ganzen Block**



**Der Flohmarkt bot auf über 10000 m<sup>2</sup> praktisch alles, was das Funkerherz begehrt; im Hintergrund ist der in FA 5/03 vorgestellte Spider-Beam zu erkennen, für den DF4SA Bauanleitungen verteilte.**

Vorreiter innehaben, hervor. Icom werde dazu mit innovativen Produkten beitragen. In dem Zusammenhang verwies er auf das am Icom-Stand erstmalig in Funktion vorgeführte Digitale Amateurfunk-Übertragungssystem D-Star, das beweise, wie sich Amateurfunk und Internet gegenseitig ergänzen könnten. Deutlich wies er auf die Verantwortung der nationalen Verbände für Nachwuchsgewinnung hin.

## ■ Horkheimer-Preis 2003

Anschließend wurde Ehrhart Siedowski, DF3XZ, der Horkheimer-Preis des DARC verliehen. Die Auszeichnung erhielt er für

Als unschön empfanden Besucher wie Funkhändler obendrein, dass die HAMtronic-Stände bunt zwischen den Ausstellern der Ham Radio in Halle A3 verteilt waren und für ein irritierendes Erscheinungsbild der Messe sorgten, ganz zu schweigen von Störungen mancher an den Funk-Ständen stattfindenden Vorführungen durch absolut deplatzierte, marktschreierische Lautsprecheransagen.

## ■ Fachvorträge und Foren

Das Vortragsangebot des parallel zur Messe stattfindenden 54. Bodenseetreffens bot wie gewohnt eine große Themenvielfalt,

das zum Zuhören, Dazulernen, Fachsimpeln und nicht zuletzt Entspannen in den klimatisierten Räumen des Konferenzzentrums einlud. Dabei ging es um Funk im Kfz, Geräteentstörung, KW-Hören, KW-Funk, Dezibel-Rechnung, Jugendarbeit, DATV, Kampf gegen Bandeindringlinge, AO-40-Betrieb, AATiS-Satelliten, Internetpräsenz des Clubs, (nachlassende) Sonnenaktivität sowie die leidigen Themen BMFV und PLC.

Daneben fanden Mitgliedertreffen von Organisationen wie GDXF, VFDB u.a. statt. Organisierte Meetings gleich Gesinnter wie 6-m-Freaks, KW-DXer, DOK-Jäger, IOTA-Sammler fanden ebenfalls regen Zuspruch. Erfreulicherweise lud der DARC-Vorstand diesmal zu einem von vielen Besuchern wahrnehmbaren Termin am Samstagvormittag zu seiner Fragestunde, in der zu aktuellen Problemen wie Lagepläne bei der Selbsterklärung, widersprüchliche Empfehlungen zu Beitragsbescheiden etc. Stellung genommen wurde.

Warum nur etwa zehn Interessenten den wie immer von Fachkompetenz und Insiderwissen geprägten, amüsanten Ausführungen von DF7VX in der Fragestunde des VHF/UHF/SHF-Referats am Samstag Mittag zuhörten, bleibt mir ein Rätsel. Hellmuth Fischer berichtete u.a., dass der im November 2002 in San Marino beschlossene Bandplan für 2 m jetzt nach



**Nicht nur Masten und Zubehör, sondern auch GPS-Empfänger aller Couleur bei Hummel**

Bandbreiten sortiert ist und wie es zur Einführung des Begriffes *MGM* (*machine generated mode* – PSK31 & Co. sind nämlich genau genommen keine *digitalen* Betriebsarten) kam. 70-cm-Enthusiasten müssen sich zum Jahresende auf eine Verlegung des Bakenbereichs (oberhalb 432,400 MHz) einstellen, und dank neuer, den Telefonhandys entlehnter Hochtechnologie soll es in Mitteleuropa wieder vermehrt Lineartransponder geben.

## ■ Musik von und für Hams

Breiteren Raum als bisher nahmen kulturelle Veranstaltungen ein. Schon fast traditionell ging bei der nunmehr vierten Oldie-Night wieder die Post ab, als die *Fifty Ohms*, *Indra* und *Matchpoint* lange nicht mehr gehörte Songs „aufpolierten“. Daneben gab es auch tagsüber auf einer Bühne des Freigeländes Auftritte o.g. Bands. Vor dem Stand von *WiMo* fand eine Square-dance-Vorführung statt, eine weitere lief während der Oldie-Night.

## ■ Technische Neuheiten

Aus Platzgründen kann hier nur eine Auswahl dargestellt werden, Weiteres finden Sie auf den Marktseiten der nächsten Hefte.

### Funkgeräte und -empfänger

*Alinco*, vertreten durch ihren Deutschland-Distributor bogerfunk, präsentierte das aktuelle Gesamtprogramm und zeigte als Neuheit den Mini-Breitbandempfänger DJ-X3ED mit eingebautem Bug-Finder und Descrambler. Am selben Stand fiel das neue Spektrum-Display SDU5600 von *AOR* auf, das sich durch eingebaute DSP, FFT-Analyse sowie weiten Eingangspegel- und hohen Dynamikbereich (60 dB) auszeichnet.



Joe von *Classic International* präsentiert die *Bazooka* – eine Stationsantenne für 80...10 m.

*Icom* zeigte an Neuheiten u.a. den IC-703, der nicht nur bei QRP-Fans Anklang fand, und das VHF/UHF-Mobilgerät IC-E208. Das neue KW-/6-m-Flaggschiff IC-7800 gab es noch nicht zum Anfassen oder Kaufen, sondern nur hinter Glas zu bestaunen.



*Icoms* neues Flaggschiff war – auch für „Landratten“ – durch ein Bullauge zu betrachten.

*Kenwood* zeigte, wie zuvor in Dayton, Prototypen des noch namenlosen KW-Allmoders, den es als 100-W-Version mit eingebautem Antennentuner und als 200-W-Ausführung geben soll. Gleichwohl hatte das Personal viele Fragen zu APRS und anderen Features insbesondere des TH-D7E und TM-D700E zu beantworten.



*Kenwoods* avisiertes 100-W-KW-Transceiver ließ sich schon anfassen, hatte aber noch keinen Namen.

*Yaesu*- bzw. *Vertex Standard*-Funkgeräte wurden wiederum von *Yaesu Europe B.V.* vorgestellt. Besonderes Interesse fanden die neuen KW-Mobiltransceiver FT-857 und FT-897 einschließlich der Mobilantenne ATAS-120, die sich durch eine deutlich höhere Abstimmgeschwindigkeit gegenüber der Vorgängerin auszeichnet.

Liebhaber der etwas höheren Leistungsklasse konnten auf der Messe ebenfalls fündig werden. Während *Difona Arcom*-PAs anbot, sahen wir bei *WiMo* die Endstufen Ranger 811 sowie Challenger III des britischen Herstellers *Linear Amp*. Für die Linearverstärker der australischen Firma *Emtron* soll demnächst *KCT* aus Weibfels den Service in DL übernehmen.

Innenleben einer hierzulande über *WiMo* erhältlichen EH-Antenne des italienischen Herstellers *arno elettronica*.



### 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 *All Mast*, *Bensch*, *Frick*, *hoFi* (*Fritzel*), *Hummel*, *Kelemen*, *Konni*, *MSL*, *Cptibeam*, *Rcßle*, *Schülein*, *Spieth*, *Titanex*, *UKW Berichte*, *WiMo* u.a. die Chance nicht ungenutzt, ihre Sortimente zu zeigen. Bei Letzterem begegnete uns ein wahres Feuerwerk neuer Produkte, so z.B. der ohne Traps auskommende 5-Band-Minibeam HF5B von *Butternut*, KW-Beams und Vertikalantennen von *Force 12*, die 5-Band-Portabelantenne RHM-5 von *Diamond*, die motorgetriebene Mobilantenne HS-1800/PRO für 3,5 bis 30 MHz sowie Fensterklebeantennen für 13 cm, 6 cm und LAN.

*Fritzel*-Antennen liefert *hcfi* jetzt mit neuartigen Sperrkreisen, die sich durch eine patentierte, korrosionsfreie Verbindung des Spulendrahts mit dem Trap-Körper auszeichnen. Neue Flachantennen für 13 cm konnten wir bei *UKW Berichte* und bei *Rcßle* entdecken, während *Spezialantennen BAZ* Antennen für Linkstrecken mit erhöhter mechanischer Festigkeit anbot.



Am *Yaesu*-Stand fanden die neuen Kompakt-Transceiver nebst ATAS-120 großen Anklang.

Nachdem *CSR* Ende 2002 mit einem ferngesteuerten symmetrischen Antennentuner auf den Markt kam, tauchen nun nach dem selben Prinzip arbeitende Geräte auf: AT-415 bei *Bemmerer* und das mikroprozess-



Gerhard Schurr, DH2SAA, hat in Uli Scheuermann nun einen Nachfolger gefunden, der die hochwertigen Mechaniken kompetent nachbaut.

sorgesteuerte SAMS bei Heinz Bolli, beide mit 1 kW Belastbarkeit in CW/SSB.

## Digitaltechnik und Software

Digitales Amateurfunk-Fernsehen (DATV) aus dem fliegenden Zeppelin über dem Bodensee mit 200 mW Leistung an einer Zirkular-Rundstrahlantenne war am Sonntag die Attraktion am AGAF-Stand. Während aller drei Tage liefen Live-Übertragungen vom 26 km entfernten Pfänder in Österreich; auch die ADACOM zeigte weiterentwickelte Baugruppen für DATV.

Besuchermagnet war ferner das in Funktion vorgeführte D-Star-System, Icoms Konzept für digitalen Amateurfunk. Das für die Übertragung von digital modulierter Sprache (8-kbps-GMSK) sowie Daten (128-kbps-GMSK) im 23-cm-Band ausgelegte System bedarf allerdings eines Netzwerks von Repeatern ähnlich dem Packet-Radio-Netz, die mit 10 Mbps im 10-GHz-Band verlinkt sein müssen; dieser hohe Hardwareaufwand dürfte eine schnelle Einführung erschweren.

Das digitale Übertragungssystem von Yaesu heißt WIRES II und verbindet Internet und Amateurfunk. Der am Yaesu-Stand präsentierte neue Duobander VX-2R besitzt wie der VX-7 einen speziellen Knopf für den Zugriff auf dieses System. Unser Autor Hanno Vogels, DG8JZ, demonstrierte am Stand von Telcom WIRES II via VX-2R in Funktion; die passenden Modems HRI-100 hatte HD-Elektronik im Angebot.

Einen anderen Weg stellt die Übertragung digitalisierter Sprache per Funk dar, wozu sich das auch für SSTV nutzbare Modem ARD9800 von AOR eignet, das hierzulande von Löscher-Electronic vertrieben wird.

Bonito zeigte eine weiter verbesserte Version seiner Decoder- und Analyse-Software RadioCom 5.2 mit DSP-Filter, und am Stand von bogefunk gab es die neue Version (bzw. Service-Pack 1) von RadioControl. Interessant auch, dass die bekannte Logging-Software Swisslog der schnellen Verbreitung von DSL-Anschlüssen unter Funkamateuren Rechnung trägt und das Internet nunmehr voll integriert. Neben Rufzeichen- und Managersuche in verschiedenen Datenbanken sowie Einbeziehung von DX-Spots via Telnet unterstützt es private Chats mit anderen OMs auf dem CQDX-Kanal im IRC (Internet Relay Chat).



Das neue Dierking-NF-Filter ED88NF tritt mit herkömmlicher Technik gegen DSP an.

## Interessantes am Rande

Ist es schon erstaunlich genug, mit welchen netten Accessoires der US-amerikanische Zubehörspezialist MFJ Jahr für Jahr aufs Neue aufwartet, so verwunderte es diesmal umso mehr, dass MFJ angesichts des sich anbahnenden Wegfalls der CW-Hürde verstärkt auf Geräte zum Lesen und Erlernen von CW setzt. Jetzt macht es einfach Spaß! Kabel-Kusch musste den Messebesuch wegen krankheitsbedingter Ausfälle absagen.

## ■ Fazit

Etwa 87 % der Besucher beurteilten laut Umfrage der Messeleitung das gesamte Angebot der Ausstellung mit den Noten sehr gut bis gut, und 80 % waren vordergründig zum Einkaufen hergekommen. All dies sind Indizien dafür, dass die Funkamateure den Besuch der Ham Radio in vielerlei Hinsicht als lohnend erachten – ein Eindruck, dem ich mich nur anschließen kann.

Leider setzte sich der bereits im Bericht zur 2002er Ham Radio beklagte Trend des Fernbleibens kommerzieller Aussteller fort. Offenbar hat eine ganze Reihe von Händ-



Optibeam setzt bei den verkürzten Elementen von 40-m-Yagis und -Drehdipolen jetzt derartige High-Q-Luftspulen ein.

lern angesichts anhaltender Konsumzurückhaltung den hohen Aufwand einer Messepräsenz in diesem Jahr gescheut.

Wenn wir – wie viele Besucher auch – manchen von den Vorjahren her vertrauten Stand vermissten, so profitierten davon die verbliebenen Aussteller. Insbesondere Anbieter von Zubehör verzeichneten eine gute Nachfrage, aber auch wertintensivere Geräte gingen zur Zufriedenheit von u.a. bogefunk und Difona in Stückzahlen über den Tisch.

Die 29. Ham Radio/HAMtronic findet vom 25. bis 27. Juni 2004 wieder in Friedrichshafen statt.

## 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>	(0 2 31) 48 69 89
<a href="http://www.allmast.gr">www.allmast.gr</a>	00 3-21 08 98 36 24
<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>	(0 4 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.antenna-engineering.de (Bensch)">www.antenna-engineering.de (Bensch)</a>	(0 22 28) 91 15 65
<a href="http://www.boger.de">www.boger.de</a>	(0 75 25) 4 51
<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>	(0 180) 5 31 21 11
<a href="http://www.difona.de">www.difona.de</a>	(0 69) 84 65 84
<a href="http://www.dk2td.de (Dirk Fischer El.)">www.dk2td.de (Dirk Fischer El.)</a>	(0 25 51) 9 96 91-38
<a href="http://www.emtron.com.au">www.emtron.com.au</a>	00 61-2 92110988
<a href="http://www.ersa.de">www.ersa.de</a>	(0 93 42) 8 00-0
<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 (Dierking)">www.gdierking.de (Dierking)</a>	(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.hd-elektronik.de">www.hd-elektronik.de</a>	(0 79 57) 87 87
<a href="http://www.hbag.ch (Heinz Bolli AG)">www.hbag.ch (Heinz Bolli AG)</a>	00 41-7 13 33 48-33
<a href="http://www.hofl.de (Fritzel)">www.hofl.de (Fritzel)</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>	(0 21 11) 34 60 47
<a href="http://www.gps-ilig.de (KCT D. Lindner) (G. Kelemen)">www.gps-ilig.de (KCT D. Lindner) (G. Kelemen)</a>	(0 69) 66 09 00 63
<a href="http://www.kenwood.de">www.kenwood.de</a>	(0 34 43) 30 29 95
<a href="http://www.konni-Antennen.de">www.konni-Antennen.de</a>	(0 73 51) 37 13 61
<a href="http://www.db6nt.com (Kuhne)">www.db6nt.com (Kuhne)</a>	(0 61 04) 69 01-0
<a href="http://www.Kabel-Kusch.de">www.Kabel-Kusch.de</a>	(0 93 94) 9 98 00
<a href="http://www.sstv.de (Löscher-El.)">www.sstv.de (Löscher-El.)</a>	(0 92 93) 80 09 39
<a href="http://www.Teleskopmast.de (MSL)">www.Teleskopmast.de (MSL)</a>	(0 2 31) 25 72 41
<a href="http://www.optibeam.de">www.optibeam.de</a>	(0 37 05) 55 80
<a href="http://www.paxon.de">www.paxon.de</a>	(0 3 59 30) 5 29 10
<a href="http://www.radiocl.com">www.radiocl.com</a>	(0 72 31) 45 31 53
<a href="http://www.regtp.de">www.regtp.de</a>	-
<a href="http://www.roessle-elektronik.de">www.roessle-elektronik.de</a>	(0 75 25) 4 51
<a href="http://www.schuelein.com">www.schuelein.com</a>	(0 2 28) 14-99 21
<a href="http://www.Morsetasten-Schurr.de">www.Morsetasten-Schurr.de</a>	(0 82 72) 43 35
<a href="http://www.scs-ptc.com">www.scs-ptc.com</a>	(0 91 95) 99 33-86
<a href="http://www.sgcworld.com">www.sgcworld.com</a>	(0 71 46) 4 27 27
<a href="http://www.spezialantennen.com">www.spezialantennen.com</a>	(0 61 81) 85 00 00
<a href="http://www.sr-systems.de">www.sr-systems.de</a>	(0 72 76) 96 68-0
<a href="http://www.qsl.net/dk9sq (Spieth)">www.qsl.net/dk9sq (Spieth)</a>	(0 63 43) 61 07 73 Fax
<a href="http://www.ssb-amateur.de">www.ssb-amateur.de</a>	(0 66 63) 91 88 66
<a href="http://www.informatrix.li (Swisslog)">www.informatrix.li (Swisslog)</a>	(0 71 63) 59 68
<a href="http://www.telcom-gmbh.com">www.telcom-gmbh.com</a>	(0 23 71) 95 90-0
<a href="http://www.titanex.de (Traxel)">www.titanex.de (Traxel)</a>	(0 74 57) 9 11 44
<a href="http://www.ukw-berichte.de">www.ukw-berichte.de</a>	(0 2 71) 2 50 87 87
<a href="http://www.wimo.com">www.wimo.com</a>	(0 94 27) 90 21 80
<a href="http://www.yaesu.com">www.yaesu.com</a>	(0 65 92) 36 64
	(0 91 33) 77 98-0
	(0 72 76) 96 68-0
	00 31-20-500-52 78 (Fax)



WiMo hatte mit Abstand den größten Stand; so leer war es allerdings nur am frühen Sonntagmorgen.

Fotos:  
 DG0ZB (4),  
 DK3RED (5),  
 DL2RD (3),  
 DL2MCD (1),  
 Messeleitung (3),  
 Werkfoto (1)

# Als ZK1EAA von Nord- und Süd-Cook

NIKLAUS OSER – HB9EAA

*Ferien mit Funkbetrieb am anderen Ende der Welt: Im Mai 2002 kamen meine Freundin Evelyne und ich zu dem Entschluss, unseren nächsten größeren Urlaub nicht mehr in der Karibik, sondern einmal im Pazifik zu verbringen. Wir stellten uns einen dreiwöchigen Inseltrip mit zwei oder drei Inselaufenthalten vor.*

Wir wollten auch keine vulkanischen Inseln, sondern flache Koralleninseln besuchen. Zudem plante ich von unserem Reiseziel natürlich auch Amateurfunkbetrieb. Noch nie zuvor war ich von den Urlaubsorten aktiv. Da mir ein ausführlicher Pazifik-Reisebericht von HB9BMY aus dem Jahre 2000 noch immer in Erinnerung war, schwebten uns als Reiseziel die Cook-Inseln vor. Sie erfüllten alle unsere Kriterien.

Die Inseln der nördlichen Gruppe sind flache Atolle und touristisch so gut wie nicht erschlossen. So holte ich gleich erste Informationen bei Charly Kämpf, HB9EBM (ex ZK1EBM), und Peter Egger, HB9BMY (ex

packte ich zur Sicherheit einen Kelemen-Dipol ins Gepäck. Aus Platz- und Gewichtsgründen kam eine Richtantenne nicht in Frage. Auf eine Endstufe musste aus den gleichen Gründen verzichtet werden. Für die Betriebsart CW konnte ich dies bestimmt eingehen, um trotzdem noch in Europa gehört zu werden. Ein Antennentuner kam auch noch hinzu.

Als Funkgerät hatte ich die Wahl zwischen einem bereits Pazifik erprobten Alinco DX-70 und einem IC-706. Ich entschied mich fürs IC-706 (etwa 2,5 kg). Als CW-Geber kam ein Mini-Paddle von Palm Radio inklusive einem Eigenbau-Metallfuß dazu.



Nord-Cook:  
Penrhyns  
Pazifikküste

ZK1XXC), ein. Beide besuchten vor nicht allzu langer Zeit diese Inseln und machten dort auch Funkbetrieb. Die Zwei deckten mich mit allen nötigen Informationen ein.

## ■ Funkausrüstung

Die Lizenz und das Rufzeichen hatte ich per E-Mail bei TCI (Telecom Cook Islands Ltd.) angemeldet. Bei unserer Ankunft auf Raro war genügend Zeit, um das nötige Papier zu besorgen. So konnte ich mich der Frage des Equipments zuwenden. Trotz vorhandener Antenne auf Penrhyn und Aitutaki war für mich klar, nicht ohne komplette Funkausrüstung in den Pazifik zu reisen. Es könnte ja sein, dass ein Zyklon die vorhandenen Antennen beschädigt. Auch die Korrosion in den Tropen macht eine Antenne schnell unbrauchbar.

Da Peter, HB9BMY, von Aitutaki bewiesen hat, dass eine Dipolantenne mit genügend Bodenabstand gute Dienste leisten kann,

Ein Schaltnetzteil (etwa 3 kg) sowie 65 m Koaxialkabel vom Typ Aircell-7 (etwa 5,5 kg) machten meine Funkausrüstung komplett. Der Funkkoffer mit allem nötigen Zubehör inkl. der Fotoausrüstung wog somit rund 20 kg.

## ■ Koffer packen

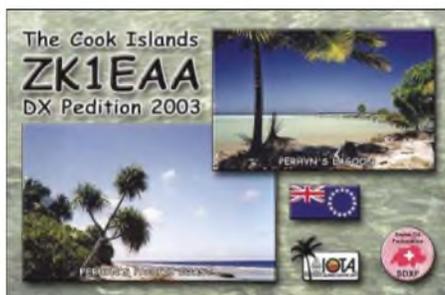
Nach einer langen Zeit der Planung mit mehreren E-Mails an Desmond Clarke, ZK1DD, auf Aitutaki (Süd-Cook) und War-

wick Latham, ZK1WL, auf Penrhyn (Nord-Cook), machten wir uns schon frühzeitig ans „Probepacken“. Da der Bordkoffer mit der Funkausrüstung das Gewichtslimit für den Inlandflug nach Penrhyn schon erreicht hatte, mussten wir uns bei der Wahl der Garderobe einschränken. Unser Ziel lautete, 35 kg Gepäck nicht zu überschreiten, obwohl Warwick berichtete, pro Person nur gerade 10 kg Gepäck mitzuführen. Es bedeutete schon eine kleine Zumutung für meine Begleitung, mit so wenig Kleidern in die Ferien zu reisen. Wir beschlossen, die Sachen in einer leichten Segeltuchtasche zu verstauen und diese in einen stabileren Reisekoffer zu packen. Den schwereren Koffer würden wir auf Rarotonga einstellen.

## ■ Auf nach Penrhyn

Am 5.3.03 war es dann soweit. Frühmorgens ging es zum Flughafen Basel-Mulhouse. Das Einchecken verlief nicht ohne Probleme, dafür gestalteten sich alle Flüge bis nach Rarotonga pünktlich und ohne Überraschungen. Etwas übermüdet von der langen Anreise, landeten wir am frühen Morgen des 6.3.03 auf Rarotonga (Süd-Cook). Den Winter hatten wir nun auch definitiv hinter uns gelassen.

Die verbleibenden zwei Tage bis zur Weiterreise nutzen wir für einen kurzen Besuch bei Victor, ZK1CG (ZK1USA), und dazu, die nötige Lizenz bei der Telecom in Avarua abzuholen. Am 8.3.03 fanden wir uns etwas zeitig am Airport für den Flug nach Penrhyn ein. So blieb noch Gelegenheit, mit den Einheimischen, die zahlreich anwesend waren, in Kontakt zu kommen. Sie wollten nicht so recht glauben, dass wir nach Nord-Cook gehen wollten, da außer großer Hitze dort nichts vorhanden sei und es doch auf Penrhyn nur Kokosnüsse und Fische zu essen gäbe. Sie konnten natürlich nicht wissen,



dass Warwick uns erwarten würde und er alle Maßnahmen für uns getroffen habe. Schon bald erschien auch Warwicks Frau Manungi. Obwohl wir uns noch nie zuvor gesehen hatten, kam es zu einer herzlichen Begrüßung. Der anschließende Check-in verlief reibungslos, und wir konnten es kaum glauben, dass dabei unliebsame Fragen ausblieben. Nun sollte nichts mehr schief gehen. Wir bedankten uns bei Warwicks Frau und überreichten ihr für ihre Mühe ein kleines Geschenk aus der Schweiz. Gerne hätten wir noch ein paar Worte mehr ausgetauscht, doch schon wurden wir aufgefordert, uns übers Rollfeld zum kleinen Flugzeug zu begeben. Kaum hatten wir unsere Sitzplätze eingenommen, ging die Reise nach Penrhyn los.

## ■ Am anderen Ende der Welt

Nach einem ruhigen aber eindrücklichen Flug mit Zwischenlandung auf Aitutaki, erreichten wir nach über vier Stunden das Penrhyn-Atoll. Der Anblick von oben war unbeschreiblich schön. Das Atoll hat einen Umfang von etwa 75 km und die Lagune einen Durchmesser von rund 20 km. Nach der Landung empfing uns gleich der Pfarrer zusammen mit einer Gruppe einheimischer Sängerinnen und Sänger. Die Ansprache wurde in Englisch und Maori gehalten. Maori ist die Sprache aller polynesischen Inseln. Der Chorgesang war gewaltig und ergreifend zugleich. Obwohl nur zwanzig Einheimische sangen, meinte man, die

wick erschien und uns bat, sein bescheidenes Heim, wie er es nannte, zu betreten. Der Empfang war so, als würden wir uns schon lange kennen. Die mitgebrachten Geschenke freuten Warwick sehr.

Die Wohnung enthielt alles, was man zum Leben benötigt; eine Wohnecke mit kom-



Penrhyns Lagune

nur gerade ein- bis zweimal im Jahr. Warwick arbeitet für Air Rarotonga und ist verantwortlich für die Aufrechterhaltung des Flugbetriebs nach Penrhyn. Er ist Manager und Bodenpersonal in einer Person. Zudem betreibt er eine Wetterstation, die wichtige Daten für die Früherkennung evtl. Zyklonbildung im pazifischen Raum liefert. Er ist somit ein wahrer Allrounder und ein geborener Inselmann.

## ■ Antenne und Funkbude

Kaum angekommen und einquartiert, zeigte uns Warwick seine restlichen Gebäude und Schuppen, die er als Werkstatt, Garage, Wetterstation usw. benutzt. In der Funkbude im Nebenschuppen hatte Warwick für mich den Platz für meine „Spielsachen“ schon freigemacht. Auch wurden an Fenster und



Ankunft auf Aitutaki (Süd-Cook)



Nik, ZK1EAA, im Pile-Up – hier im Shack von ZK1WL auf Nord-Cook

gesamte Bevölkerung Penrhyns zu hören. Da Warwick noch immer mit dem Auftanken der kleinen Turbopropmaschine für den Rückflug beschäftigt war, wurden wir nach dem Empfang von seinem neuseeländischen Freund mit einem kleinen Scooter bei voller Mittagssonne zu Warwicks Haus gefahren, wo wir bereits geöffnete Türen von unserer künftigen Unterkunft vorfanden. Trotz der großen Hitze, etwa 33°C im Schatten und einer sehr hohen relativen Luftfeuchtigkeit, harten wir aus, bis War-

wick plett eingerichteter Küche, ein Schlafzimmer mit Bad und das ganze sogar klimatisiert. Wir fühlten uns wie Könige am anderen Ende der Welt.

Warwick ist Neuseeländer und lebt nun schon mehr als 19 Jahre auf Penrhyn. Zuvor war er auf verschiedenen Inseln im Pazifik tätig. Seine Frau lebt zurzeit zusammen mit den zwei jüngeren Kindern auf Raro. Die Kinder können dort eine bessere Schule besuchen. Die beiden älteren Kinder leben auf Neuseeland. Frau und Kinder sieht Warwick

Tür Moskitonetze gegen die lästigen Insekten angebracht.

Ein 3-Element-Beam auf einem 15 m hohen Gittermast stand betriebsbereit. So musste ich nur noch mein mitgebrachtes Equipment aufbauen. Ich war übergelukkig, dass die Geräte während des Transports keinen Schaden erlitten. Das Stehwellenverhältnis der Antenne war jedenfalls gut.

## ■ CQ de ZK1EAA

Voller Spannung suchte ich am späteren Samstagnachmittag das neu eingerichtete Shack auf. Wie sind wohl die Ausbreitungsbedingungen? Und werde ich in Europa gehört? Diese Fragen gingen mir durch den Kopf. Als ich auf 14,040 MHz begann „CQ CQ de ZK1EAA“ zu rufen, war es in Europa gerade kurz vor 2 Uhr morgens.

Die erste Antwort erhielt ich um 0158 UTC von N4FUF aus New York. Da er zu dieser Zeit die einzige anrufende Station war, stellte ich mich mit Name, Standort usw. vor. Als die Verbindung beendet war, sendete ich erneut einige CQ-Rufe. Es vergingen Minuten, bis mich der nächste QSO-Partner anrief.

So verstrichen mehr als 30 Minuten, und noch immer war kein Pile-up aufgekommen

– erst als ein Amerikaner zum Schluss des QSOs quasi mitteilte, „jetzt wird ein rares DXCC aktiviert und niemand antwortet“. Offenbar hat mir der OM schon längere Zeit



Warwicks, ZK1WL, Zuhause – im Hintergrund seine Antennenanlage

zugehört. Von diesem Zeitpunkt an war Schluss mit gemütlichem QSO fahren. Unvermittelt ging förmlich die Hölle los. Es war anzunehmen, dass der erste Clustereintrag getätigt wurde. Ich kämpfte mich etwa eine Stunde durch das riesige Pile-up, als mich Evelyne aufforderte, mich zum bereitstehenden Abendessen einzufinden.

Erst gegen 0445 UTC begab ich mich wieder an die Station. Nun sollte es aber Zeit für Europa sein. Nochmals kontrollierte ich die Antennenrichtung. Richtung 15° Ost rief ich erneut in CW auf 14,040 kHz. Gleich kamen wieder Stationen aus den USA, Alaska, Hawaii und Kanada. Genau um 0500 UTC ging mir DL9CM als erster Europäer ins Netz. Das Signal war laut und deutlich zwischen den Anrufern herauszuhören. Einige Minuten später, nach Rufzeichen wie N9ADG/KH6 und YJ8MN, kamen YU1LA und DL7CM usw. ins Log.

Nach etlichen Japanern übernahmen ab 0700 UTC definitiv die Europäer die Initiative. Allerdings waren deren Signale deutlich leiser als die der Japaner. So erlaubte ich mir „only EU“ zu geben. Das Pile-up war noch immer sehr groß und ich hatte rechte Mühe, ein einzelnes Rufzeichen aus dem Gepiepse herauszuhören. Noch nie zuvor musste ich mit einem solchen Andrang fertig werden. Es war ja auch meine erste DXpedition.

Damit sich die „Meute“ verteilte, rief ich eine Weile nur die oberste Station im Pile-up. So verteilten sich die Stationen etwas und ich hatte dann die Möglichkeit, mal unten und wieder oben vom Pile-up ein Rufzeichen herauszupicken. Langsam bekam ich die Sache in den Griff. Mich freute es sehr, als ich um 0748 UTC Martin, HB9KAR, als ersten HB9er ins Papierlog schreiben konnte. Gegen 0030 Uhr (1030 UTC) schaltete ich fürs erste die Station aus. An diesem Abend war ich ziemlich nervös, und meine

CW-Aussendungen kamen daher zeitweise mangelhaft. Ich war aber überglücklich, etwa 250 Einträge mit mehr als 61 % europäischen Stationen getätigt zu haben. Ich

erlebte eine schöne Bandöffnung nach Europa und hoffte, es würde die nächsten Tage so bleiben.

### ■ Die schwarze Perle

Warwick fuhr uns mit seinem Boot raus auf die Lagune, um uns einen Teil seiner kleinen Muschelkolonie zu zeigen. Die meisten

Bewohner auf dem Atoll arbeiten als Perlenzüchter – es ist die Haupteinnahmequelle der Insulaner. Warwick hat vor kurzem auch damit begonnen.

Um uns ein paar Exemplare zu zeigen, musste er ohne Pressluftflasche in eine Tiefe von rund 6 m abtauchen. Anhand der heraufgeholtten Muscheln erklärte uns Warwick sämtliche Details. Im Innern der Muscheln wuchs innerhalb der vergangenen 18 Monate eine wunderschöne schwarze Perle heran. Warwicks Vorführung war wirklich eindrucklich.

Da wir noch mehr über schwarze Perlen erfahren wollten, organisierte Warwick eine Besichtigung einer professionell geführten Perlenzucht auf der anderen Seite des Atolls. Mehrere Personen arbeiten in diesem Betrieb und leisten harte und präzise Arbeit. Der Aufwand ist schon riesig und es braucht sehr viel Glück, um eine 1a-Perle zu erhalten.

### ■ On the air

Täglich am früheren Abend suchte ich die Funkbude auf und stürzte mich ins Pile-up. Dies war auch am Sonntag den 9.3.03, der Fall. Zuerst dominierten Nord- und Südamerika mit vereinzelt JAs, VKs und ZLs



Volksfest auf Penrhyn (Nord-Cook)



Kurzbesuch bei Victor Rivera, ZK1CG, auf Rarotonga

die Szene, bis gegen 0500 UTC die ersten Europäer zu hören waren. Zwangspausen, wie für das Abendessen, das meine YL liebevoll zubereitete, verlegten wir meist auf den frühen Abend, damit ich auch zur Stelle war, wenn Europa wach wurde.

Für schweizerische Stationen und meine Freunde vom DOK A 09 ließ ich mir etwas Besonderes einfallen. Das Geben vom Code „73“ bedeutete, dass ich nun mit Split „up 20“ hörte. Auf diese Weise erreichten mich HB9BMY, nachdem es auch HB9KC schon gelang. Natürlich freute mich das ganz besonders, zumal Peter der Auslöser meines ZK1-Trips war.

Als es später „QRPeter“ im allgemeinen Wettbewerb nochmals als HB9BMY/qrp schaffte, war das vermutlich nicht nur für mich ein besonderer Augenblick.

Für meine SSB-Freunde wandte ich folgende Regelung an: Zur vollen oder halben Stunde, wenn ich in CW gerade mal eine Pause angemeldet hatte, würde ich auf 14,318 MHz in Fonie auf „CQ Pazifik“-Rufe hören. Im Verlauf der Woche konnte ich DH9MW, DL1GHT, und YL Greta, HB9ARC, auf diese Weise zu einem neuen DXCC verhelfen.

Am Samstagmorgen, den 15.3.03, kurz vor 0100 Uhr Lokalzeit, machte ich definitiv von Penrhyn Atoll QRT und war froh, 2173 Einträge ins Log geschrieben zu haben. Davon waren 1320 Kontakte mit Europa (61%) sowie 59 QSOs mit Stationen aus der Schweiz. Die Aktivierung von Penrhyn war eine große Erfahrung für mich und bereitete mir sehr viel Freude.

### ■ Abschied

Gerne wären wir noch ein paar Tage länger an diesem wunderschönen Ort geblieben, aber unaufhaltsam rückte unser Abreisetermin näher. So mussten wir unsere sieben Sachen wieder verpacken.

In dieser Zeit traf Warwick alle Maßnahmen für die baldige Ankunft der kleinen Maschine aus Rarotonga. Kurz vor Mittag fuhr er uns mit seinem Trucker, der zusätzlich mit vier großen Fässern Flugbenzin beladen war, ans Ende der Landebahn. Nachdem auch schon der Pfarrer und der Chor für Empfang bzw. Verabschiedung der Gäste eintraf, wurde wieder gesungen. Der Pfarrer betete um Schutz für die Reisenden. Kurze Zeit später wurden wir aufgefordert, uns zum Flugzeug zu begeben.

Warwick war noch immer mit dem Auftanken der Maschine beschäftigt. Wir warteten geduldig bis er seine Arbeit erledigt hatte, um uns zu verabschieden und für die wunderbare Zeit zu bedanken, in der wir seine Gäste sein durften. Warwick wuchs uns im Verlauf der Woche sehr ans Herz, und wie oft in einem solchen Augenblick fühlten wir uns kaum in der Lage, die richtigen Worte zu äußern. So blieb es beim „thank you very much for all“. Niemals vergessen wir einen Mann namens Warwick am anderen Ende der Welt, der uns durch seine grenzenlose Gastfreundschaft tief beeindruckte.

### ■ Aitutaki

Da Desmond Clarke, ZK1DD, und seine Frau Queen Manarangi Tutai meistens sehr beschäftigt waren, sahen wir beide nicht oft. Des wollte es aber nicht versäumen, uns sein neues Werk auf Akaiami zu zeigen. Aus diesem Grund lud er uns Ende der Woche auf seine Insel ein. Akaiami befindet sich auf der Ostseite der Lagune. Es ist ein wunderschönes und noch unbewohntes Eiland. Dies wird sich wohl bald ändern, denn Des errichtete in den vergangenen Monaten eine neue Touristenunterkunft, die beinahe fertig

gestellt war. Die Tage der Ruhe auf Akaiami sind gezählt. Obwohl Des während unseres Aufenthalts auf Aitutaki ziemlich beschäftigt war, bemühte es sich sehr um unser Wohlergehen.

### ■ Schlechte CONDX

Gleich am Sonntag früh machte ich mich daran, die Station aufzubauen. Zum Glück hatte ich noch passendes Werkzeug mit, um die etwas oxydierten Stecker der vorhande-



Warwick, ZK1WL (l.), und Nik, HB9EAA als ZK1EAA

Die zweimotorige Turboprop, die uns zurück nach Rarotonga brachte.  
Fotos: HB9EAA



nen Antennenkabel zu reinigen. Das Stehwellenverhältnis war brauchbar, den Rest erledigte der Antennentuner. Mein Kompass erwies sich sehr nützlich beim Ausrichten der Antenne nach Europa. Den großen Augenblick hob ich mir für den Abend auf. Mit Schrecken musste ich dann feststellen, dass die Ausbreitungsbedingungen inzwischen viel schlechter geworden waren. Nur mit Mühe konnte ich am ersten Abend 150 Verbindungen ins Log schreiben. Die Signale aus Europa waren zwar klar und deutlich zu empfangen, jedoch wesentlich leiser als in der Woche zuvor auf Penrhyn.

Mir wurde alles klar, als später Des, ZK1DD, erschien, und mir den neuesten Funkwetterbericht der ARRL vorbeibrachte. Auch die Prognose für die kommenden Tage versprach keine Besserung. So machte ich an sechs Tagen auf Aitutaki gerade einmal 802 QSOs, genau 401 mit Europa (50%) und 15 Verbindungen mit HB9. Insgesamt hatte ich den Eindruck, dass ich die Europäer besser hören konnte, als sie mich.

### ■ Etwas Statistik

Mein Ziel war es, möglichst vielen Europäern ein neues DXCC oder IOTA zu ermöglichen. Daher war ich ausschließlich auf 20 m aktiv. Leider behinderten geomagnetische Störungen meine Funkaktivitäten, speziell von Aitutaki (Süd-Cook).

Vielen Dank an alle anrufenden Stationen. Ham Radio war aber nicht Schwerpunkt unserer Reise. Eindrücke von Land und Leute zu sammeln war uns dieses Mal wichtiger, als mit Tausenden von QSOs im Log nach Hause zu kommen. Eine QSL-Karte gibt es über das Heimatrufzeichen, direkt oder via QSL-Büro.

### ■ Dank

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die zum Gelingen dieser DXpedition beitrugen: Peter, HB9BMY (ex ZK1XXC), Charly, HB9EBM (ex ZK1EBM), und dem FACB für das zur Verfügung gestellte Equipment.

Bei Nick, HB9DDZ, und der DIG-HB für die Unterstützung und das Equipment. Ein spezieller Dank gilt Warwick, ZK1WL, und seiner Frau Manungi, Desmond, ZK1DD, und seiner Frau Queen Manarangi Tutai sowie Selly. Und last but not least meiner YL Evelyne für das entgegengebrachte Verständnis, einen Teil unseres Urlaubs für mein Hobby Amateurfunk zu opfern. Dieser Bericht ist eine stark gekürzte Version. Die ganze Story mit weiteren Informationen sowie einer Fotogalerie findet man später im Web unter <http://www.qsl.net/zk1eaa>.

# Neuer Kommunikationszweig: VX-2E

HANNO VOGELS – DG8JZ

Vertex Standard lässt dem 1997 eingeführten VX-1R nun das VX-2E folgen. Das nochmals volumenreduzierte Minifunkgerät wartet mit einigen interessanten Neuerungen, auch für die Kopplung mit dem Internet, auf.

Seit dem ersten Erscheinen des Minifunkgeräts VX-1R wurde über dieses Gerät unterschiedlich diskutiert. Für die einen war es das Frauenfunkgerät schlechthin und für die anderen ein Newcomer-Spielzeug. Ungeachtet diesen Spotts wurde das Gerät über einen heute schon als lange zu bezeichnenden Zeitraum weltweit erfolgreich vermarktet. Das Design fand im Laufe der Jahre sogar einen Nachahmer in Form eines LPD/PMR-Geräts, das dann doch mehr als Spielzeug gedacht war.

Vertex Standard hat das Konzept beibehalten und zur Dayton Hamvention 2003 sein neuestes Baby mit dem Namen VX-2E präsentiert. Der erste Eindruck war recht positiv, und während der Hamvention gingen sofort eine ganze Menge Geräte an die ersten Spontankäufer. Schon in der Woche nach der Messe wurde die Yahoo-Newsgruppe [1] zum VX-2 im Internet gegründet und erste Erfahrungen ausgetauscht.

## ■ Was bietet nun ein VX-2E?

Das VX-2E ist sicher eines der kleinsten Amateurfunkgeräte mit diesem Leistungsumfang, aber das war auch schon der Vorgänger, das VX-1R. Interessant sind die Details, mit denen Vertex Standard das VX-2E weiter verbessert hat.

Direkt aus dem Karton genommen, deckt das VX-2E einen spezifizierten Empfangsfrequenzbereich von 0,5 bis 999 MHz in den Betriebsarten FM-W, FM-N und AM ab. Dem jeweiligen Empfangsbereich wird automatisch eine Betriebsart zugewiesen, die jedoch veränderbar ist.

Im VX-2E ist ein sehr kleiner 3,7-V-Li-Ionen-Akkumulator mit 1000 mAh Kapazität enthalten, der maximal 1,5 W Sende-

leistung im 2-m-Band und 1 W im 70-cm-Band ermöglicht. Dabei fließen jedoch bis zu 1,3 A, sodass die Betriebszeit relativ kurz ist – der Akkumulator liebt eigentlich den Stand-by- und Empfangsbetrieb. Bei etwa 20 mA Stromverbrauch mit eingeschalteter Stromsparschaltung und 150 mA beim Empfang ergeben sich brauchbare Betriebszeiten.



Seine Größe steht im krassen Widerspruch zur Leistungsfähigkeit dieses Kommunikationszweiges.

Leider kann das VX-2E im Gegensatz zu seinem Vorgänger nicht mit normalen Batterien betrieben werden. Der Akkumulator ist aber ein japanisches Standardprodukt, das auch in Kameras Verwendung findet. Als billigste Quelle für einen baugleichen Ersatz (Fuji NP-60) habe ich eine Firma im Internet [2] entdeckt, die ihn für weniger als 30 US-\$ anbietet.

Der mitgelieferte Steckerlader ist eine internationale Version, arbeitet von 110 bis 240 V und lädt den Akkumulator in 2,5 Stunden auf. Bei direktem Anschluss an eine Gleichspannung von maximal 7 V ergeben sich Sendeleistungen von 3 W auf 144 MHz und von 2 W auf 430 MHz!

Nach dem Einschalten und über einen Menüpunkt während des Betriebs anwählbar, zeigt das VX-2E die aktuelle Versor-

gungsspannung im Display an. Zur weiteren Reduzierung des Stromverbrauchs kann man über Menüpunkte diverse Stromsparfunktionen aktivieren und die Displaybeleuchtung ausschalten.

## ■ Bedienung

Größenbedingt besitzt ein so kleines Gerät nur wenige Bedienelemente. Auf der Frontseite sind daher nur sieben Tasten und links am Gehäuse neben dem On/C<sub>off</sub>-Taster und der PTT nur eine frei programmierbare Taste (Squelch-c<sub>off</sub>/Tonruf) vorhanden.

Auf der oberen Gehäusesseite befindet sich neben dem Antennen- und Speaker/Mikro-Anschluss ein koaxial angebrachter Doppeldrehwähler. Der äußere Ring stellt den rastenden VFO- und Speicherwähler (Frequency Navigation) dar, der innere Knopf dient zur Lautstärkeregelung.

Einen separaten Squelchregler hat das VX-2E nicht. Dazu ist mit einer Tastenkombination in den Menübetrieb zu wechseln und unter Punkt 41 der jeweilig gewünschte Rauschsperrschwellwert einzustellen. Praktikabel sind auch kleine Werte, ohne dass das VX-2E dauernd „aufrauscht“.

Die ganze Rauschsperrschaltung ist übrigens auch in einer von Vertex Standard als RF-Squelch bezeichneten Betriebsart nutzbar. Hierbei wird der Squelch auf einen festen S-Meter-Wert eingestellt und lässt definitiv keine Signale unter diesem Minimum zum Lautsprecher durch. Da CTCSS- und DCS-Coder und -Decoder eingebaut sind, ergibt sich eine große Vielfalt an nutzbaren Rauschsperrkombinationen.

Bei problematischen Empfangsbedingungen ist ein 10-dB-Dämpfungsglied zuschaltbar. Die wählbaren Abstimmsschritte des VX-2E erfüllen die Anforderungen für Funkbetrieb und Scanner, beinhalten aber noch nicht das neue Flugfunkrastrer. Im Rundfunkbereich stehen 9 und 10 kHz als Abstimmsschrittweiten zur Verfügung.

## ■ Spezielle Funktionen

Die typischen Features wie ARS (automatische Relaisablage) und ARTS (automatisches Verbindungskontrolle) sind ebenfalls vorhanden. Ein relativ neues Merkmal ist vom Scanner VR-120 übernommen worden: Channel Counter Operation. Hierbei wird sehr schnell ein Frequenzbereich von ±5 MHz um die eingestellte Frequenz herum abgescannt.

Der im Handbuch angestellte Vergleich mit einem Frequenzzähler ist sicher im Hinblick auf die Messgeschwindigkeit etwas übertrieben, aber die Lösung funktioniert. Der Bereich des Zählers ist im Menü zwischen 5, 10, 50 und 100 MHz einstellbar, wobei ein größerer Bereich die Messgeschwindigkeit reduziert. Mit etwas Ge-

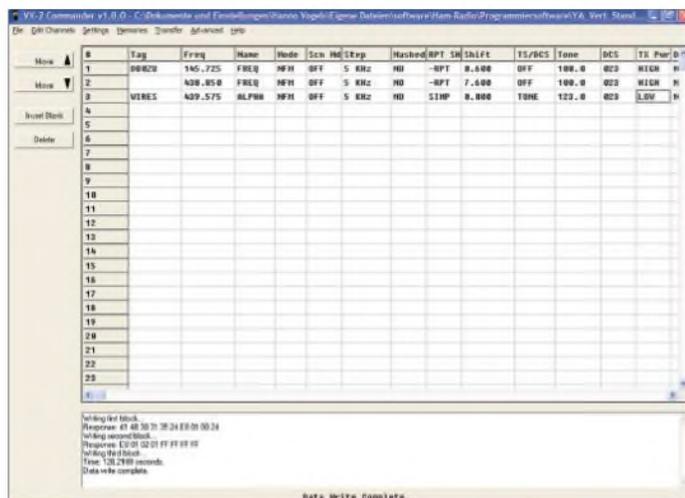
### Allgemeine Speicher

- 900 Speicher mit fortlaufender Durchnumerierung von 1 bis 900
- 100 Frequenz-Skip-Speicher 000 und 901 bis 999
- elf Home-Speicher zur Programmierung einer Hauptfrequenz je Frequenzband
- 50 Frequenzpaare zur Definition von Suchlaufeffrequenzen

### Spezielspeicher

- zehn Wetterkanäle (Anwendung nur in den USA)
- 280 VHF-Seefunkfrequenzen
- 89 populäre Rundfunksender

schick ist im Nahfeld die Ermittlung der Frequenz eines Senders möglich. Durch die nicht vorhandene 16er-Tastatur ist die Nutzung von DTMF-Tönen in der gewohnten Weise nicht möglich. Der Hersteller sieht dafür eine einfach nutzbare Alternative vor, die zwar nicht ganz so schnell wie das einfache Eintippen der Zahlen ist, aber gut funktioniert. Die gewünschte DTMF-Zahl wird mittels des VFO-Knopfs eingestellt und dann per Taste bestätigt. Häufig benötigte DTMF-Tonfolgen können zusätzlich gespeichert werden.



Menüansicht der einfachen, aber pfiffigen Software „VX2R Commander“

Mit der immer populärer werdenden Kopplung von Funkgeräten und Relais als Node-Transceiver für Voice-over-IP-Anwendungen erhält DTMF einen neuen Stellenwert. Im Zusammenhang mit derartiger Nutzung und dem WIRELESS II-Konzept [6] gewinnen einige weitere Features des VX-2E eine höhere Bedeutung: Das VX-2E verfügt über eine einstellbare Sendezeitbegrenzung, Hubhalbierung und eine Sendesperre auf belegten Frequenzen.

**■ Speicher – mehr als genug**

Die Speicherorganisation des VX-2E unterscheidet grundsätzlich normale Speicher und die je nach Länderversion unterschiedlichen Speicherspeicher. Alle Speicher können in 20 Bänke mit bis zu 100 Plätzen aufgeteilt werden; eine Mischung aus beiden Gruppen ist möglich. Jedem dieser Speicher kann man einen bis zu sechs Zeichen langen Namen zuteilen. Beim ersten Betrachten dieser Möglichkeiten fühlt man sich vielleicht überfordert, denn diese immense Anzahl an Speichern soll ja über nur sieben Tasten programmiert werden. Aber zum Glück gibt es findige Tüftler: Fast zeitgleich mit der Einführung des VX-2E in den USA stellte Jim Mitchell, KC8UNJ, auf seiner für die VX-5- und VX-7-Software bekannten Internetseite [3] den VX-2R-Commander vor. Mit dieser Software verliert die Speicherorganisation in der Praxis ihre Schrecken,

alles kann bequem über die PC-Tastatur eingegeben und später in den VX-2E übertragen werden. Aus diesem Grund sollte sich jeder VX-2E-Besitzer ein Interface bauen oder kaufen und die Software besorgen.

Das Programm gestattet den Import selbst erstellter Frequenzlisten und kann Daten aus eventuell vorhandenen Commander-Versionen des VX-5 und VX-7 importieren. Eine Besonderheit des Programms ist die Möglichkeit, recht tief in die Konfiguration des VX-2E einzudringen und eine

Bei abgenommener Rückwand ist der Akumulator-Block gut zu erkennen. Fotos: DG8JZ



vielleicht gewünschte Hardwaremodifikation auf diesem Wege zu realisieren. Mittels der Software können die sonst zu lötlenden Jumper auch per Tastatur gesetzt und entfernt werden!

Umfangreiche Tipps zu den Modifikationsmöglichkeiten des VX-2E findet man u.a. bei [4] und [5]. Nach dem Programmieren der Speicher kann der eigentliche Suchlaufbetrieb über die Speicherbereiche in der üblichen Weise genutzt werden.

Die Rauschsperrschwelle im Suchlaufbetrieb sowie die Verweilzeiten bei einem gefundenen Signal sind einstell- und den Gegebenheiten anpassbar. Im VFO-Betrieb sind die 100 Ausblendspeicher recht sinnvoll. Mit ihnen ist es möglich, permanent sendende Störsignale oder Rundfunksender zu programmieren und während des Suchvorgangs zu überspringen.

Mit der für Yaesu-Handys und -Scanner bekannten Funktion Smart Search kann man die benachbarten Frequenzbereiche sehr effizient absuchen und erfassen, sodass auf diese Weise der Relaisbereich von einer Mittenfrequenz ausgehend in beide Richtungen auf Aktivitäten absuchbar ist.

**■ Zusammenfassung**

Vertex Standard hat mit dem VX-2E ein feines, kleines, nur 132 g leichtes Handy mit Breitbandempfänger auf den Markt gebracht. Als vollwertiges Hochleistungsfunkgerät für den robusten Außeneinsatz ist das VX-2E sicher nicht die richtige Wahl.

Wer jedoch in der Aktentasche immer einen kleinen Duobander bei sich haben möchte, mehr hört als sendet oder vielleicht im Nahbereich seines Hauses Low-Power-VoIP-Anwendungen nutzt, für den ist die Anschaffung eines VX-2E eine sinnvolle Entscheidung.

Besonders durch die frühzeitige Verfügbarkeit der Programmiersoftware sind die Mög-

lichkeiten des kleinen Geräts schnell leicht erlernbar. Bleibt zu hoffen, dass in der Serienproduktion die PTT-Taste noch gewechselt wird, da diese einen unverhältnismäßig starken Druck erfordert.

Das fast 50 Unterpunkte umfassende Menü lässt nahezu jede Einstellung zu. Zum Glück gibt es für die unterschiedlichsten Anwendungen mittlerweile auch Zusatzantennen in SMA-Norm, wodurch der qualitativen Verbesserung der Empfangsergebnisse nichts mehr im Wege steht.

(Wie wir vor Redaktionsschluss erfahren, wird die in Deutschland vertriebene Version die Typenbezeichnung VX-2E tragen. Dies haben wir im Text berücksichtigt. d. Red.)

**URLS**

- [1] Yahoo-Groups. <http://groups.yahoo.com/group/VX-2R>
- [2] Powersmart. <http://power-smart-energy.com> → NP-60
- [3] Mitchell, J., KC8UNJ: VX-2R-Commander. [www.qsl.net/kc8unj/vx2r.html](http://www.qsl.net/kc8unj/vx2r.html)
- [4] [www.icongrp.com/~slewd/](http://www.icongrp.com/~slewd/)
- [5] Hansen, E., OZ2AEP: Modification for hamradios. [www.mods.dk](http://www.mods.dk)
- [6] Vogels, H., DG8JZ: WIRELESS II ... Amateurfunk und Internet wachsen zusammen. FUNKAMATEUR 52 (2003), in Vorbereitung

# SGCs Antennen-STEALTH-Kit – tatsächlich eine Wunderwaffe?

MARTIN STEYER – DK7ZB

Der Name „STEALTH“ ist kein Zufall, sondern die Assoziation mit entsprechender US-amerikanischer Militärtechnik bewusst gewollt. Dabei steht das Kürzel für „Smart Tuning, Emergency Antenna Loop, Tactical HF Kit“. Damit ist auch zunächst die primäre Zielrichtung klar: kommerzieller Einsatz, mit einfachsten Mitteln schnell in die Luft kommen.

Mit einer MIL-Spezifikation ist der Antennentuner SGC-237 als Herzstück des Kits auch für härteste Anforderungen tauglich. Dazu gehört ein Temperaturbereich von  $-35$  bis  $+70$  °C und eine Wasserdichtigkeit, die für einen halben Meter Wassertiefe und 24 h garantiert wird.



Bild 1: Der geöffnete Koffer mit Tuner und Drahtmaterial

Kaum einer wird unter solchen Bedingungen funken, aber was solche Widrigkeiten aushält, kann für den Amateurgebrauch nur von Nutzen sein. Das Handbuch zeigt Einsatzfälle für Feuerwehr, Polizei und andere professionelle Dienste, jedoch auch für den Amateurfunk. Dabei ist hochinteressant, dass sich die Herstellerfirma SGC sicherlich nicht ohne Grund für den Einsatz von Notfunk auf der Kurzwelle stark macht. Vielmehr misst sie diesem schon von manchen totesagten Bereich des Spektrums offensichtlich auch heute noch eine entsprechende Bedeutung bei. Dies sollten sich einige Verantwortliche im BfW einmal deutlich machen, die darauf aus sind, der Kurzwelle endgültig mit Schrotttechnologie wie PLC u.ä. den Garaus zu machen.

## ■ Lieferumfang

Zum „STEALTH-Kit“, der im klassischen Agentenkofferchen (allerdings aus Pappe, hi...) geliefert wird (siehe Bild S. 760), gehören neben dem Tuner selbst ein vorkonfektionierter isolierter Antennendraht von knapp 25 m Länge und fünf Abspannseile. Zusätzlich sind Seilhaken und Kabelbinder beigelegt.

Das eine von zwei Handbüchern, verfasst in Englisch, beschäftigt sich mit dem Smartuner SG-237. Dazu sind Schaltplan, mögliche Antennen und nützliche Theorie

zum Einsatz eines Antennentuners enthalten. Das zweite Heft behandelt speziell den STEALTH-Kit, wobei verschiedene Loop-Antennen den Schwerpunkt für die Anwendung inner- und außerhalb von Gebäuden bilden.

## ■ Aufbau des Tuners

Der SG-237 ist ähnlich wie der SG-239 aufgebaut [1]. Möglich sind CL-, LC- und  $\pi$ -Konfiguration, wobei mit Hilfe von Relais unterschiedliche Kapazitäten im Ein- und Ausgang geschaltet werden können, dazu gehören sechs gestaffelte Induktivitäten in Reihe zwischen 50- $\Omega$ -Eingang und dem Antennenausgang.

Gegenüber dem SG-239 hat der SG-237 mehr Schaltkombinationen (500 000 zu 125 000), was zu einem erweiterten Frequenzbereich führt; zudem lassen sich jeweils kürzere bzw. niederohmigere Antennen noch anpassen. Auf einer Platine sind die HF-Bauteile, die Relais, ein Frequenzmesser, die Phasen- und SWR-Brücke sowie die mikroprozessorgesteuerte Schaltlogik mit dem Speicher untergebracht.

## ■ Loop-Konfigurationen des Kits

Das Manual schlägt zunächst Einschleifen-Loops (quadratisch, rechteckig oder



Bild 2: Blick in das geöffnete Gehäuse des SG-237 mit der Tunerplatine

Tabelle 1: Daten des Smartuners SG-237

Frequenzbereich	1,8...60 MHz
HF-Leistung	3...100 W (PEP), 40 W Dauerstrich
zulässige Betriebsspannung	10...18,5 V=
mittlere Stromaufnahme	300 mA
typische Abstimmzeit (Neuabstimmung)	< 2 s
Abstimmzeit für Speicherdaten	< 10 ms
min. Antennenlängen (Eindraht)	2,15 m für 3,5...60 MHz 7 m für 1,8 MHz
Temperaturbereich	$-35^{\circ} \pm 70^{\circ} \text{C}$
Länge des Speisekabels (50 $\Omega$ )	2,80 m

dreieckig) mit horizontaler Polarisierung und 25 m Umfang vor, wobei die Seitenlänge 6,25 m beträgt. Dies ist die Anordnung für Steilstahlung auf den niederfrequenten Bändern und Nahbereichsfunk für Entfernungen bis 800 km.

Für Weitverkehr mit Flachstrahlung ist die Schleife vertikal zu montieren, wobei die Einspeisung auf einer senkrechten Seite erfolgen sollte. Das ergibt Vertikalpolarisation mit niedrigerem Erhebungswinkel als bei Horizontalpolarisation.

Interessant sind die Varianten, die bei begrenzten räumlichen Verhältnissen den Rahmen ohne Kürzen des 24,5 m langen Antennendrahts durch Schleifenbildung zu Zweifach-, Dreifach- und sogar Vierfach-Loops deutlich verkleinern. Dabei wird der Draht mit mehreren Windungen nebeneinander ausgespannt.

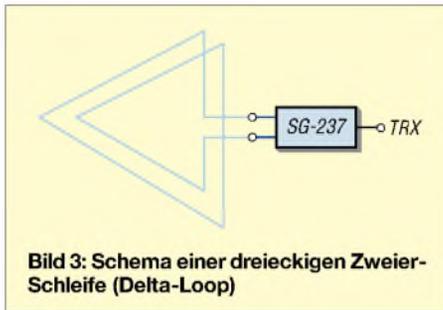
Ausdrücklich haben die Konstrukteure einen Einsatz innerhalb von Gebäuden vorgesehen, dabei dürfen die Schleifen nicht zu dicht an Metallrahmen (Fenster o.ä.) verlaufen. Damit man sich eine Vorstellung von den Dimensionen der verschiedenen Formen machen kann, habe ich in Tabelle 1 für die quadratischen und die dreieckigen Schleifen die Seitenlängen zusammengestellt. Die Bilder 3 und 4 machen als Beispiele die Anordnung für eine dreieckige Zweier-Schleife und eine quadratische Vierer-Schleife deutlich, analog kann man sich die anderen Formen vorstellen.

Die Schleifen bedürfen keines senkrechten Aufbaus, je nach Befestigungspunkten und zur Verfügung stehendem Platz können diese auch schräg abgespannt werden. Ebenfalls möglich sind rechteckige Anordnungen, wobei das Verhältnis von langen zu kurzen Seiten 3:1 nicht überschreiten sollte.

Wie man den Abmessungen aus der Tabelle 2 entnehmen kann, lassen sich die Drei- und Vierfach-Schleifen auch in normalen Räumen unterbringen. Die Situation bezüglich TVI/BCI und EMVU muss allerdings jeder selbst ausloten.

## ■ Theorie der Schleifenantennen

Ehrlicherweise muss ich zugeben, dass ich nicht auf die Idee gekommen wäre, solche Antennen tatsächlich in der Praxis aufzubauen, schon gar nicht mit Antennentunern, die klassische Anpassschaltungen aufweisen. Dies aus dem einfachen Grund, dass die Verluste eigentlich hoch und der Wirkungsgrad sehr niedrig sein sollten.



**Bild 3: Schema einer dreieckigen Zweier-Schleife (Delta-Loop)**

Bekannt ist, dass ein Quad-Rahmen mit einem Umfang von  $1 \lambda$  einen Strahlungswiderstand von etwa  $110 \Omega$  aufweist und aus der Fläche heraus nach zwei Seiten strahlt. Verkleinert man den Umfang, so sinkt der Strahlungswiderstand sehr schnell ab.

Bei kleinen Rahmen kommt man so zu der Gruppe der Magnetantennen, deren Strahlungswiderstand deutlich unter  $0,5 \Omega$  liegt und die einen verlustarmen Aufbau aus Rohr sowie spezielle Anpassschaltungen benötigen. Die Strahlungsrichtung liegt dabei in Richtung des Rahmens, also genau  $90^\circ$  gegenüber der Quad gedreht.

Rahmenantennen mit mehreren Windungen sind normalerweise nur für Empfangsantennen üblich – Anlass für mich, diesen Fall mit EZNEC zu simulieren. Offensichtlich ist diese Software mit der exakten Simulation dieser Anordnungen überfordert (das ausdrückbare Manual weist auf entsprechende Grenzen hin), denn die erhaltenen Ergebnisse sagen eigentlich aus, dass die kleinen Mehrfachschleifen gar nicht funktionieren dürften!

Beispielsweise sollte die Dreifach-Quadschleife auf 40 m einen Strahlungswiderstand von  $(0,14 - j 850) \Omega$  aufweisen, eine Bedingung, die den Smarttuner vor unlösbare Probleme stellen würde. Selbst wenn in dieser Antennenform zusätzliche Verluste auftreten, die den Strahlungswiderstand anheben, in der Praxis geht der 40-m-Verkehr einwandfrei.

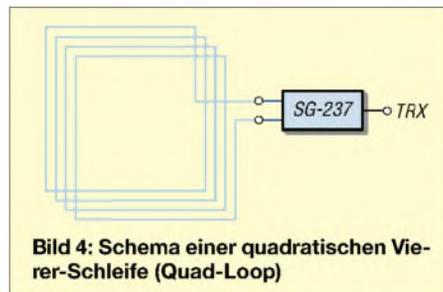
**Tabelle 2: Seitenlängen für die quadratischen und dreieckigen Schleifen**

Schleifentyp	Quadrat-Loop	Dreieck-Loop
Einfach-Schleife	6,10 m	8,13 m
Zweifach-Schleife	3,05 m	4,06 m
Dreifach-Schleife	2,03 m	2,71 m
Vierfach-Schleife	1,525 m	2,03 m

Ein entscheidender Vorteil gegenüber anderen Behelfsantennen, wie zum Beispiel kurzen Stabantennen, ist darin zu sehen, dass man keine Erde benötigt. Diese ist weder als „Gegengewicht“ notwendig, noch um „heiße“ Verhältnisse am Transceiver zu vermeiden. In keinem Fall kam es zu solchen unliebsamen Erscheinungen wie verbrannten Fingerspitzen an der Morsetaste oder den Bedienungsknöpfen, wie ich es andererseits bei unsymmetrischen Behelfsaufbauten schon erlebt habe.

## ■ STEALTH-Kit in der Praxis

Zunächst habe ich den Tuner mit verschiedenen Antennenformen (Vertikal, Quad, nicht-resonante Dipole) getestet, wobei hier schon der gegenüber dem SG-239 deutlich vergrößerte Abstimmbereich auf allen Bändern von 6 m bis 160 m auffällt. Wie bei seinen Verwandten ist auch bei diesem Tuner ein direkter Übergang auf eine Zweidrahtleitung möglich.

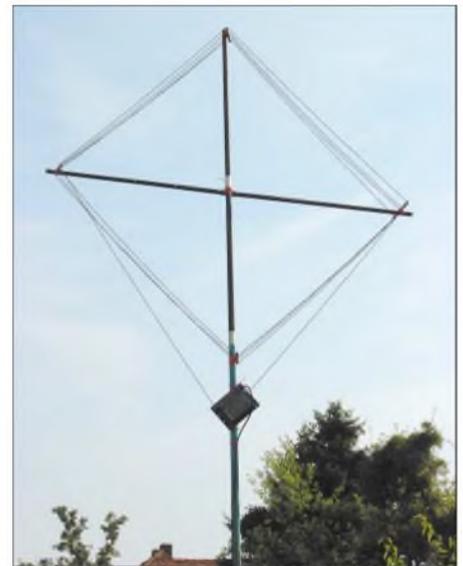


**Bild 4: Schema einer quadratischen Vierer-Schleife (Quad-Loop)**

Wichtiger war indes herauszufinden, ob die Loop-Formen wirklich zu brauchbaren Eigenschaften führen und vor allem, ob sie auch anzupassen sind, wobei ich anfänglich sehr skeptisch war. Das Ergebnis sei hier mit aller Deutlichkeit vorweggenommen: Es funktioniert, und das wider erwarten verblüffend gut! Können magnetische Loops in der Regel nur auf einem Band eingesetzt werden, so kann mit den Drahtschleifen des Kits Betrieb von 10 m bis 80 m gemacht werden.

Dabei findet der Tuner praktisch immer einen Abstimmpunkt, der bei meinem IC-706 eine Ausgangsleistung von 80 bis 100 W HF ermöglicht. Das gemessene SWV lag zwischen 1,0 und 1,6. Weder wurde dabei eine Wärmeentwicklung im Tuner beobachtet, noch kam es zu Spannungsüberschlägen in irgendwelchen Teilen der Antenne oder im Anpassgerät.

Als kritischster Punkt beim Aufbau erweist sich, dass man immer Gliedermaßstab, Taschenrechner und entsprechende mathematische Kenntnisse bereithalten muss, um die Längen und Diagonalen vor dem Spannen der Drähte zu bestimmen. Die Methode „Trial and Error“ allein führt nämlich nicht zu einem brauchbaren, straff gespannten Rahmen, in den der Tuner ja auch noch integriert werden muss.



**Bild 5: Die quadratische Vierer-Schleife im Einsatz, Seitenlänge 1,52 m, Diagonale 2,17 m**  
Fotos: DK7ZB

Zudem sollten die einzelnen Drähte schon etwas Abstand untereinander aufweisen. Gelingt dieser Kraftakt, so ist man in wenigen Sekunden auf acht Bändern QRV.

Gerade auf niedrigen Frequenzen ist ein Verkleinern des Umfangs mit sinkendem Wirkungsgrad verbunden; auf 40 m und 80 m sind die Signale und Rapporte bei Indoor-Betrieb nicht mit einem frei hängenden Dipol zu vergleichen, es ist aber einwandfrei Funkverkehr möglich. Andererseits liefert selbst die Vierfach-Schleife auf den höheren Bändern 30 bis 10 m sehr gute Ergebnisse. Die Alternative, entweder gar nicht zu funken oder unter den geschilderten Bedingungen, spricht eindeutig für die Wirksamkeit der Antennenanordnung und die Überlegung, sich mit der STEALTH-Anordnung zu befassen.

Stellt man die in Bild 5 gezeigte Vierfach-Schleife nicht „Diamond“-Form, sondern das Quadrat mit zwei Seiten parallel zum Erdboden auf, so passt die Anordnung bequem in ein Zimmer mit einer gängigen Etagenhöhe von 2,60 m. Interessant war ein im Garten durchgeführter Vergleich mit einem umfangreichen Rahmen, aber nur einer Drahtschleife. Diese konnte auf allen Bändern von 10 bis 40 m angepasst werden, auf 80 m ging indes nichts mehr.

## ■ Abschließende Bemerkungen

Gerade durch die universelle Einsetzbarkeit des SGC-Tuners SG-237, wobei man ja nicht nur die beschriebenen Schleifen nutzen muss, ergibt sich ein weites Einsatzfeld. Für antennengeschädigte Funkamateure zu Hause oder auf Reisen können die Möglichkeiten des Kits über Sein oder Nichtsein entscheiden.

dk7zb@dark.de

## Literatur

- [1] Steyer, M. (DK7ZB): Automatik-Tuner SG-239 – was kann er wirklich? FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 3, S. 236–237

# Die Sonne und die DX-Bedingungen

WOLFRAM HESS – DL1RXA/DK0DX

**Unser Zentralgestirn erfreut uns nicht nur durch seine Leuchtkraft. Alle elf Jahre geben seine Aktivitäten auch Anlass zu Hochrufen bei den DXern rund um den Erdball. Jedoch bietet unsere Sonne noch mehr Spektakuläres und beeinflusst sogar das globale Klima der Erde.**

Dass es uns und andere Sonnenkinder in fernen Planetensystemen gibt, ist die Folge von Sternexplosionen, so genannter Supernovä. Unsere Sonne ist etwa 5,5 Milliarden Jahre alt und hat noch weitere 4,5 Milliarden vor sich. Sie entstand aus gravitativ kontrahierender Explosionsasche.



**Bild 1: Die Sonne hat eine Teilchenwolke ausgestoßen. Ihre schöne Pilzform verdankt sie dem bremsenden Sonnenwind. Rechts unten zum Größenvergleich die Erde.**

Uns allen ist aus der Schule bekannt, dass die Sonne vom Wasserstoffbrennen lebt. Dabei entsteht Helium nach dem folgenden Schema: Vier Wasserstoffkerne (Protonen) verschmelzen in einem mehrstufigen Prozess zu einem Heliumkern ( $^4\text{He}$ ), dessen Masse etwas geringer als die Summe der vier Protonen ist. Gerade dieses Massendefizit entlädt sich als Energie – vor allem in der Form von Gammastrahlung – nach Albert Einsteins berühmter Formel  $E = mc^2$ .

## ■ Supernova

Mit großer Wahrscheinlichkeit entstehen die höheren Elemente bei Supernova-Explosionen – hochenergetischen kosmischen Katastrophen, bei denen immer mehr Protonen und Neutronen immer größere Atomkerne und somit immer schwerere Elemente bilden.

Unsere Sonne stieg wie Phönix aus der Asche. Wir als ihre Kinder bestehen bis zum letzten Atom aus dieser Asche, sind sozusagen Sternstaub. Jedes Atom in unserem Körper hat einst eine Supernova-Explosion mitgemacht. Vergleicht man das

Alter der Sonne mit dem des Weltalls, dann hat sich wahrscheinlich nur eine Explosion zuvor ereignet. Dies war das Ergebnis eines Riesensterns in einer Epoche, als sich in der Biografie des expandierenden Weltalls Supernovä häuften. Denn seit der Initialzündung (Urknall) vergingen kaum mehr als 16 Milliarden Jahre.

Man sagt, die Sonne sei eine gewaltige Wasserstoffbombe. Wenn sie das wäre, gäbe es weder sie noch uns. Wir leben gemeinsam durch den besonders uns Funkamateuren bekannten Tunneleffekt. Die solare Kernfusion ist keine Bombenexplosion, sondern ein sanftes „Vor-sich-hin-Köcheln“. In der Bombe entstehen Temperaturen von mehreren hundert Millionen Kelvin; in der Sonne dagegen „nur“ 15 Millionen Kelvin.

Plasmateilchen „durchtunneln“ die unüberwindliche nukleare Potenzialbarriere, weil sie sich für eine infinitesimal kurze Zeit Energie ausborgen können und damit normalerweise verbotene Regionen durchdringen. Das bedeutet nicht kosmische Explosion, sondern Evolution – bis hin zu uns Menschen.

## ■ Auroras und Flares

Deshalb verlassen wir endlich die Grundlagen und widmen uns dem Einfluss der Sonne auf unser Hobby, das besonders in der Kurzwelle auf die Wellenausbreitung angewiesen ist. Seit Milliarden von Jahren strahlt die Sonne mit konstanter Intensität. Die Solarkonstante über dem atmosphärischen Dach der Erde beträgt  $1,34 \text{ kW/m}^2$ . Sie ändert sich nicht, weder im Maximum noch im Minimum des für unser Hobby essenziellen Elfjahreszyklus. Genau genommen währt dieser Zyklus keine elf Jahre, sondern seit einiger Zeit nur 10,4. Was ist dann aber der Grund für das drastische Verändern des Antlitzes der Sonne und die tiefgreifende Modulation unserer Ausbreitungsbedingungen? Eine Antwort darauf benötigte nun mehrere Druckseiten. Nur so viel sei kurz umrissen. Drei Komponenten wirken miteinander:

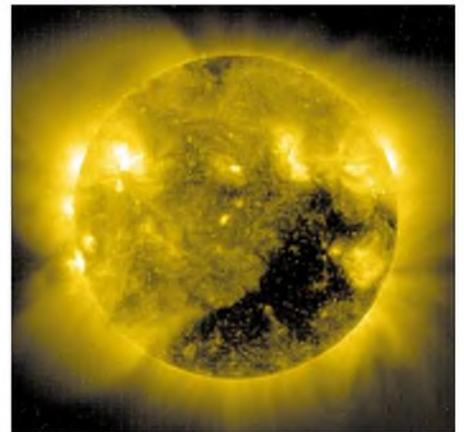
- die Konvektion (vertikale Transportprozesse in der äußeren Schale),
- die differenzielle Rotation (ein Punkt benötigt für die Umrundung in Äquator-

- nähe weniger Zeit als auf einer höheren Breite),
- das Magnetfeld.

Vor allem in der heißen Korona werden die Wasserstoffreste zum Sonnenwind beschleunigt. Durch energetische Eruptionen (Flares) steigt die Protonenrate nicht nur in Erdnähe sogar bei hohen Energien oft drastisch an.

Im Maximum ihrer Aktivität lässt die Sonne den Perlmutterschein der sie umgebenden Korona schwellen, Dichte und Temperatur wachsen um 20 %. Außerdem laufen weitaus mehr Flecken mit der Rotation über die Scheibe als im Minimum und es ereignen sich gewaltige Eruptionen, deren koronale Massenauswürfe (CME) sogar in Deutschland wundervolle Polarlichter mit langen Vorhängen an den Himmel zaubern.

Denken wir nur an das berühmte X5,7/3B-Bastille-Flare vom 14. Juli 2000, das um 1029 UTC mit einem Mögel-Dellinger-Effekt auf der Tagseite der Erde die gesamte Kurzwelle wie ein Kerzenlicht auslöschte und uns 29 Stunden später ein wunderschönes Polarlicht-Fernsehen bescherte. Fernsehen schreibe ich deshalb, weil es der gleiche Prozess ist: Elektronen malen bewegte Bilder an den natürlichen Fernsehbildschirm aus Luftteilchen in Höhen um 100 km und darüber.



**Bild 2: Ein transäquatoriales koronales Mammutloch in geoaktiver Position am 11. Mai 2003. Als Folge waren die DX-Bedingungen katastrophal.**

Was war an diesem Tag alles los! Da lief eine Verbindung über Aurora auf 70 cm zwischen OE3JPC und G3XDY, weil die Grenzfrequenz der durch die Aurora gebildeten E-Schicht ( $E_a$ ) so hoch war. Da empfing ich in Rangsdorf meinen nur einige Kilometer entfernten QSO-Partner aus Erkner im 10-m-Band nur noch „röchelnd“. Berliner DXer scharten sich in dieser langen Nacht zusammen und berichteten, überwältigt vom Lichterspiel draußen und von immer neuen Radioaurora-Erscheinungen drinnen. Ständig drangen neue Phänomene

aus den Transceivern an ihre Ohren. Der Magnet- und Ionosphärensturm umtobte die gesamte Erde.

**■ Auswirkungen auf das Klima**

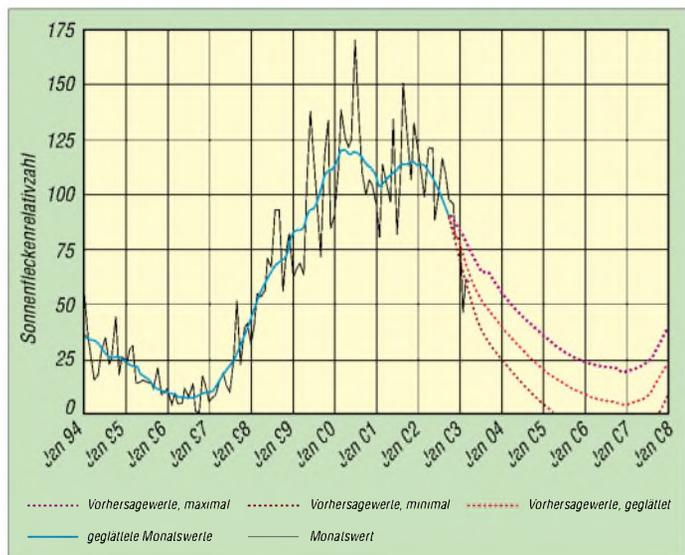
Bevor wir uns mit einigen Mechanismen zwischen der Sonnenaktivität und dem DX-Leben vertraut machen, wollen wir einen Blick auf den gegenwärtigen 23. Elfjahreszyklus der Sonne werfen. Derartige Zyklen gibt es natürlich schon seit Milliarden Jahren, das sind Abertausende von Zyklen.

teilchen so klein sind, wirken sie als Kondensationskerne bei der Wolkenbildung. Aus allem entsteht der folgende Nexus: In einer Epoche hoher Sonnenaktivität treten weitaus mehr energetische Flares auf, deren Teilchenwolken in Erdnähe kosmische Strahlung fern halten. Folglich dringen weniger Kondensationskerne in unsere Troposphäre ein, und es bilden sich weniger Wolken. Je weniger Wolken aber die Sonnenstrahlen absorbieren, desto wärmer wird es. Dieses Szenario läuft natürlich auch umgekehrt ab. Bei geringer Sonnenaktivität gibt

ken schirmen die Sonnenwärme ab und lassen das Klima kälter werden. Praktischer Beweis: das Maunder-Minimum.

Dieser Prozess widerlegt auch den Fehlschluss der globalen Erwärmung durch den Treibhauseffekt. Bisher konnte man ihn ja nicht einmal nachweisen, denn die Beweisführung funktioniert auch anders. Man muss sich fragen, ob die Abgase und das mit ihnen verbundene Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) die Einstrahlung der Sonne nicht eher reduzieren, so dass der Treibhauseffekt dieses Wärmedefizit nicht aufzuwiegen in der Lage ist.

Man braucht bei instabiler Schichtung der Atmosphäre nur einmal an den Himmel zu schauen. Dort entsteht durch die zivile Luftfahrt oft eine nahezu geschlossene Zirkus-Wolkendecke aus einer Vielzahl von sich ausweitenden Kondensstreifen.



**Bild 3:** Der 23. Elfjahreszyklus im Spiegel der 10,7-cm-Radiostrahlung der Sonne, mit Vorhersage

Der Mensch war es, der im Jahre 1749 seinen Verlauf jeweils an der Zahl der Sonnenflecken zu verfolgen begann. Da gab es endlich wieder Flecken auf der zwischen 1645 und 1715 fast immer nackten Sonnenscheibe.

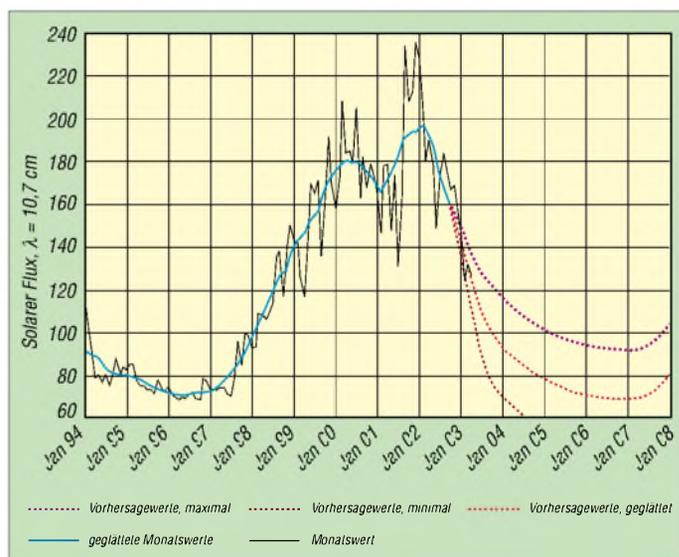
Dieser Zeitraum wurde als Maunder-Minimum bezeichnet und von einer Kälteperiode auf der Erde begleitet. Er demonstriert den unmittelbaren Zusammenhang zwischen Sonnenaktivität und Klima durch die folgende Korrelation: Je aktiver die Sonne, desto wärmer das Klima und je weniger aktiv die Sonne, desto kälter wird es. Seit dem Ende des Maunder-Minimums nimmt die Sonnenaktivität zu.

Magnet- und Ionosphärenstürme bestimmen die Variationen der hochenergetischen kosmischen Strahlung, wobei der Löwenanteil aus der Milchstraße kommt. Wenn eine solare Plasmawolke aus einem energetischen Flare die Erde erreicht, lenken ihre Partikel die kosmische Strahlung von der Erde weg. Dann erreichen weitaus weniger sekundäre Teilchen als kosmische Schauer unsere Atmosphäre und Messgeräte. Ein primäres Teilchen verursacht einen über viele Quadratkilometer sprühenden „Nieselregen“ mit einer Vielzahl von Sekundärteilchen.

Ist die Sonne ruhig, treffen umgekehrt mehr kosmische Teilchen ein. Obwohl Sekundär-

**Bild 4:** Der 23. Elfjahreszyklus im Spiegel der Boulderschen Sonnenfleckenrelativzahl, mit Vorhersage

es nahezu keine Flares, daher eine weitaus geringere Ablenkung der kosmischen Strahlung. Die Kraft der dominanten koronalen Löcher wiegt die der energetischen Flares im Maximum nicht auf. Es regnet daher nur so Sekundärteilchen und damit Kondensationskerne. Die daraus resultierenden Wol-



Das zeigt umgekehrt auch einleuchtend: Die Luft kann noch so viel Wasser enthalten und der Taupunkt weit unterschritten sein – Wolken entstehen nur dort, wo Kondensationskerne vorhanden sind. Kurzum: Die Sonne lässt das Klima auf der Erde warm oder kalt werden, nicht der Mensch.

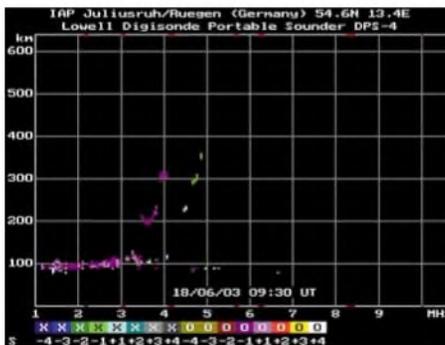
**Bild 5:** Der 23. Elfjahreszyklus im Spiegel des globalen (planetaren) A-Indexes der erdmagnetischen Fluktuationen



## ■ Der 23. Elfjahreszyklus

Der Beginn des 23. Elfjahreszyklus wurde von einem internationalen Gremium in Boulder/Colorado nachträglich auf den Oktober 1996 festgelegt. Wie aus den Bildern 3 bis 5 ersichtlich ist, legte er einen mühsamen Start hin und bewegt sich seit dem Frühjahr 2002 auf dem Abstieg. Die beiden für unsere Epoche charakteristischen Gipfel lagen im Frühjahr 2000 und am Anfang des Jahres 2002.

Die Kurven der in Boulder ermittelten Sonnenfleckenzahl (SFRZ) und des 10,7-cm-Radioflux (Flux) erscheinen wie der senkrechte Schnitt durch einen Vulkan, dessen einstiger Gipfel abgesprengt wurde. Ist diese relativ häufig auftretende temporäre Rücknahme der Aktivität wiederum eine wundersame, systemerhaltende Fügung?



**Bild 6:** Ionogramm des Observatoriums Juliusruh/Rügen während eines Magnetsturms am 18. Juni 2003, der die F-Region in Höhen über 200 km nahezu völlig zerstörte. Ursache war das Eintreffen solarer Teilchen (CME) aus dem X-Flare vom 15. Juni im Zusammenspiel mit dem einsetzenden Wind aus einem koronalen Loch. Foto: Observatorium Juliusruh/Rügen

Die internationale Sonnenfleckenzahl beträgt stark angenähert etwa zwei Drittel der Boulderschen SFRZ. Das ist unter anderem wichtig für Streckenvorhersagen mit Computerprogrammen.

Untypisch für den laufenden Zyklus ist die Diskrepanz zwischen SFRZ und Flux. Während das Maximum der SFRZ auf dem ersten Höcker lag, erkletterte der Flux seinen Gipfel auf dem zweiten. Diese Verteilung hat besonders für die Nordhalbkugel und damit für uns deutschen Funkamateure erhebliche Folgen. Der erste Höcker fiel in den ionosphärischen Sommer mit dem Handicap einer gegenüber dem Winter niedrigen Grenzfrequenz der ordentlichen Komponente der F-Schicht ( $f_{oF}$  – im Sommer der F2-Schicht  $f_{oF2}$ ) und einer entsprechend niedrigen höchsten Betriebsfrequenz (MUF) für den Schrägeinfall – zumindest für den ersten Sprung.

Unsere Sommer-DX-Bedingungen 2002 waren ausgezeichnet, aber nicht zu vergleichen mit dem ionosphärischen Winter 2001/2002, auf den das zweite Maximum fiel. Dies war ein paradiesischer Zustand, der

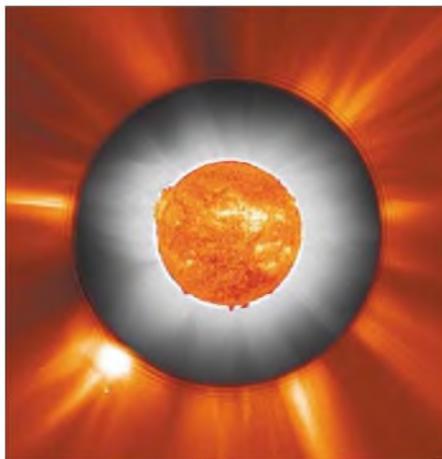
das 6-m-Band zum kalkulierbaren Kurzwellenband machte und das Wort „Magic Band“ Lügen strafte.

Solche DX-Zustände werden aufgrund des eher seltenen Zusammentreffens solcher günstiger Möglichkeiten in Ihrem Leben wahrscheinlich nicht wiederkehren. Nur die 6-m-Senioren erinnern sich an eine noch günstigere Zeit. 1957/58 gab es im bisher größten Maximum seit 1749, im 19. Zyklus, phantastische Bedingungen. Dies war auch ein Winter in der Ionosphäre auf der Nordhalbkugel.

Der Mechanismus ist leicht erklärt: Im Winter schnellte die  $f_{oF}$  etwa zur lokalen Mittagszeit auf ihr Tagesmaximum. 15 MHz am Observatorium Juliusruh/Rügen waren nun, im zweiten Höcker 2001/2002, keine Seltenheit. Der Winter 2000/2001 fiel dem Satteltal zwischen beiden Höckern zum Opfer und war wenig spektakulär.

Für den Schrägeinfall bedeutet eine  $f_{oF}$  von 15 MHz schon bei diesem recht nördlichen Reflexionspunkt über Rügen etwa 50 MHz als nutzbare Frequenz. Das winterliche Tagesmaximum übertrumpfte die sommerliche Abendkonzentration bei weitem. Fazit: Die Super-DX-Bedingungen waren ein günstiger Zufall aus solarem Maximum und ionosphärischem Winter – ein Fünfer im DX-Lotto. Die Winter davor und der danach bewiesen es.

In Wellen sinkt nun die Sonnenaktivität ihrem Minimum entgegen, das ich nicht ohne ein gewisses Augenzwinkern für den Jahreswechsel 2006/07 erwarte. Eine Kostprobe bekamen wir jüngst, als die SFRZ am 10. Mai auf niedrige 22 sank und der Folgetag nur 92 Fluxeinheiten (*flux unit*, fu) bescherte. Trotzdem durchleben wir seit März einen mehr oder weniger kräftigen



**Bild 7:** Eine Fotomontage von der Sonnenfinsternis am 21. Juni 2001. In der Mitte ein Sonnenbild im extremen Ultraviolett (Wellenlänge 30,4 nm), umgeben vom Strahlenkranz der Korona, wie er sich in Deutschland zeigte. Das Ganze wird eingerahmt von einer künstlichen Sonnenfinsternis im Röntgenlicht, die mit Hilfe der Raumsonde SOHO erzeugt wurde. Fotos: SEC Boulder (3)

akuten Schub der Sonne bei einer SFRZ von zum Beispiel 224 am 9. und 29.3., mit zwei X-Flares am 17./18.3. und mit einer Vielzahl von M-Flares.

Der 10./11.6. brachte mit jeweils acht M-Klasse-Flares den bisherigen Zyklusrekord. Zudem traten an beiden Tagen insgesamt drei X-Klasse-Flares auf. Diese Aktivität passt in einen Knick der Abstiegskurve, der sich fast in jedem Zyklus wiederholt und sich im gegenwärtigen Zyklus sehr intensiv als „drittes Maximum“ zeigt.

Wenn sich dieser Gedanke bewahrheitet, stehen wir (bei Redaktionsschluss) vor einem abwärts führenden Steilhang. Die SFRZ wird Ende 2003 etwa auf 40 und zum Minimum, dem gleichzeitigen Zyklusende und Beginn des neuen 24. Zyklus, auf fünf sinken. Der Flux verringert sich Ende 2003 auf 93 fu und am Zyklusende auf typische 70 fu.

Eine Singularität der Sonne: Seit Monaten werden wir nahezu ohne Unterlass von koronalen Löchern heimgesucht, deren heißer, dünner Hochgeschwindigkeitswind unseren DX-Bedingungen mit dem beginnenden Sommer immer schlimmer zusetzt und die  $f_{oF2}$  niederdrückt.

Das Tagesmaximum stieg in Juliusruh kurz nach Sonnenaufgang auf etwa 6 MHz und blieb bis 23 Uhr Ortszeit (LT) auf diesem Wert, der normalerweise bei etwa 7 MHz liegt (Bild 6). Das heißt, dass wir auf die Bänder 10 m und 12 m fast gänzlich verzichten müssen.

Nur die sporadische E-Schicht ( $E_s$ ) bringt durch mögliche Sprünge von maximal 2100 km etwas Abwechslung. Manchmal lenkt sie die Signale auf den hohen Bändern – dann und wann sogar auf 6 m – in südliche Bereiche der F2-Schicht, um sie transäquatorial entlang der Meridiane weit jenseits des Äquators zu schicken.

Die Häufung von koronalen Löchern ist ein weiteres Indiz für den Niedergang. Unser träger ionosphärischer Sommer währt bis in die zweite Septemberhälfte. Dem kurzen Herbst folgt Anfang Oktober der zunehmende Winter. Den Tiefwinter erreichen wir um den 10. November. Dann ist auch auf die hohen Bänder wieder einigermaßen Verlass.

Deshalb wurden ja die großen Conteste in die Periode gelegt, deren Glanz im Dezember für uns kaum spürbar, ein wenig nachlässt.

### Literatur und URLs:

- [1] Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik an der Universität Rostock, Außenstelle Juliusruh. [www.ionosonde.iap-kborn.de/ionogram.htm](http://www.ionosonde.iap-kborn.de/ionogram.htm)
- [2] Space Environment Center (SEC), Boulder/Colorado. [www.sec.noaa.gov/](http://www.sec.noaa.gov/)
- [3] Deutsche Welle: Sonnen- und Ionosphärenwetterbericht. [www.dw-world.de/german/0,3367,3912\\_A\\_498913\\_1\\_A,00.html](http://www.dw-world.de/german/0,3367,3912_A_498913_1_A,00.html)

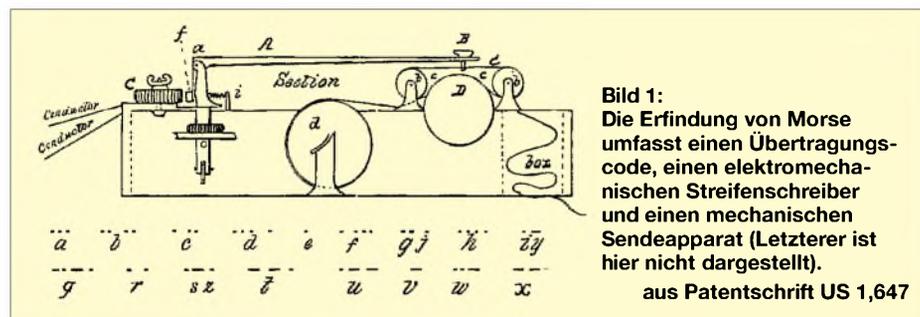
# Patente Welt der Kommunikation – die letzten 160 Jahre

ROLAND BURKHARD – HB9BQR

*Erfolgreiche Erfinder pflegen zu patentieren. Die Technikgeschichte der letzten 160 Jahre ist vor allem auch in der Patentliteratur festgehalten. Es ist recht unterhaltsam, aus zeitlicher Distanz zu betrachten, wie die Pioniere ihre Erfindungen gezeichnet und beschrieben haben.*

Wer ein Patent erhalten will, muss seine Erfindung so detailliert beschreiben, dass ein Fachmann des gleichen Gebiets die Erfindung nachvollziehen kann. Das ist ein Grund, warum die weltweite Sammlung der Patentschriften als riesige öffentliche Fachbibliothek zu verstehen ist. Man schätzt die Zahl der Erfindungen, welche in Patentschriften festgehalten sind, inzwischen auf etwa 40 Millionen.

Durchdachte Ordnungssysteme sorgen dafür, dass im breiten Gebiet der Technik die gesuchten Dokumente auffindbar sind. Ein genormter Dokumentaufbau dient dazu, die Erfindung besser verstehen zu können. Doch auch so ist es manchmal eine Herausforderung.



**Bild 1:** Die Erfindung von Morse umfasst einen Übertragungscode, einen elektromechanischen Streifenschreiber und einen mechanischen Sendeapparat (Letzterer ist hier nicht dargestellt).  
aus Patentschrift US 1,647

## ■ Patente und Patentschriften

Ein Patent ist ein vom Staat verliehenes Recht auf befristete exklusive Nutzung einer technischen Erfindung. Patentgesetze wurden erlassen, um neues Wissen allgemein verfügbar zu machen und Erfinder zu schützen (Nachbenschutz oder Verbotungsmöglichkeit während einer beschränkten Zeit).

Jedermann kann heute die wichtigen veröffentlichten Patentschriften über Rasenmäher, Zahnpaste, Telefon, Schleusentor, Transistor, Mausefalle, Tunnelbau-Verfahren oder anderes kostenlos bei einem der Internet-Patentdaten-Server [1 bis 4] beziehen. Patente und Patentschriften gibt es in allen Gebieten der Technik.

Die Suche nach Patenten ist an Hand verschiedener Kriterien möglich – Erfinder, Firma, Patentklassifikation, Jahr, Stichworte. Auch eine Volltextsuche ist möglich, wobei alte Schriften (vor 1975) nach Patentklassen [5 bis 7] gegliedert sind. Für die Bildardarstellung der Schriften bei [7] ist

ein installierter TIFF-Reader notwendig, der kostenlos bei [8] zu beziehen ist.

Wir wollen zwölf Erfindungen der Jahre 1840 bis 2001 aus dem Fachgebiet der Telekommunikation herausgreifen und in chronologischer Reihenfolge ansehen. Aus jedem Originaldokument ist die wichtigste Zeichnung wiedergegeben. Zum Teil wurden die von den Erfindern verwendeten Begriffe übernommen.

## ■ American Electro-Magnetic Telegraph

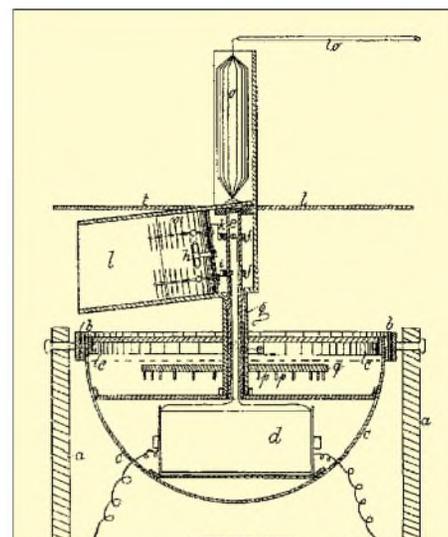
Das US-Patentwesen geht bis zum Jahr 1790 zurück [9, 10, 11]. Samuel F. B. Morse erhielt 1840 das US-Patent über eine „Verbesserung in der Informationsübertra-

gung durch Elektromagnetismus“ (Bild 1). Es basiert auf dem 1825 erfundenen Elektromagneten und benutzt einen Übermittlungscodex, welcher sich vom heute verwendeten Morsealphabet unterscheidet.

Sendeseitig sind mechanische Zeichengeber mit beweglichen Lettern vorgesehen. Mittels Elektromagneten und einem Gewichtsantrieb wird ein uhrwerkähnliches Untersetzungsgetriebe im Empfangs-Streifenschreiber angetrieben. Im Rhythmus der über Conductor und Elektromagneten C empfangenen Zeichenfolge wird der Schreibstift B auf den laufenden Streifen gedrückt und die Nachricht als Punkt-Strich-Folge aufgezeichnet.

## ■ Vom Telegrafen zum Telefon

Eine Patentschrift ist grundsätzlich eine Anleitung zum technischen Handeln. Alexander G. Bell lehrt in leicht nachvollziehbaren Schritten den Übergang von der Signalübertragung mit „gepulsten“ Signalen (digitales Morse) zu „ondulierten“ Sig-



**Bild 2:** Die Hauptzeichnung von C. Hülsmeiers „Radar“-Patent. Unten eine kardanische Aufhängung abc. Darüber montiert ist der Kasten I mit der Sendeantenne und die Empfangsantenne o. Die Anordnung ist um den Zapfen e drehbar.  
aus Patent DE 165 546

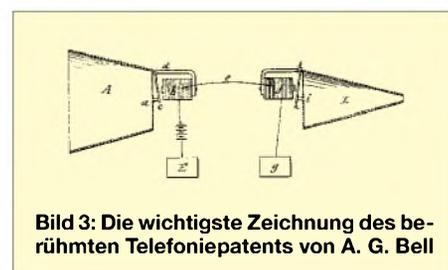
nalen (analog, z. B. Sprache oder Musik). Bild 3 zeigt den letzten dieser Schritte, das heißt die erfundenen Apparate: links der Schallwandler im Sender, rechts derjenige des Empfängers.

Ausgehend von diesem Grundprinzip war die schrittweise Entwicklung ganzer Telefonsysteme möglich. Die Patentschrift US 174,465 ist ein Musterbeispiel für die Möglichkeit des Nachvollziehens der Schritte einer Erfindung. Ein Lizenznehmer kann so den Weg vom Vorhandenen übers Erfindungsprinzip bis hin zur neuen, nutzbaren Anordnung nachvollziehen.

## ■ Erstes Radarpatent war deutsch

Als Erfinder des Radars gilt allgemein der Engländer Robert A. Watson Watt. Sein Patent GB 593,017 wurde 1937 erteilt, aber aufgrund der militärischen Geheimhaltung erst 1947 publiziert. Wenig bekannt ist, dass C. Hülsmeier aus Düsseldorf schon 1904 ein deutsches Reichspatent „für das Meldern von entfernten metallischen Gegenständen“ erhalten hat (Bild 2).

Eine drehbare, kardanische Aufhängung (abc) trägt eine auf das Ziel gerichtete Sendeantenne. Ein Empfangsantennensystem (o) dient dem Empfang der am me-



**Bild 3:** Die wichtigste Zeichnung des berühmten Telefoniepatents von A. G. Bell

tallischen Zielobjekt reflektierten Signale. Eine Abschirmung (t) soll eine Entkopplung des Sendesignals vom Empfänger sicherstellen. Genau hier dürfte auch das Problem des Systems von Hülsmeyer liegen.

Die britische Erfindung verwendet gepulste und polarisierte Sendesignale, wobei während des Empfangs nicht gesendet wird. Zudem fand die erst bei Watt verfügbare Kathodenstrahlröhre Verwendung.

## ■ Selektion erforderlich

Mit zunehmender Aktivität der drahtlosen Kommunikation und steigender Senderdichte begannen die gegenseitigen Störungen. Bild 5 zeigt Guglielmo Marconis senderseitige Maßnahmen zur Lösung des Interferenzproblems. Der Kondensator (e) wird variabel ausgestaltet – bei Marconi als teleskopierbarer Rohrcondensator – und gleichzeitig die Antennenankopplung mit der Antennenspule (g) variabel ausgelegt.



**Bild 4: 1907 hatte man noch Zeit zum Zeichnen: Nathan B. Stubblefields Telekommunikationssystem für die Verbindung zwischen fixen und mobilen Telefonen.** aus Patentschrift US 887,357

Marconi bezeichnet diese Erfindung für Funkensender bereits als Tuning. Durch Angabe der Kondensatorwerte (in mF) und Spulenabmessungen (Durchmesser und Windungszahl) ist die Nutzung von sechs Kanälen möglich.

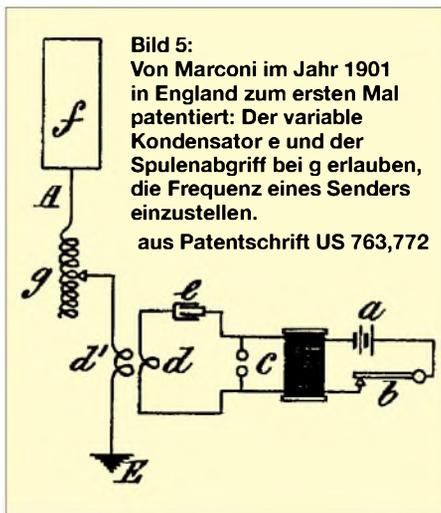
Ein US-Gericht kam 1943 zu dem Schluss, dass Marconis Rivale Professor Oliver Lodge als Erster Funksignale auf bestimmte Frequenzen abgestimmt hat, und stieß das Patent von Marconi um.

## ■ Drahtloses Telefonieverfahren

Nathan B. Stubblefield, 1860–1928 [10], war ein sehr produktiver Technikpionier, der bereits 1908 mit Miterfindern mechanische, drahtgebundene und drahtlose Telefone erfand, entwickelte und fertigte. Er stellte sie durch eigene Firmen und solche her, an denen er Anteile hatte.

Bild 4 zeigt eine von den drei genannten Ausgestaltungsmöglichkeiten einer seiner Erfindungen. Die anderen beiden sind für die Flussschiffahrt und für Straßen vorgesehen.

Die Erfindung beruht nicht auf dem Funkprinzip, sondern auf der induktiven Kopplung. Ein mehradriges Kabel (46) wirkt als große Spule; auch die Spulen (24) in den



**Bild 5: Von Marconi im Jahr 1901 in England zum ersten Mal patentiert: Der variable Kondensator e und der Spulenabgriff bei g erlauben, die Frequenz eines Senders einzustellen.** aus Patentschrift US 763,772

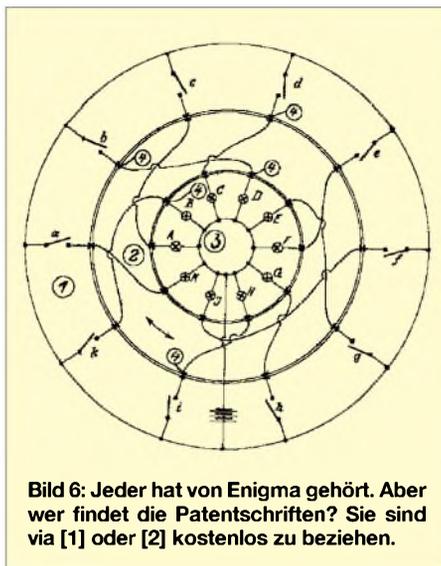
Fahrzeugen müssen genügend groß sein. Außerdem muss ausreichend Energie bereitstehen.

## ■ Die Enigma aus erster Hand

Da Patentieren immer Offenlegen und nicht Verdecken bedeutet, ist das Patentwissen kein Geheimwissen. So war das Prinzip und die Hardware der Chiffriermaschine, welche später während des zweiten Weltkriegs große Bedeutung erlangte, bereits 1925 durch Arthur Scherbius in Deutschland (DRP 416 219) und 1928 in den USA (US 1,657,411) veröffentlicht worden.

Die Enigma ist ein einfach zu verstehendes, elektromechanisches Gerät (Bild 6), bei dem eine Scheibe (1) die Tastatur darstellt. Eine weitere Scheibe (3) steht für ein Ausgabemedium (Lampen, Tastenanschläge oder Tastung eines Zeichensenders), wobei die dazwischenliegende Scheibe (2) gedreht werden kann und so eine Zuordnungsänderung zwischen Tastendruck und Ausgabe bewirkt. Dadurch wird eine einfache Verschlüsselung erzielt.

Die Rotation kann bei einem Einzelvorgang manuell oder mit jedem Tastenan-



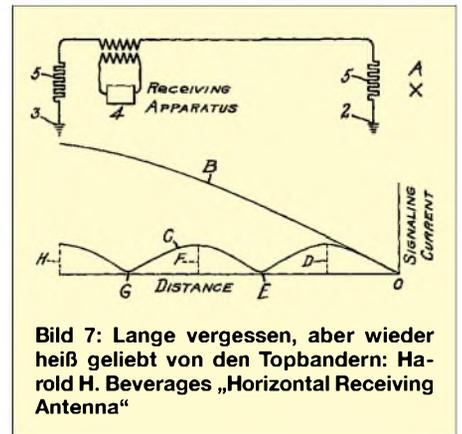
**Bild 6: Jeder hat von Enigma gehört. Aber wer findet die Patentschriften? Sie sind via [1] oder [2] kostenlos zu beziehen.**

schlag automatisch geschehen. Zur Erhöhung der Sicherheit muss die mittlere Scheibe mehrfach ausgeführt werden. Während des Krieges konnten die Engländer das System nur durch den beträchtlichen Einsatz von Rechneraufwand knacken. Ganze Räume von Computern mit Relais und Röhren waren in Bletchley Park dazu notwendig.

## ■ Kein Getränk, sondern die sehr lange Wellenantenne

In der US-Patentschrift 1,381,089 (Bild 7) beschreibt Harold H. Beverage die wohl bekannte, sehr eng bündelnde und effiziente Empfangsantenne. Signale vom Sender (A) induzieren einen kleinen Strom in die Antenne. Wenn die Geschwindigkeit dieses Stroms im Draht gleich ist zu der des Signals im Raum, wird das Signal bis zum Punkt 3 ansteigen und im Empfänger (4) ein starkes Signal produzieren.

Die Schrift mag zwar interessant sein, besitzt aber aufgrund der heute vorliegenden



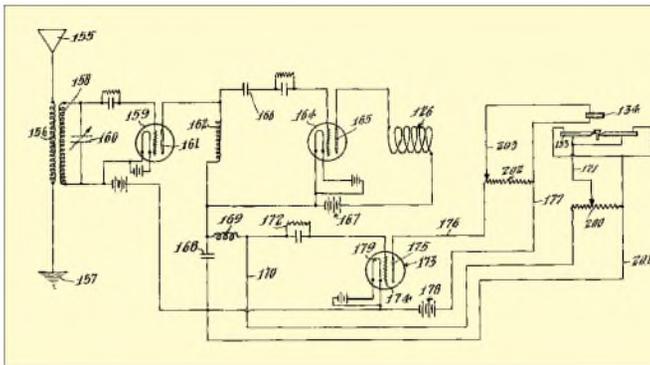
**Bild 7: Lange vergessen, aber wieder heiß geliebt von den Topbandern: Harold H. Beverages „Horizontal Receiving Antenna“**

aktuellen Erfahrungen, Bauanleitungen und guten Materialien [11, 12, 13] kaum noch praktischen Nutzen.

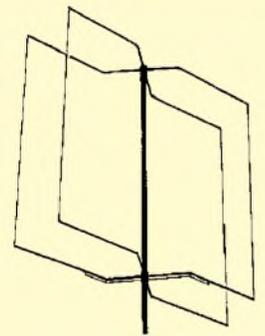
## ■ Fernsehen schon 1927?

„Televisionsmethode, bei welcher ein elektrisches Bild erzeugt wird. Jeder Elementbereich des Bildes wird, durch eine elektrische Lochblende gesteuert, in genügender Geschwindigkeit durchlaufen. Dies geschieht für das ganze Bild innerhalb der optischen Periode.“ Das ist der Hauptinhalt, mit dem die Erfinderrfirma Television Laboratories Inc. von Philo T. Farnsworth ihre Erfindung patentieren ließ.

Das System arbeitet ohne bewegte Teile. Der Erfinder beschreibt außer dem Grundprinzip der zeilenweisen Abtastung durch Strahlableitung auch den Aufbau eines Senders und Empfängers. In der Originalzeichnung des Empfängers in Bild 8 ist das Eingangsteil der Schaltung als Röhre 159 zu erkennen. Die Röhre 164 steuert die Lichtintensität und entkoppelt die Ablenkensignale. Am Pfad 201 liegt die höherfre-



**Bild 8:**  
Der Fernsehempfänger  
ohne bewegte Teile,  
dargestellt im ersten  
TV-Patent von 1927



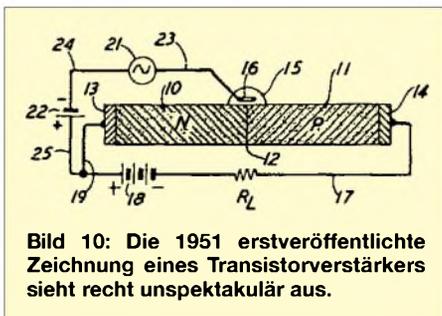
**Bild 9:**  
Diese Antenne nach HB9CV  
ist robust und kompakt.  
Der Reflektor-Direktor-Abstand  
darf bis  $0,05 \lambda$  reduziert werden!

quentere (horizontale) Ablenkfrequenz und am Pfad 176 das niederfrequenter (vertikale) Ablensignal an.

Das Fernsehbild wird mittels den Ablenkeinheiten 133 und 134 und der Modulationsspule (Lichtpunkt hell oder dunkel) synchron mit der Abtastung im Sender wiedergegeben (Patentschrift US 1,773,980).

**■ Element mit Halbleitermaterial**

Das erste Transistorpatent wurde an die Bell Labs. erteilt. Zehn Seiten Text und drei Seiten Zeichnungen genügten dem Alleinerfinder William B. Shockley, um die Grundlagen (Physik und Materialien) zu beschreiben, das Aufbauprinzip des Transistors zu erläutern und Schaltungen wie Verstärker und Mischer vorzuschlagen (Patentschrift US 2,569,347).



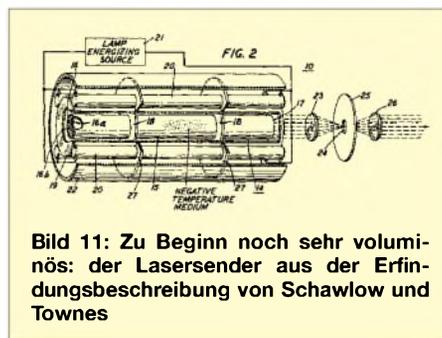
**Bild 10:** Die 1951 erstveröffentlichte Zeichnung eines Transistorverstärkers sieht recht unspektakulär aus.

Shockley beschreibt das Transistorelement gemäß Bild 10 wie folgt: „Das erfolgreich betriebene Element war etwa 20 mm lang, 5 mm breit und 5 mm dick. Eine Stromänderung von wenigen Mikroampere im Steuerkreis bewirkte eine Stromänderung von mehreren Milliampere im Widerstand  $R_L$ . Es wurde Leistungsverstärkung erzielt.“ Der beeindruckende Erfolg des Transistors hatte begonnen.

**■ Der Laser**

Nur der Erfinder erhält ein Patent. Aber wer ist es beim Laser? Jahrelang wurde hart darum gestritten. Ein Erfinder, Dr. Gould, reichte seinen Antrag zu spät ein, sodass dieses Patent an Arthur L. Schawlow und Charles H. Townes ging. Doch auch Dr. Gould leistete weiterhin Beiträge für die Entwicklung des Lasers und erhielt später britische Patente.

Bild 11 zeigt den Lasergenerator mit der gekühlten Lichtkammer (15) und mehreren Lampen (20), die in der reflektierenden Kammer (22) angeordnet sind. Rechts befindet sich der Austritt des sehr eng gebündelten und hochenergetischen Lichtstrahls aus sichtbarem Licht, UV- oder IR-Strahlung (Patentschrift US 2,929,922).



**Bild 11:** Zu Beginn noch sehr voluminös: der Lasersender aus der Erfindungsbeschreibung von Schawlow und Townes

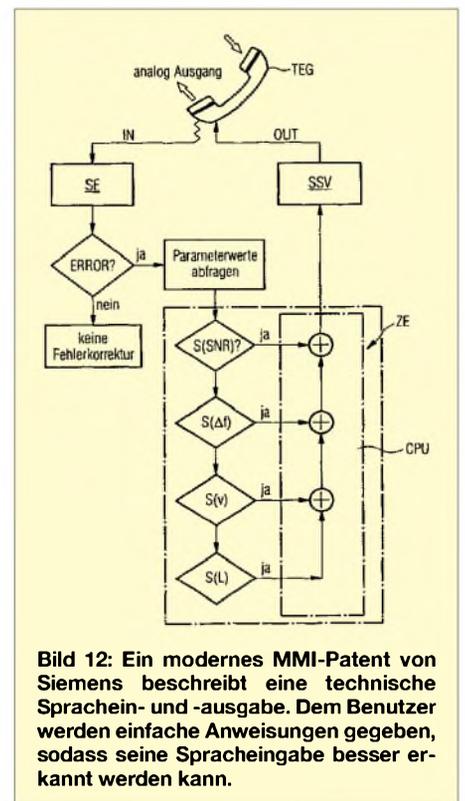
**■ Verbesserte HB9CV**

Die Antennenpioniere Yagi und Uda patentierten ihre Antenne nicht. Auch der ursprüngliche HB9CV-Beam wurde nicht patentiert. Deshalb zeigt Bild 9 eine andere Richtantenne von Rudolf Baumgartner, HB9CV, die bei einfacher Konstruktion, kleinerem Materialaufwand und geringeren Abmessungen mindestens ebenso viel leistet wie bisher bekannte Antennen dieser Art (Patentschrift CH 384 644). Die Antenne zeichnet sich durch den Wegfall von nicht aktiven Antennenteilen, durch geringe Verluste und einfache Speisungsverhältnisse aus. Da das Patent längst abgelaufen ist, kann jedermann anhand der in der Patentschrift enthaltenen Konstruktionshinweise die Antenne nachbauen.

**■ Ein 2001 erteiltes Patent**

Dieses Siemens-Patent von J. Bauer, erteilt im Jahre 2001, ist eines von Tausenden, die das Unternehmen in den letzten Jahrzehnten beantragte. Es ist keine sensationelle Idee, wurde aber trotzdem erteilt, da es im Urteil der Patentprüfer sowohl neu als auch erfinderisch ist. Es beschreibt ein Detailverfahren bei der Spracherkennung und -ausgabe. Wie Bild 12 zeigt, besitzt das System eine analoge Sprachein- und -ausgabe TEG. Wird eine

Spracheingabe durch SE korrekt ausgewertet, passiert nichts Spezielles. Beim Nichterkennen analysiert das System die Lautstärke, den Signal/Rauschabstand sowie die Sprechgeschwindigkeit und gibt je nach Resultat eine gesprochene Antwort: z.B. „Sprechen Sie langsamer“, „Sprechen sie etwas leiser“ oder „Sprechen Sie lauter“.



**Bild 12:** Ein modernes MMI-Patent von Siemens beschreibt eine technische Sprachein- und -ausgabe. Dem Benutzer werden einfache Anweisungen gegeben, sodass seine Spracheingabe besser erkannt werden kann.

**Literatur und URLs:**

- [1] <http://ep.espacenet.com>
- [2] <http://patents.uspto.gov>
- [3] [www.delphion.com/patquery](http://www.delphion.com/patquery)
- [4] <http://pctgazette.wipo.int>
- [5] [www.wipo.int/classifications/en](http://www.wipo.int/classifications/en)
- [6] <http://2.espacenet.com/espacenet/ecla/index>
- [7] [www.uspto.gov/go/classification](http://www.uspto.gov/go/classification)
- [8] [www.alternatiff.com](http://www.alternatiff.com)
- [9] [www.mall-usa.com/historical](http://www.mall-usa.com/historical)
- [10] <http://smart90.com/nbstubblefield>
- [11] <http://inventors.about.com>
- [12] Beverage, H. H., DeMaw, D.: The Classic Beverage Antenna Revisited, QST (66) 1982, January
- [13] Beverage H. H.: The Wave Antenna for 200 Metre Reception, QST (6) 1922, November
- [14] Schulz, W. F., K3OQF/VQ9TD: Die Beverage-Antenne zum Empfang der Mittel- und Langwelle, Wilhelm Herbst Verlag, Köln 1996

## BC-DX-Informationen

### ■ Santiago auch tagsüber

Der portugiesische Dienst der „Cristian Voice“ aus Santiago de Chile bietet eine Besonderheit für europäische Kurzwellenhörer: Er ist bereits am frühen Nachmittag in voller Lautstärke zu empfangen. Dabei ist das Programm für Lateinamerika bestimmt! Es beginnt um 1100 und endet um 2100 UTC auf der Frequenz 21500 kHz. Die Spanischsendung im 13-m-Band auf 21550 kHz, für Mittelamerika bestimmt, wird nur von 1300 bis 1400 UTC übertragen, ist aber hier nur sporadisch hörbar. Empfangsberichte sind an Radio Voz Cristiana, P.O. Box 2889, Miami/Florida 33144 USA, zu adressieren; sie werden gegen IRCs mit QSL-Karte bestätigt. Bü

### ■ HCJB via Australien

„HCJB, die Stimme der Anden“, das im Begriff steht, seine Sendeanlagen in Ecuador infolge des Baues eines neuen Flug-



platzes am Standort Pifo bei Quito Zug um Zug aufzugeben, ist jetzt ansatzweise aus Australien (Kununurra), allerdings mit verminderter Sendeleistung, vorerst in Englisch zu hören. So von 1225 bis 1430 UTC auf 15480 kHz für Indien. Hier stört allerdings der 300-kW-Riese Skelton auf 15485 kHz. Ob dadurch ein Ausweichen nötig wird, liegt im Bereich des Möglichen. Die Ansage lautet: „This is the Voice of the Great South Land Australia on 15480 kHz in the 19-m-Band.“ Bestätigungen sind erhältlich über die Anschrift: HCJB Australia, G.P.O. Box 691 B, Melbourne, Australia 3000. Bü

### ■ Die Schweiz auf Kurzwelle

Das „Schweizer Radio International“ hat bekanntlich 2001 seine deutschsprachigen Sendungen für Nordamerika und Europa zugunsten von Südamerika, dem Nahen

Osten und Afrika eingestellt. Über Sottens, einer 500-kW-Station in der Französischen Schweiz, sowie Relaisstationen in Jülich (100 kW) und Französisch Guyana, ist Deutsch für dieses neue Zielgebiet wie folgt im Einsatz: 0630 bis 0700 auf 13650 (Jülich), 15445 (Jülich) und 21750 (Sottens); 0930 bis 1000 auf 21770 (Sottens); 2030 bis 2100 auf 11815 (Jülich), 13645 (Jülich), 13795 (Sottens), 15220 (Guyana) und von 2230 bis 2300 UTC auf 9885 (Sottens) und 11905 (Guyana).

Berichte nimmt die SRI Swiss Radio International, Giacomettistr. 1, CH 3000 Bern 15, entgegen. Bitte um Standorthinweise nachsuchen! Bü

### ■ „Armed Forces“ aus Island

Über die 40-kW-Anlage Grindavik (Südwest-Island) kann der „Armed Forces Radio and TV Service“ (AFRTS) auf 13855 kHz in USB sehr gut empfangen werden. Das Unterhaltungsprogramm, darunter Dialoge, Sport und aktuelle Informationen (Nachrichten werden zur vollen Stunde verlesen) scheint nur zeitweise auf Sendung zu sein, dann ab etwa 0700 UTC und vorzugsweise sonntags. Die Anschrift lautet: AFRTS US Naval Base, 235 Keflavik, Island. Briefumschläge, die Empfangsberichte beinhalten, sollten den Vermerk tragen: „Attn., Shortwave Reception Report.“ Bü

### ■ WHRA für Afrika

Auf der geänderten Frequenz 11730 kHz ist der 500-kW-Sender Greenbush (Maine-USA) in Englisch mit Mischprogrammen (vorwiegend religiöser Natur) hier aufzunehmen. Die Gesellschaft betreibt weitere Stationen auf Hawaii und in den USA. Das Programm ist unaufdringlich und beinhaltet viel Chormusik. Zuschriften nimmt World Harvest Radio, P.O. Box 12, South Bend, Indiana 46 624-0012, USA, entgegen. Rückporto erwünscht. Bü

### ■ Deutsch von den Marianen

KFBS Saipan kann mittwochs von 1545 bis 1600 UTC auch in Deutsch (für Asien!) auf 9465 kHz geloggt werden. Das



evangelische Programm ist jedoch nicht ganz störungsfrei. So ist es die Nachbarstation Cakirlar/Türkei auf 9460 kHz, die zeitweise mit ihren 500 kW mächtig zusetzt, während sich Saipan mit 100 kW begnügt.

Eine weitere deutschsprachige Sendung, die besser ankommt, wird freitags von 1845 bis 1900 UTC ebenfalls auf 9465 ausgestrahlt.

An den übrigen Wochentagen kommt (für dasselbe Zielgebiet) jeweils eine andere östliche Sprache zum Einsatz. Die Marianen-Inseln sind eigenständiges Radioland, wie übrigens auch Guam, das sich südlich dieser Inselgruppe anschließt.

Berichte werden mit QSL-Karte bestätigt. Rückporto sollte beigelegt werden. Die Anschrift: FEBC, P.O. Box 500 209, Saipan, Mariana Islands, MP 96950 USA. Bü

### ■ Karachi im 13-m-Band

Über die Großsendeanlage Islamabad (350 kW) sendet Radio Pakistan wie folgt für Europa: 0800 bis 0804, 1100 bis 1104 in Englisch, 0804 bis 1100 UTC in Urdu auf 21465 kHz. Die Tonqualität lässt sehr zu wünschen übrig, die Lautstärke erreicht indes S 9. Die Station scheint übersteuert zu sein. 21460 kHz wird in Urdu für den Mittleren Osten und Afrika von 0500 bis 0700 UTC eingesetzt. An Radio Pakistan, P.O. Box 1393, Islamabad 44000 Pakistan, gerichtete Zuschriften werden unregelmäßig beantwortet, wenn überhaupt; E-Mail wird bevorzugt. Bü

### ■ Israel für Europa

„Kol Israel“, der israelische Staatsrundfunk, ist während seiner Senung für Westeuropa und Nordamerika mit 250 kW aus Tel Aviv wohl am besten von 1630 bis 1645 UTC auf 15640 und 17545 kHz und von 1900 bis 1930 auf 11605, 15615, 15640 und 17545 kHz zu empfangen.

Die Wiedergabe ist überragend; kein Wunder, da sämtliche dieser Frequenzen außer-

halb der offiziellen Kurzwellenbereiche liegen. Nachrichten jeweils zu Beginn, es folgen Kommentare und Interviews. Trotz der Erkenntnis, dass mit Empfangsbestätigungen nicht mehr zu rechnen ist, hier die Anschrift: Kol Israel, P.O. Box 1082, Jerusalem 91010, Israel. Bü

■ **Taiwan in Deutsch**

Der deutschsprachige Dienst von „Radio Taipei International“ ist von 0600 bis 0700 als Wiederholung vom Vorabend auf 9355 kHz (via Okeechobee, USA), dann von 1800 bis 1900 auf 9955 (Taipei direkt unter Störungen) und von 1900 bis 2000 UTC auf 6185 (via Skelton, UK), schließlich von 2100 bis 2200 auf 15600 kHz (ebenfalls via Okeechobee) zu empfangen. Die Postanschrift lautet: P.O. Box 24-38, Taipei, Taiwan, Republic of China. Auch an die deutsche Adresse können Zuschriften gerichtet werden: Postfach 08 05 36, 10005 Berlin. Antwort ist gesichert. Bü

■ **2. Programm von Turkmenistan**

Mit seinem zweiten Nationalprogramm ist „Turkmen Radio“ ab etwa 1800 UTC auf 4930 kHz bis 2230 UTC in der Landessprache Turkmenisch knapp brauchbar auch bei uns aufzunehmen. Turkmenistan ist selbstständiges Radioland, seit es 1991 von der Sowjetunion unabhängig wurde. QSLs von dort besitzen

Seltenheitswert. Die Anschrift: Radio Turkmenistan, Mollanepes Str. 3, 744 000 Ashgabat, Turkmenistan. Bü

■ **Singapur im 75-m-Band**

Die BBC kann mit ihrer Relaisendung ihres World Service in Englisch via Singapur von 1600 bis 1800 auf 3915 kHz verständlich aufgenommen werden. Die Sendeleistung beträgt 100 kW, Standort ist Kranji. Auch von 2100 bis 2200 UTC ist



auf derselben Frequenz Empfang möglich. Seit 1965 ist Singapur eigenständiges Radioland. Berichte nimmt die Merlin Communications International Ltd., BBC Far Eastern Relay Station, 51 Turut Track, Singapore 718930, entgegen. Bü

■ **Englisch aus dem Jemen**

Radio Sana'a, „Republic of Yemen Radio“, ist derzeit auf der gelegentlich vari-

ierenden Frequenz 9780 kHz recht ordentlich in Englisch von 1800 bis 1900 UTC bei uns zu hören. Nach Ende der Sendung wird die Nationalhymne intoniert. Danach folgen, wie auch vorausgehend, Berichte in Arabisch.

Berichte sollten an General Director of Sana'a Radio, Adel Affara, P.O. Box 2182, Sana'a-al Hasbah, Yemen, gerichtet werden. Bestätigung erfolgt meist durch Brief gegen Rückporto, IRCs sind nicht erwünscht. Geantwortet wird nur zögernd und unregelmäßig. Bü

■ **Historische Rundfunk-QSLs**

Die traditionelle Zeit des internationalen Kurzwellenrundfunks geht nun wohl doch langsam zu Ende.

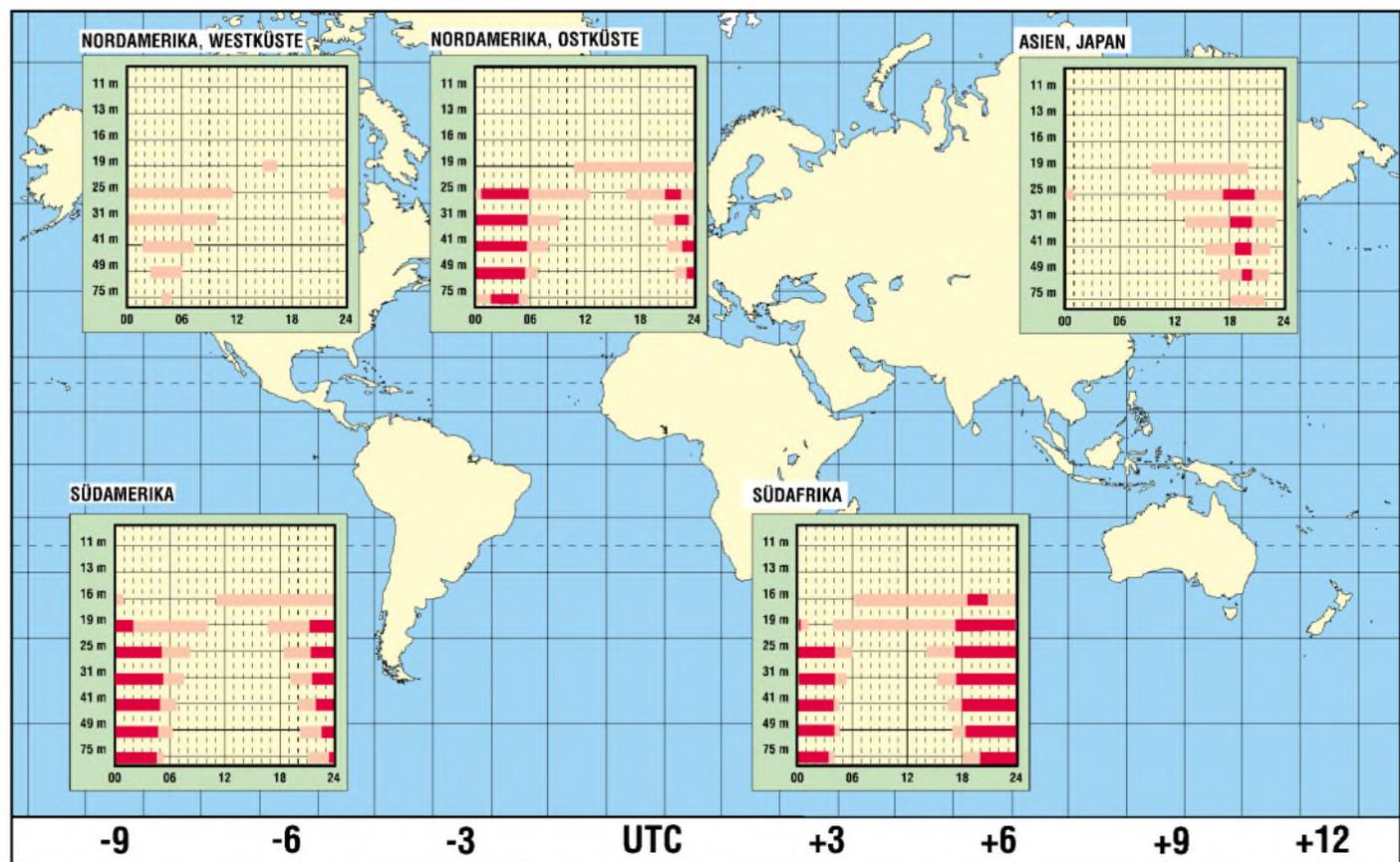
Um an die erste große Zeit dieser Sender in den dreißiger Jahren des vergangenen Jahrhunderts zu erinnern, hat die QSL-Sammlung Saar eine Auswahl von Rundfunk-QSL-Karten aus dieser Zeit (1931 bis 1938) mit dem jeweiligem Beiteext ins Internet gestellt, darunter auch zwei Empfangsbestätigungen des deutschen Kurzwellensenders Zeesen, dem Vorgänger der heutigen Deutschen Welle. Zu sehen unter [www.darc-saar.de/QSL](http://www.darc-saar.de/QSL).

Leo H. Jung, DH4IAB

Die Beiträge stammen von Friedrich Büttner; Michael Lindner sandte die (dieses Mal historischen) QSL-Motive ein.

**BC-DX im August 2003**

**Ausbreitungsvorhersage**



# Digitale Umrüstung (2)

Dipl.-Ing. HANS-DIETER NAUMANN

**Wie im Zuge der Umbauten der eigenen Satellitenanlage auch eine mögliche Erweiterung der Teilnehmer realisierbar ist und welche Varianten dabei zu beachten sind, wissen Sie nach dem Lesen dieses Beitrags.**

Zu den schon im ersten Teil genannten LNC-Varianten gesellen sich noch einige weitere Typen. Die zukunftssicherste Investition ist der Universal-Quattro-LNC, der vier Ausgänge mit den aufgesplitteten Frequenz- und Polarisationsbereichen besitzt. Er speist einen Multischalter, an den heute bis zu 20 Teilnehmer anschließbar sind. Die Möglichkeiten des Schalters werden durch seine Kaskadierbarkeit wesentlich erweitert, sodass der Anschluss von bis zu 120 Teilnehmern möglich ist. Die tatsächliche Zahl liegt jedoch, je nach Anlagenqualität, noch höher. Eine mit Universal-Quattro-LNC ausgestattete Anlage lässt praktisch für spätere Erweiterungswünsche alle Türen offen.



**Bild 3: Planar- oder Flachantennen sind nicht für eine digitale Umrüstung geeignet.**

Foto: Kathrein

Bei der Kaskadierung von Multischaltern sollte man grundsätzlich auf Produkte des gleichen Herstellers zurückgreifen. Der Schalter ist über Verbindungskabel gleicher Länge möglichst nahe am LNC anzuordnen, aber immer im Hausinneren. Zu beachten ist vor allem auch die richtige Zuordnung der (gekennzeichneten) LNC-Ausgänge und Schaltereingänge, also z.B. Low-Band-V zu Low-Band-V.

### Der richtige Receiver

Zur Wiedergabe der digital übertragenen Signale über den TV-Empfänger ist ein Digitalreceiver (Set-Top-Box) erforderlich, der aus den Digitalsignalen ein analog wiedergebbares Bild errechnet. Die Auswahl

der richtigen Version ist in der gegenwärtigen Übergangsperiode vom analogen zum digitalen Empfang zugegebenermaßen nicht ganz einfach. Es gibt Geräte, die heute nur einen Teil des Programmangebots nutzen können, während bei anderen in wenigen Jahren der Analoganteil nicht mehr benötigt wird.

Zu beachten ist, dass analoge Sat- und auch ADR-Receiver an einer digitaltauglich umgerüsteten Anlage weiter nutzbar sind. Wer also eine solche Anlage nur um den Digitalempfang erweitern möchte, benötigt einen autarken Digitalreceiver als Beistellkomponente. Zur Errichtung einer neuen, analog- und digitaltauglichen Anlage stehen derzeit autarke Einzelkomponenten oder Gerätekombinationen aus Digitalreceiver plus Analogreceiver, Analogreceiver plus ADR-Empfänger sowie TV-Empfänger als integrierte Gerätekombination zur Verfügung.

Unabhängig von der Ausführung werden Digitalreceiver in drei Grundversionen angeboten:

- Free-to-Air-Receiver (FTA-Receiver), die nur den Empfang freier, unverschlüsselter Programme gestatten und nicht für Pay-TV nachrüstbar sind;
- Embeddet-Receiver, die neben unverschlüsselten Programmen ein spezielles Modul eines Pay-TV-Senders enthalten und
- CICAM-Receiver, die Module verschiedener Pay-TV-Programme aufnehmen und austauschen können und alle frei empfangbaren Programme wiedergeben.

Letztere sind am zukunftssträchigsten, da sie an kein Verschlüsselungssystem gebunden sind und dieses auch wechseln können. Zur Freischaltung benötigt man dann immer eine SmartCard vom Programmanbieter, die in der Regel über den Fachhandel erhältlich ist.

### Zusätzliche Features

Im Handel kann sich der Interessent auch gründlich über die verschiedenen Ausstattungsgrade und Features der Receiver informieren, wie Elektronischer Programmführer (EPG), die MHP-Fähigkeit oder Eignung für AC-3-Audiosignale. Wer auf Videospeicherung Wert legt, wählt heute einen Receiver mit integrierter oder künftig auch nachrüstbarer Festplatte.

### Check-Up der Anlage

Zum Schluss noch ein allgemeiner Hinweis. Wer eine Analoganlage besitzt und diese umrüstet, sollte dies nicht ohne einen Check-Up der Gesamtanlage tun. Manche Altersschwäche ist beim Analogempfang noch tolerierbar, verursacht jedoch beim Digitalempfang Fehler. Eine solche Durchsicht sollte folgende Punkte umfassen:

- genaue Ausrichtung der Antenne, möglichst unter Zuhilfenahme eines Sat-Peilers,
- Prüfung der Oberflächenbeschaffenheit des Spiegels und eventuelle Erneuerung der vorhandenen Lackierung,
- Kontrolle der Verkabelung und Wanddurchführungen, insbesondere auf poröse Stellen, Knicke und Bruchstellen,
- Check der Steckverbindungen, besonders im Außenbereich.

Dabei ist während dieser Überprüfung jeweils eine eventuelle Erneuerung in Erwägung zu ziehen.



**Bild 4: Verschiedene Konverterausführungen**  
Werkfoto: Grundig

# Der einfache Einstieg in die Welt der AVR's Keine Angst vor Mikrocontrollern! (16) oder Ein Flohjagdsender

ROLAND WALTER – DL7UNO

In dieser Folge kann endlich der 70-cm-AVR-Sender AT86RF401 vorgestellt werden. Möglich ist das, weil ich endlich alle Informationen zusammen habe, der AT86RF401 erhältlich ist und ich auch einen preiswerten Quarz-Lieferanten finden konnte.

## ■ Zur Erinnerung

Der AT86RF401 wurde bereits kurz im Zusammenhang mit meinen Mini-Fuchsjagd-Artikeln [2], [3] erwähnt – ein 20-poliger AVR mit eingebautem CW-Sender (On-Of-Keying) für 264...456 MHz bei maximal 4 mW Sendeleistung. Da die Sendeleistung softwareseitig einstellbar ist, kann statt CW auch AFSK getastet werden. Im einfachsten Fall lässt sich mit diesem IC, einem Quarz, vier Kondensatoren, einer Festinduktivität sowie 2 bis (maximal!) 5 V Betriebsspannung ein kompletter ISM-Band-Sender aufbauen.

Da ich per Mail eine ganze Menge Anfragen zum AT86RF401 erhalten habe, bin ich Atmel irgendwann doch gehörig auf den Geist gegangen und habe schließlich alle nötigen Referenz-Informationen samt sehr gutem Entwickler-Support erhalten. Zum Verständnis wird unbedingt das Datenblatt für den AT86RF401 benötigt [4].

## ■ Fertiggerät

Um SMD-Muffel nicht abzuschrecken, schicke ich gleich die Information vorweg, dass es die Schaltung fertig aufgebaut und als Fuchsjagd-Sender programmiert zu kaufen gibt. Daneben gibt es jetzt auch den Peilempfänger funktionsfertig. Mehr dazu siehe [5] im Bereich „Shop“.

Bisher war es leider so, dass kein kommerzieller Hersteller einen lohnenden Bedarf für diese Geräte gesehen hat. Deshalb habe ich die Fertigung in die eigene Hand genommen.

*Sehr wichtig:* Um mir nicht selbst ein Bein zu stellen, ziehe ich die Genehmigung zur kommerziellen Herstellung meiner Fuchsjagd-Geräte zurück. Der Selbstbau und die kostenlose Weitergabe sind aber selbstverständlich weiterhin erlaubt und gern gesehen.

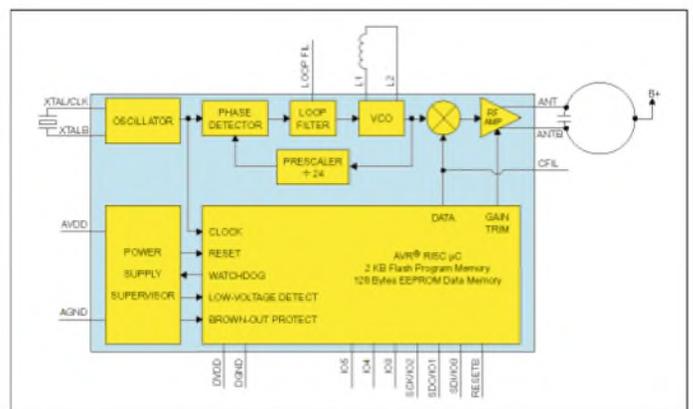
## ■ Bauteil-Beschaffung

Für den AT86RF401 ist mir im Moment nur ein einziger Einzelhändler bekannt [6]. Der Preis ist mit 7,50 € im Moment noch recht hoch, aber das wird sich mittelfristig noch sehr ändern. Immerhin ist der AT86RF401 noch neu, und in solchen Fäl-

len lassen sich die Großhändler eher den Aufwand als den Materialpreis bezahlen. Wer 500 000 Stück bestellt, wird freundlicher behandelt und zahlt dann weniger als einen Euro.

Bei [6] kann auch gleich der 18,08-MHz-Quarz für einen anständigen Preis unter 2 € bestellt werden, und übrigens gibt es dort auch AVR's in großer Auswahl und zu guten Preisen.

Bild 79:  
Blockschaltbild  
des AT86RF401



## ■ Bascom-Version 1.11.7.4

Die neueste Bascom-Version [7] hat jetzt einen direkten Support für den AT86RF401 eingebaut. Diese Version ist für das weiter unten beschriebene Programm unbedingt erforderlich.

Neben anderen Erweiterungen können Overlay-Variablen jetzt günstiger deklariert werden. Zur Erinnerung: Overlay-Variablen belegen den SRAM-Platz einer (oder mehrerer) anderer Variablen und ermöglichen damit viele Tricks zur Erzeugung effektiver und platzsparender Programme.

Bisher musste man bei der Dimensionierung einer Overlay-Variable die SRAM-Adresse angeben, die belegt werden soll. Bei der neuen Bascom-Version ist es nun auch möglich, statt der Adresse einfach den Namen der Variablen anzugeben, deren Adresse man für die Overlay-Variable verwenden will.

Ein Beispiel:

Dim v1 As Byte

Dim v2 As Byte At v1 Overlay

## ■ Der grundsätzliche Aufbau des Senders

Ich habe mich weitgehend an die Atmel-Applikation gehalten, speziell was die Antenne anbelangt. Die Platine ist 2,8 cm × 2,8 cm groß, weshalb eine Streichholzschachtel als Gehäuse schon überdimensioniert ist. Das Platinenlayout kann als EMF-Vektorgrafikdatei zusammen mit dem 20 KB großen Betrachter-/Druckprogramm MetaView von meiner Homepage [5] heruntergeladen werden.

Wie beim AVR-Board und beim Mini-Fuchsjagd-Sender dient eine 6-polige SIL-Buchsenleiste (wahlweise auch eine abgeknipte IC-Fassung) als Programmierschnittstelle und kann im Betrieb zum Anschluss von Schaltern, Tastern oder Ähnlichem dienen. Vor allem aber hatte ich im Hinterkopf, die Schaltung als Fuchsjagd-Sender zu betreiben.

Da der AT86RF401 ab 2 V Betriebsspannung betriebsfähig ist, wird eine 3-V-Lithium-Zelle vom Typ CR2330 als Strom-

versorgung verwendet. Ein großer praktischer Vorteil bei Lithium-Zellen ist, dass lötlbare Standard-Knopfzellenhalter im Einzelhandel, z.B. bei [8], [9], verfügbar sind.

Die Batteriehalterung wird auf die Rückseite der Platine gelötet. Das hat zwar Auswirkungen auf die Abstrahlcharakteristik der Antenne, aber die Reichweite ist trotzdem höher als beim Mini-Sender mit MICRF102. Außerdem reizt mich die Kurzstrecken-Flohjagd sowieso mehr als die Fuchsjagd, denn ich habe Dauerläufe schon immer gehasst.

Die Lithium-Zelle CR2330 hat eine Kapazität von immerhin 265 µAh. Das reicht für etliche Fuchsjagden mit dem zusätzlichen großen Vorteil, dass man die Zelle zwischen den Fuchsjagden nicht durch Selbstentladung verliert.

Der AT86RF401 kann softwareseitig in den Standby-Modus versetzt und per Tastendruck aufgeweckt werden. In diesem Fall zieht der AT86RF401 nur typisch 0,1 µA, also weitaus weniger als die Selbstentladung der Lithium-Zelle.

## ■ Die Schaltung

Die folgende Schaltung ist für den AT86RF401E (europäische Frequenzausführung) ausgelegt und sendet auf 433,92 MHz (anmelde- und gebührenfreies ISM-Band). Die Sendefrequenz ist das 24fache der Quarzfrequenz. Aufgrund dieser etwas ungewöhnlichen Frequenzaufbereitung wird ein Nicht-Standard-Quarz mit 18,08 MHz benötigt, der aber inzwischen preiswert erhältlich ist.

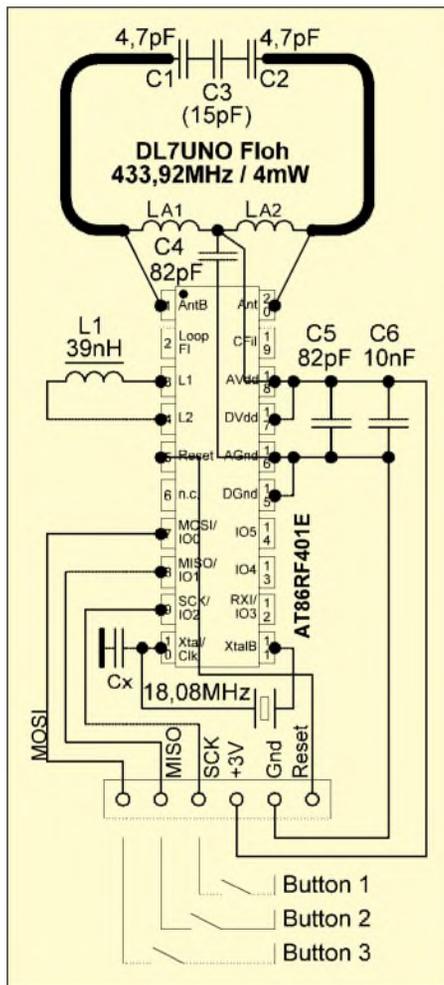


Bild 80: Schaltbild des Floh-Senders

Der nächste Standard-Quarz liegt bei 18 MHz, was eine Sendefrequenz von 432 MHz ergibt. Diese Frequenz kommt natürlich nur für lizenzierte Funkamateure in Frage. Aufgrund der AVR-internen Quarzkapazitäten kam ich dann real auf 431,980 MHz, was gar nicht so übel ist, denn der Bereich 431,825...432,000 MHz ist im 70-cm-Bandplan in seiner Nutzung nicht auf eine bestimmte Betriebsart eingeschränkt – Fuchsjagden sind hier also erlaubt.

Zur Schaltung an sich ist nicht viel zu sagen. Die passiven Bauelemente haben die gut handhabbare Baugröße 0805. Der AT86RF401 ist allerdings nur im TSSOP-Gehäuse lieferbar, und da ist ohne Lupe und ruhige Hand nichts mehr zu machen. Die Bürde-Kapazitäten für den Quarz sind

bereits im AT86RF401 integriert. Cx kann deshalb unbestückt bleiben und dient anderenfalls dazu, die Sendefrequenz um einige kHz nach unten zu ziehen.

L1 ist eine Chip-Induktivität und Bestandteil des VCO-Tankkreises. Es kann eine billige Standardspule verwendet werden. Toleranzen können softwareseitig ausgeglichen werden, weil die zugehörige Kapazität über das Register **VCOTUNE** im Bereich von 0...93 pF einstellbar ist.

## ■ Die Antenne

Die Induktivitäten LA1 und LA2 sind als Leiterzüge auf der Platine ausgeführt. Die Antenne wird mit C1, C2 und C3 abgestimmt und besteht nur deshalb aus drei Einzelkondensatoren, damit die genaue Anpassung mit Standard-Kondensatoren erfolgen kann. Bei anderen Frequenzen oder um Toleranzen durch abweichende Platinenlayouts oder -material auszugleichen, tauscht man lediglich C3 gegen einen anderen Wert aus.

Ich habe zur Antennenabstimmung einfach mit einem Empfänger die resultierende Feldstärke gemessen, denn bei solchen Aufbauten hilft die Theorie fast gar nicht mehr. Wer nicht wie ich ein selektives Mikrovoltmeter hat, nimmt ein Handfunkgerät ohne Antenne und stellt es so weit weg vom Sender auf, dass dieser gerade noch so im Rauschen zu hören ist. Der Kondensator, der zum besten Empfang führt, stimmt die Antenne natürlich auch am besten ab.

Besteht die Wahl zwischen zwei Werten für C3, z.B. 15 und 18 pF, dann wird in der Regel die kleinere Kapazität günstiger sein. Damit hat man etwas Kapazitätsreserve, wenn sich im praktischen Betrieb Metallgegenstände oder Ähnliches in der Nähe des Senders befinden. Die Antennenabstimmung sollte beim ersten Aufbau mit einem neuen Platinenmaterial auch tatsächlich erfolgen – andernfalls verschenkt man Reichweite.

Ein klein wenig erinnert der AT86RF401 an den AT90S2313. Wie dieser hat er 2 KB Flash fürs Programm, 128 Bytes EEPROM

und 128 Bytes SRAM. Auch der Instruktionssatz ist identisch bis auf zwei neue Befehle, die der AT86RF401 mehr hat.

## ■ Die interne Ausstattung der AT86RF401

Aber das Drumherum um die eigentliche AVR-CPU ist natürlich zweckentsprechend anders. Es gibt sechs normale I/O-Pins mit internen Pull-Up-Widerständen, die als Tasten-Eingänge auch den Chip aus dem Standby-Modus aufwecken können, und intern gibt es nicht Timer0 und 1, UART und Komparator, sondern dementsprechend andere Peripherie-Bausteine.

Beim AT86RF401 existiert ein 8/10-Bit-Timer, der als Universal-Timer arbeiten oder die Aussendung der Daten-Bits kontrollieren kann. Außerdem ist dieser Timer auch dazu einsetzbar, das Eingangssignal eines I/O-Pins zu decodieren. Daneben gibt es eine Batterieüberwachung, einen Watchdog-Timer, eine SPI-Programmierschnittstelle exakt wie beim AT90S2313 und selbstverständlich den Sender. Dessen Ausgangsleistung ist in 1-dB-Schritten einstellbar, die VCO-Abstimmung ist softwareseitig optimierbar, und das Einrasten des VCOs ist kontrollierbar.

Und nicht zu vergessen: Den Arbeitstakt für die CPU kann man softwareseitig auf 1/16, 1/32, 1/64 oder 1/128 der Quarzfrequenz einstellen. Bei 18 MHz Quarzfrequenz beträgt die AVR-Taktfrequenz also maximal 1,125 MHz, was in der Regel völlig reicht. Die Vorteilung des AVR-Takts kann bei Bedarf auch mitten im Programm geändert werden, womit sich sehr ordentliche Stromsparmöglichkeiten ergeben.

## ■ Das Brennen

Der AT86RF401 wird wie der AT90S2313 gebrannt. Die Programmier-Pins haben offiziell lediglich einen anderen Namen: SDI = MOSI, SDO = MISO und SCK = SCK. Beachtet werden muss nur, dass der Programmiertakt beim AT86RF401 stets 1/16 der Quarzfrequenz beträgt. Wer mit WinAVR brennt, muss bei einem 18,08-

### Kasten 33:

```
'AT86RF401_1.bas
$Regfile="86rf401.dat"
$Crystal = 18080000
AVR_CONFIG= &B01100000
'IO_ENAB = &B00111000
'IO_DATOUT = &B00000111
VCOTUNE = &B00001111
PWR_ATTEN = &B00000000
TX_CNTL.5=1
Do
  TX_CNTL.4=1
  Waitus 35
  TX_CNTL.4=0
  Waitus 35
Loop
'18,08MHz*24=433.92MHz
'Bits 6+5=11: AVR-Takt 1/16
'Pin-Datenrichtung: 0=Input, 1=Output
'Pins IO0,IO1,IO2 sind Button-Eingänge
'VCO-Kapazität auf mittleren Wert
'Maximale Sendeleistung
'VCO einschalten
'Hörbaren Rechteckton senden
'PA ein
'Echte Dauer abh. vom AVR-Takt!
'PA aus
'Echte Dauer abh. vom AVR-Takt!
```

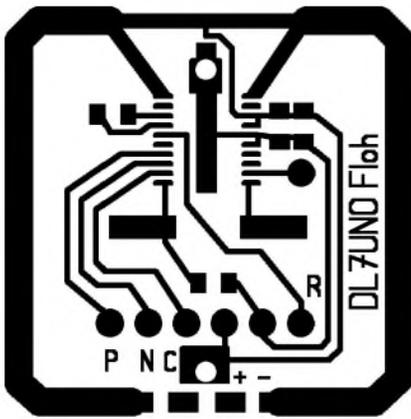


Bild 81: Platinenlayout im Maßstab 2:1

MHz-Quarz also 1100 kHz oder gleich glatt 1000 kHz einstellen. Alles andere läuft wie gehabt.

### ■ Das erste Programm

Mark Alberts, der Macher von Bascom, hat hart gearbeitet, um rechtzeitig für diesen Beitrag eine neue Bascom-Version fertigzustellen, die mit dem AT86RF401 umgehen kann. Mit einigen Tricks hätte es zwar auch ohne Update geklappt, aber nicht so einfach und übersichtlich. Mit anderen Worten: Wir brauchen hier keinen Assembler wie bei meinem ersten Fuchs-Sender.

Ich verkenne mir, an dieser Stelle ein fertiges Programm für den Fuchsjagdsender vorzustellen. Nicht, um Sie zum Kaufen zu animieren (das wäre etwas miserabel), sondern weil das Platz stehlen würde, den ich lieber fürs Kennenlernen des AT86RF401 verwenden möchte. Auch deshalb, weil ich viele Informationen bieten kann, die Sie im Moment noch nirgendwo anders finden werden. Alle drei Beispielprogramme erzeugen einfach ein Rechtecksignal, das man als hörbaren Ton mit einem AM- oder FM-Empfänger kontrollieren kann. Daraus ein Morsesignal zu machen ist nur noch logische Kleinarbeit. Werfen Sie bitte einen Blick auf Listing 33.

Wir arbeiten grundsätzlich direkt über die Register. Nach dem Programmstart beschicken wir als Erstes das Register **AVR\_CONFIG** (Achtung, Falle! In veralteten Include-Dateien für Atmel-Assembler hat dieses Register noch den Namen **PWR\_CNTL**). In diesem Register stellen wir die Taktrate der AVR-CPU auf 1/16 der Quarzfrequenz ein, also auf 1,13 MHz. Das ist die maximale Taktrate. Normalerweise sollte man die Taktrate immer so gering wie möglich halten, denn das spart Strom.

Die beiden auskommentierten Register-Zuweisungen sollen andeuten, wie man die I/O-Pins konfiguriert, wenn man sie benutzt (wir benutzen sie hier nicht). Im Register **IO\_ENAB** wird die Datenrichtung der sechs existierenden I/O-Pins gesetzt. Mit dem Register **IO\_DATOUT** kann man einen I/O-

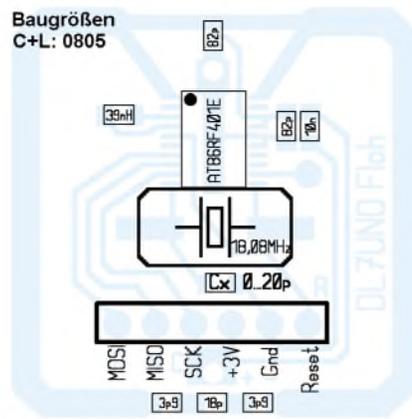


Bild 82: Bestückungsplan im Maßstab 2:1

Pin auf High setzen, wenn er als Ausgang konfiguriert wurde, oder konfiguriert Pins als Button-Eingänge, wenn die betreffenden Pins als Eingang konfiguriert sind. Im Button-Mode wird ein Tastendruck (Low-Pegel am Pin) im Register **B\_DET** gespeichert, und zwar auch dann, wenn sich der AT96RF401 im Sleep-Modus befindet.

Ein gesetztes Pin-Bit im Register **B\_DET** muss gelöscht werden, indem man eine 0 schreibt. Beim Aufwachen aus dem Sleep-Modus kann der AT86RF401 je nach Einstellung im Register **AVR\_CONFIG** wie beim Dornröschen-Schloss einfach dort weiterarbeiten, wo er stehengeblieben war, oder er wird neu gebootet (bei Erhalt aller Register-Inhalte).

Schließlich sei noch das I/O-Pin-Register **IO\_DATIN** genannt. Aus diesem Register kann man den augenblicklichen Status der I/O-Pins auslesen. Über das Register **VCO-TUNE** kann man die VCO-Abstimmung optimieren, um Toleranzen der VCO-Induktivität L1 auszugleichen. L1 bildet zusammen mit einem chipinternen Kondensator-Array und einer Kapazitätsdiode den Tankkreis des VCOs. Der Sinn des Registers besteht darin, die Resonanzfrequenz des VCO-Tankkreises auch mit billigen Standard-Induktivitäten großer Toleranz so einstellen zu können, dass der Abstimmbereich der Kapazitätsdiode ausreichend ist.

Über die obersten zwei Bits des Registers **VCO-TUNE** kann ermittelt werden, ob sich die VCO-Abstimmungsspannung unter-, inner- oder oberhalb des zulässigen Bereichs befindet. Mit den untersten 5 Bits kann man stufenweise von 0...31 (binär: 0000...1111) die Gesamtkapazität des VCO-Kondensator-Arrays einstellen.

Im einfachsten Fall kopiert man erst einmal einen mittleren Wert, z.B. 15 (binär: &B00001111) ins Register **VCO-TUNE**, in der Regel wird das funktionieren. Für den Feinschliff ermittelt man durch Probieren die obere und untere Grenze, bei dem noch ein Signal erzeugt wird, und wählt dann einen Kapazitätswert genau in der Mitte dazwischen. Bei mir rastete der VCO z.B.

unterhalb von 9 und oberhalb von 19 nicht ein – die Mitte wäre in diesem Fall 14 (im Listing habe ich aber trotzdem 15 verwendet). Im Normalfall sollte man den Wert jedoch durch eine Schleife ermitteln.

Im Register **PWR\_ATTEN** stellt man ein, um wieviel die Sendeleistung vermindert werden soll (ausgehend von der Maximalleistung 6 dBm = 4 mW). &B00000000 setzt die maximale und &B00101101 die minimale Sendeleistung (35 dB Minderung, also rund 1,2 µW). Wir setzen hier eine feste Ausgangsleistung, aber es ist natürlich ebenso möglich, über das Register **PWR\_ATTEN** eine AFSK-Modulation oder eine allerdings recht grobstufige Amplitudenmodulation zu realisieren.

Mit **TX\_CNTL.5=1** schalten wir schließlich den VCO ein. Im Normalfall sollten wir jetzt etwas warten, bis sich der VCO eingeschwungen hat, denn solange das nicht der Fall ist, senden wir ein sehr unschönes Signal in die Luft und sind alles andere als EMV-verträglich. Das habe ich hier eingespart, um Sie nicht mit zu vielen Details zu belasten. Im einfachsten Fall kann man eine feste Zeit von sagen wir 100 µs warten oder als sauberen Weg die speziell dafür vorgesehenen Register **LOCKDET1** und **LOCKDET2** benutzen.

Jetzt sind wir so weit, dass wir senden können. Mit dem Bit **TX\_CNTL.4** wird die PA getastet. Mit den Wartezeiten dazwischen erhalten wir ein Rechtecksignal im hörbaren Bereich. Die Wartezeiten, die mit dem Bascom-Befehl **Waitus** erzeugt werden, haben hier nicht den angegebenen Wert, denn Bascom geht bei der Zeitberechnung von der Quarzfrequenz aus, die wir mit **SCCrystal** angegeben hatten.

Da wir die AVR-CPU aber höchstens mit 1/16 der Quarzfrequenz takten und die Taktfrequenz über das Register **AVR\_CONFIG** auch noch dynamisch ändern können, ist bei **Waitus** ausschließlich die eigene Intelligenz gefordert. Bei mir wars übrigens nicht Intelligenz, sondern sukzessive Approximation – manche Leute nennen es auch Probieren. (wird fortgesetzt)

### Literatur

- [2] Walter, R., DL7UNO: Fuchsjagd ohne heraushängende Zunge – Mini-Fuchsjagdsender fürs 70-cm-Band. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 9, S. 907–909, H. 10, S. 1026–1027
- [3] Walter, R., DL7UNO: Fuchsjagd ohne heraushängende Zunge – Mini-Fuchsjagdeempfänger fürs 70-cm-Band. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 12, S. 1250–1252
- [4] Atmel: Datenblatt AT86RF401. [www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/doc1424.pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc1424.pdf)
- [5] Walter, R., DL7UNO: Über AVR-Mikrocontroller. [www.rowalt.de/mcl/](http://www.rowalt.de/mcl/)
- [6] Wolfgang Rompel Elektronik. [www.tec-shop.de](http://www.tec-shop.de)
- [7] MCS Electronics: Windows-Basic-Compiler Bascom. [www.mcselec.com](http://www.mcselec.com)
- [8] Reichelt Elektronik: Homepage. [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)
- [9] Segor-electronics: Homepage. [www.segor.de](http://www.segor.de)

# Direktanzeigendes Milliwattmeter mit AD8361

INGO GERLACH – DH1AAD

Der hier vorgestellte Prototyp ermöglicht HF-Leistungsmessungen bis hinunter zu 22 µW bei Frequenzen bis über 2 GHz. Auf einem zweimal 20-stelligen LC-Display erfolgt die direkte Anzeige der HF-Spannung als Effektivwert und der Leistung in Milliwatt und in Dezibel über Milliwatt.

Nachdem ich durch die Beiträge in [1] bis [3] auf diesen interessanten Schaltkreis aufmerksam wurde, entschloss ich mich, ein Milliwattmeter aufzubauen. Laut Hersteller sind hier Messungen bis zu 2,5 GHz möglich. Anders als beim AD8307, der eine dB-lineare Ausgangsspannung zur Verfügung stellt, wird dabei eine lineare Ausgangsspannung mit 7,5 V/V<sub>eff</sub> erzeugt. Auch der nutzbare Dynamikbereich ist mit etwa 26 dB erheblich geringer.

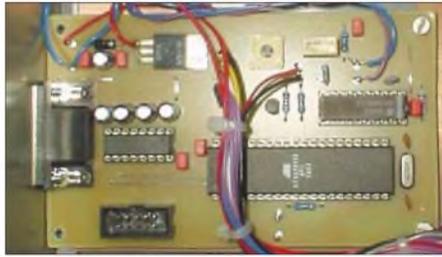


**Bild 1:** Durch das große LC-Display ist die gleichzeitige Anzeige des Messwertes als Effektivspannung und Leistung in mW und dBm möglich.

Da die maximale Eingangsleistung des AD8361 nur 10 dBm beträgt, habe ich ein geschaltetes Dämpfungsglied [4] mit 3, 5, 10, 20 und 30 dB vorgesehen, dessen Wert in der Anzeige und auch bei der Berechnung Berücksichtigung findet. Der eigentliche Messwandler (im Weißblechgehäuse 37 mm × 37 mm) besitzt zwei Ausgänge, einen für den AD-Wandler auf der Platine des Mikrocontrollers und den zweiten zum Anschluss an die bereits beschriebene



**Bild 2:** Für die Messung müssen aufgrund der geringeren maximalen Eingangsleistung Dämpfungsglieder vorgeschaltet werden.



**Bild 3:** Ein Blick auf die vollständig bestückte Controllerplatine gibt einen Eindruck vom geringen Aufwand des Messgeräts.

Fotos: DH1AAD

I<sup>2</sup>C-Steuereinheit. Auf der Controllerplatine wurde ein RS232-Anschluss vorgesehen, der auch ohne die I<sup>2</sup>C-Steuereinheit eine direkte Verbindung zum PC erlaubt.

## Schaltungsbeschreibung

Die Schaltung des Messwandlers entspricht der des Herstellers im *Grounded Reference Mode*. Bei dieser Variante ist eine Spannung von etwa 0 bis 4,9 V<sub>eff</sub> am Ausgang des AD8361 möglich. Der Eingangswiderstand des AD8361 von 225 Ω ergibt mit dem parallel liegenden 75-Ω-Widerstand R<sub>i</sub> eine Impedanz von etwa 50 Ω. Intern verstärkt der AD8361 mit einer 7,5fachen Verstärkung v die Eingangsspannung. Dadurch ergibt sich eine maximale messbare Leistung von

$$P_{\max} = \frac{(U_{\max}/v)^2}{R_i} = \frac{(4,9 \text{ V}/7,5)^2}{50}$$

$$P_{\max} = 8,53 \text{ mW} \rightarrow 0,653 \text{ V}_{\text{eff}}$$

Bei einer maximalen Eingangsleistung von +10 dBm und einem Dynamikumfang von etwa 26 dB lassen sich mit dieser Schaltung noch 22 µW (mit einem Fehler von ±2 dB) messen. Der Operationsverstärker IC2 puffert die Ausgangsspannung und stellt sie an seinen beiden Ausgängen zur Verfügung.

Vom Ausgang O1 gelangt die Spannung zur Controllerplatine. Der andere Ausgang O2 wird über eine Cinch-Buchse nach außen geführt, an die sich zum Beispiel die I<sup>2</sup>C-Controllerplatine anschließt.

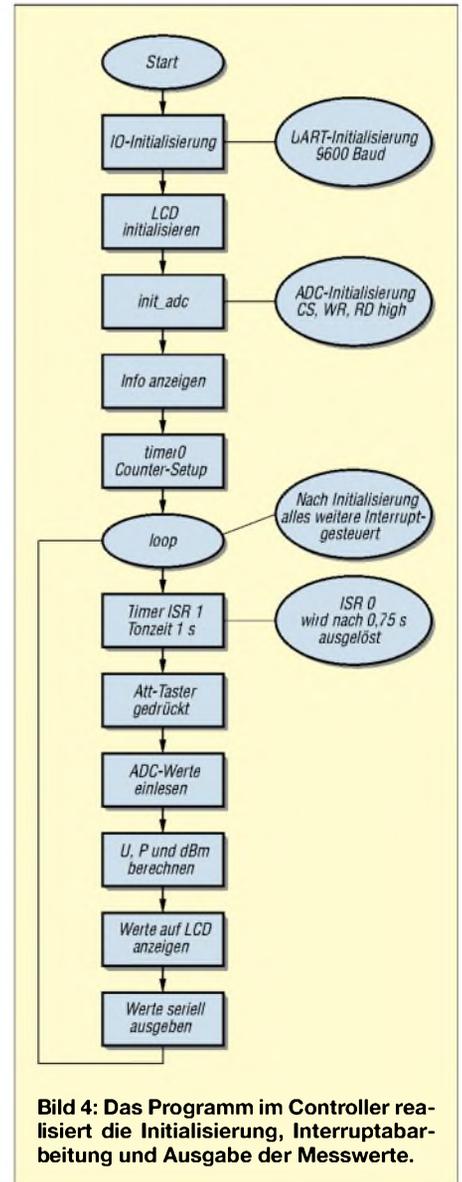
Im Digitalteil sind als AD-Wandler wahlweise der 8-Bit-Typ ADC0803 oder die pinkompatible 10-Bit-Version ADC1001

einsetzbar. Dieser Typ besitzt ein 8-Bit-Dateninterface, das mit Port C des Mikrocontrollers verbunden ist und sich somit leicht auslesen lässt.

Die Steuerung erfolgt über die Ports PB0→RD, PB1→CS und PB3→WR/INTR. Der IC2 mit der Widerstandskombination P1/R2 erzeugt die Referenzspannung von 2,5 V.

Die Ansteuerung des 20-stelligen LC-Displays läuft im 4-Bit-Mode über Port A ab. Um später Softwareupdates einspielen zu können, ist an Port B neben der eigentlichen ADC-Steuerungsfunktion auch eine ISP-Möglichkeit (*In System Programming*) vorgesehen.

Pin PD7 ermöglicht den Anschluss eines externen Tasters. Durch ihn wird entsprechend dem gesteckten Dämpfungsglied (0, 3, 5, 10, 20, 30 dB) die Berechnung und Anzeige umgeschaltet. Um die ermittelten Werte auch auf dem PC anzeigen zu können, gelangt ein MAX232 zum Einsatz.

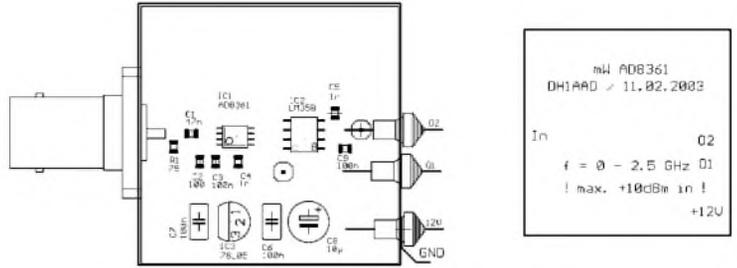


**Bild 4:** Das Programm im Controller realisiert die Initialisierung, Interruptabarbeitung und Ausgabe der Messwerte.



**Bild 5:** Layout des Messwandlers mit dem AD8361. Die Abmessungen der Platine betragen 35 mm x 35 mm.

**Bild 6:** Ein Blick durch die Platine hindurch gibt Auskunft über die Platzierung der SMD-Bauteile. Die Deckelbeschriftung (rechts) vervollständigt den Aufbau des Messwandlers.



Er wird über die beiden Portpins PD0 und PD1 angesteuert und gibt die Daten seriell mit 9600 Baud aus.

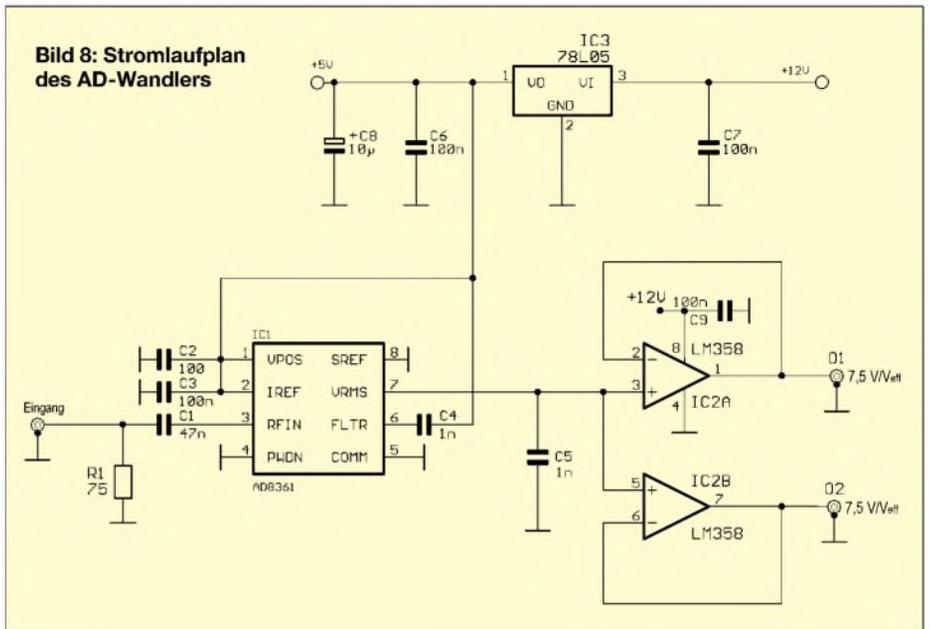
Als Spannungsstabilisierung für 5 V dient der IC4. Die Diode D4 dient als Verpolschutzdiode, falls man doch mal ein falsch gepoltes Steckernetzteil erwischt. Des Weiteren wurde ein zusätzlicher Anschlusspin vorgesehen, um den Messwandler mit einer 12-V-Spannung zu versorgen.

**■ Controllersoftware**

Als Grundlage für die Controllersoftware wählte ich im Hinblick auf die umfangreichen Berechnungen (Logarithmus für die dBm-Ausgabe) die Programmiersprache C. Der Ablauf innerhalb des Programms ist aus Bild 4 ersichtlich.

Die Messungen erfolgen etwa alle 750 ms. Seriell ausgegeben wird einfach nur der Wert des AD-Wandlers und der durch ein Semikolon getrennte aktuelle Wert des Dämpfungsgliedes (mit dem Att-Taster einstellbar). Die Anzeige lautet dann z.B.: >307;3<.

Je nach eingesetztem ADC ergibt sich ein Bereich von 0 bis 1023 für den ADC1001 und ein Bereich von 0 bis 255 für den ADC0803. Der gewählte Dämpfungswert wird als Ziffer zwischen 0 und 5 ausgegeben, wobei jeder Stufe eine bestimmte Ziffer zugeordnet wurde (0 → 0 dB, 1 → -3 dB,



2 → -5 dB, 3 → -10 dB, 4 → -20 dB, 5 → -30 dB).

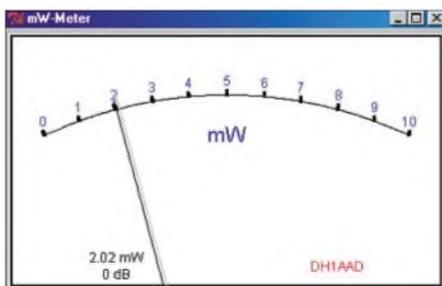
**■ Schaltungsaufbau**

Die Schaltung des Messwandlers ist auf einer doppelseitigen Platine mit den Abmessungen 35 mm x 35 mm aufgebaut und passt daher in ein kleines Weißblechgehäuse mit den Abmessungen 37 mm x 37 mm x 30 mm.

der Durchführungskondensatoren für die Betriebsspannung und die beiden Ausgänge sollte die BNC-Buchse montiert werden. Die Platine wird dann so eingelötet, dass der Mittelanschluss der BNC-Buchse auf der Leiterbahn (Lötseite), in der Nähe von R1/C1, plan auf der Platine aufliegt. Jetzt kann man mit dem Auflöten der SMD-Widerstände und der SMD-Kondensatoren beginnen.



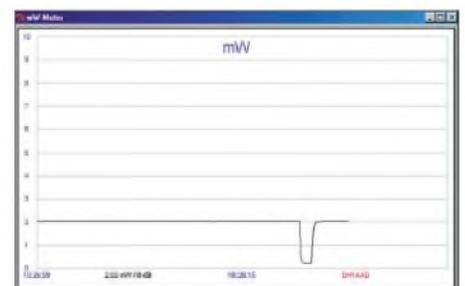
**Bild 7:** Neben den Messfunktionen und -bereichen können auch die Darstellungsoptionen in einem gemeinsamen Fenster eingestellt werden.



**Bild 9:** Die Anzeige des Leistungsmesswerts kann am PC auf einem nachgebildeten analogen Messinstrument erfolgen.

Dargestellt sind in den Bildern 5 und 6 die Ansichten auf die Löt- und Bestückungsseite. Beim Einbau der SMDs muss man etwas umdenken, da diese auf der Lötseite bestückt werden. Am besten ist es, sich die Platine aus Glas vorzustellen und quasi durch sie hindurchzusehen.

Vor dem Einlöten der Platine in das Gehäuse sowie dem anschließenden Einbau



**Bild 10:** Bei Kontrollaufgaben bietet sich die zeitliche Darstellung der Leistung auf dem PC an.

Beim Einlöten des AD8361 muss sehr sorgfältig vorgegangen werden, da die Pin-Abstände mit nur 0,65 mm nichts für zittrige Hände sind. Nach dem Lötten jede Lötstelle nochmals sehr genau mit einer Lupe prüfen! Die Gefahr, hier Lötbrücken zu erzeugen, ist an dieser Stelle am größten.

Sollte eine solche entstanden sein, so kann sie unter Zuhilfenahme eines Stücks Ent-

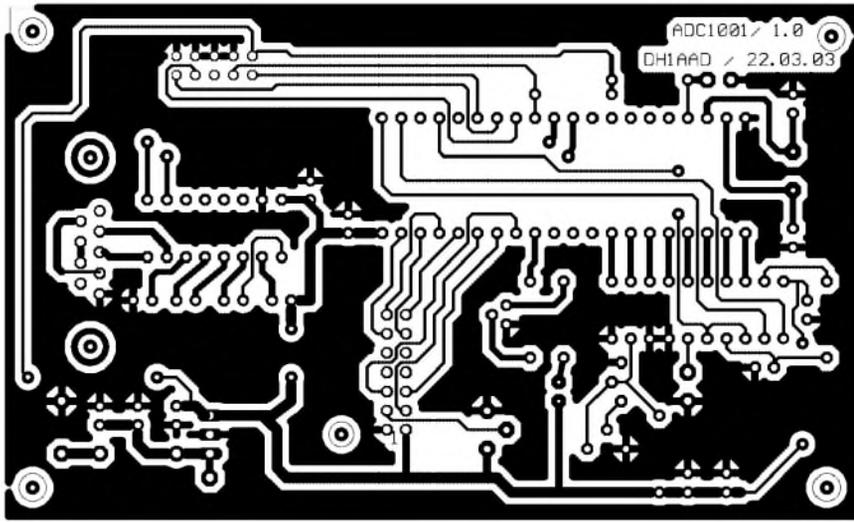


Bild 11: Layout der Controllerplatine (112 mm x 68 mm)

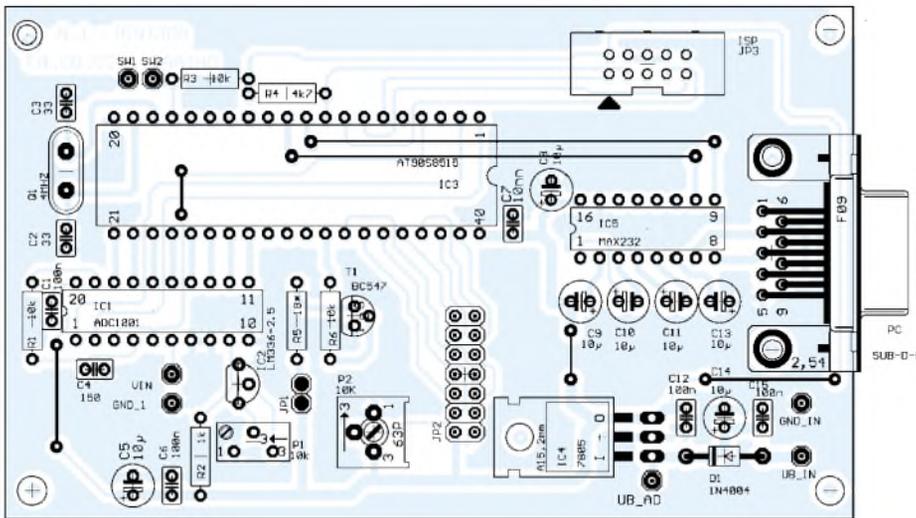


Bild 12: Bestückungsplan der Controllerplatine

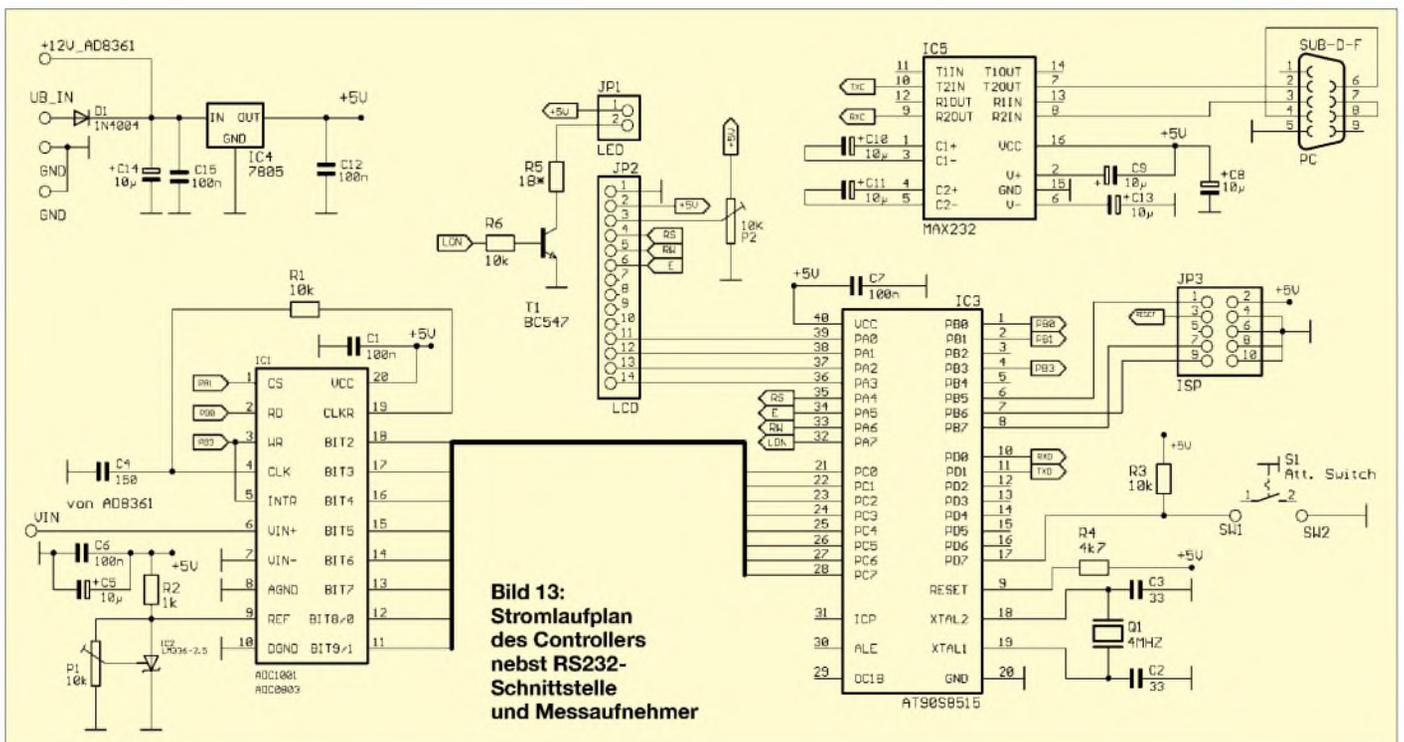


Bild 13: Stromlaufplan des Controllers nebst RS232-Schnittstelle und Messaufnehmer

lötflitze beseitigt werden. Neben dem AD8361 sind noch drei Durchkontaktierungen einzulöten.

Beim Einbau des LM358 sowie der Bauteile auf der Bestückungsseite ist darauf zu achten, die Masseanschlüsse auf beiden Seiten der Platine zu verlöten. Alle restlichen Bohrungen auf der Bestückungsseite sind leicht anzusenken, sodass keine Kurzschlüsse entstehen können.

Vor dem ersten Funktionstest sind alle Lötstellen nochmals zu kontrollieren. Nach dem Anlegen der Betriebsspannung (9 bis 12 V) und der Einspeisung eines HF-Signals von 0 dBm = 1 mW (0,224 V) muss bei einer Verstärkung des AD8361 von 7,5 an den beiden Ausgängen O1 und O2 jeweils eine Spannung von 1,677 V anliegen.

Die Schaltung des Digitalteils findet auf einer einseitigen Platine mit den Abmessungen 112 mm x 68 mm Platz. Bei der Bestückung müssen die Brücken zuerst eingelötet werden, da einige später auch unter dem Controller liegen. Die ICs sollten Sockel erhalten; ansonsten ist bei der Bestückung nichts weiter zu beachten.

Ist alles so weit aufgebaut, kann man die Betriebsspannung an Pin UB\_IN anlegen. Wenn kein programmierter Controller eingesetzt wurde, ist jetzt der Zeitpunkt für die Programmierung gekommen. Dazu sind lediglich ein Adapterstecker sowie die Atmel-ISP-Software von [7], [8] und das HEX-File notwendig. Bei der Verwendung eines ADC1001 ist es *ad8361.hex* und bei einem ADC0803 *ad8361\_8.hex*.

Auf dem Display sollten nun Werte wie im Bild 1 erscheinen. Der Abgleich beschränkt

**Stückliste**

**AD-Wandler**

C1	47 nF
C2	100 pF
C3, C6, C7, C9	100 nF
C4, C5	1 nF
C8	10 µF
IC1	AD8361
IC2	LM358
IC3	78L05
R1	75 Ω

**Controller**

C1, C6, C7, C12, C15	100 nF
C2, C3	33 pF
C4	150 pF
C5, C8, C9, C10, C11, C13, C14	10 µF
D1	1N4004
IC1	ADC1001
IC2	LM336-2.5
IC3	AT90S8515
IC4	7805
IC5	MAX232
P1, P2	10 kΩ
Q1	4 MHz
R1, R3, R6	10 kΩ
R2	1 kΩ
R4	4,7 kΩ
R5	18 Ω*
T1	BC547

\* je nach Display (maximale Helligkeit)

**Konfigurationsvariablen**

**AD-Wandler**

Res	Zahl	Auflösung AD-Wandler, ADC1001 = 10 Bit = 1023, ADC0803 = 8 Bit = 255
Intervall	Zahl	Messintervall in ms
RefUB	Zahl	Referenzspannung (5,00 V)
Func	Zahl	[0...3] 0 = ADC, direkte Anzeige des AD-Wertes 1 = $V_{rms}$ , Anzeige der berechneten Spannung 2 = mW, Anzeige der Leistung 3 = dBm, Anzeige in dBm

**Skala**

Label	Text	Anzeige im Display
Title	Text	Fenstertitel wird erst nach Neustart angezeigt
Info	Text	Anzeige Information rechte untere Ecke im Display
Angle	Zahl	auszufüllender Winkel der Skala
Multi	Zahl	Multiplikator des berechneten Wertes
ScWidth	Zahl	Breite der Skala
Start	Zahl	Anfangswert der Skala
End	Zahl	Endwert der Skala
Display	Zahl	[0...2] 0 nur Anzeige Abschwächer 1 Anzeige Abschwächer und berechneter Wert in Abhängigkeit der gewählten Funktion 2 erweiterte Anzeige aller Werte unterhalb der Skala

StepB	Zahl	Intervall der Werte-Beschriftungen der Skala
StepS	Zahl	Hilfsintervall

Farben, Farbnamen können als Name, z.B. black, oder auch als RGB-Wert, z.B. #ff00ff, angegeben werden.

Label	Text	Farbe des Labels
Scale	Text	Farbe der Skala
BackG	Text	Display Hintergrundfarbe
Display	Text	Farbe Displaytext
Info	Text	Farbe Infotext
Frame	Text	Farbe des umgebenden Rahmens
Pointer	Text	Farbe des Zeigers
Shade	Text	Farbe des Schattens
Tags	Text	Farbe der Teilstriche der Skala

sich auf die Veränderung des LCD-Kontrasts mit dem Potenziometer P2 sowie auf die Einstellung von exakt 2,500 V an Pin 9 des IC1 mit dem Potenziometer P1.

**■ PC-Software**

Da die Software sowohl unter Windows als auch unter Linux funktionieren sollte, entschied ich mich für Perl. Diese Skriptsprache ist auch für Windows kostenlos erhältlich. Bei den derzeit vorhandenen Binaries für Windows kann es jeder Interessent einfach installieren.

Möchte man Gleiches mit Visual-Basic erreichen, ist die Professional Version erforderlich, und die kostet richtig Geld. Unter Linux läuft es dann aber immer noch nicht.

Eine aktuelle Perl-Version für Windows und/oder Linux ist z.B. bei [9] erhältlich. Für die Kommunikation mit der seriellen

Schnittstelle wird ein weiteres Perl-Modul benötigt. Es befindet sich nach dem Auspacken (adc\_analog-0.1.zip) im Verzeichnis perl\_module.

Für Windows ist *Win32-SerialPort-0.19.tar.gz* erforderlich und für die Linux-Version *Device-SerialPort-0.12.tar.gz*. Nach dieser Installation kann man das Script *adc\_analog.pl* starten. Dieses Script läuft sowohl unter Windows als auch unter Linux. Mit dem Parameter -c kann eine Konfiguration wie zum Beispiel

```
perl adc_analog.pl -c cfg_win\mw.cfg
```

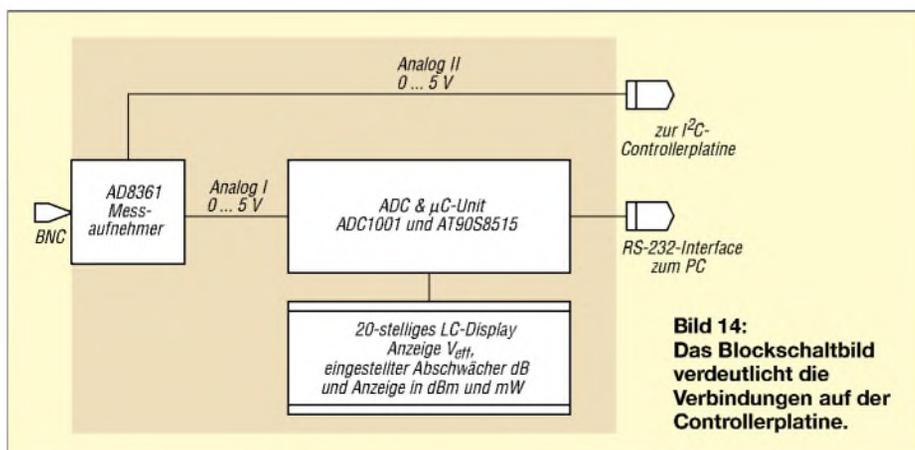
angegeben werden. Verschiedene Beispielfunktionen sind unter *cfg\_win* (Windows) bzw. *cfg\_lin* (Unix/Linux) zu finden. Neue Konfigurationen können mit dem Parameter -w am Ende der Befehlszeile

```
adc_analog.pl -c cfg_lin/neue.cfg -w
```

erzeugt und mit *Ctrl-A* bearbeitet werden. *Ctrl-Q* beendet das Programm. Es existiert ein weiteres Script (*adc\_writer.pl*), mit dem Werte über die Zeit darstellbar sind.

**Literatur und URLs**

- [1] Kernbaum, B.: Netzwerktester. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 11, S. 1136-1139
- [2] FA-Bauelementeinformation: AD8361. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 11, S. 1143-1144
- [3] Analog Devices, Datenblatt AD8361. [www.analog.com/UploadedFiles/Datasheets/541602412AD8361\\_b.pdf](http://www.analog.com/UploadedFiles/Datasheets/541602412AD8361_b.pdf)
- [4] Smolka, E. L.: Koaxiale Dämpfungsglieder. [www.ukw-berichte.de/ukw-docs/PDF/daempfung/06901.pdf](http://www.ukw-berichte.de/ukw-docs/PDF/daempfung/06901.pdf)
- [5] National Semiconductors, Datenblatt ADC1001. [www.national.com/ds.cgi/AD/ADC1001.pdf](http://www.national.com/ds.cgi/AD/ADC1001.pdf)
- [6] National Semiconductors, Datenblatt ADC0801. [www.national.com/ds.cgi/AD/ADC0801.pdf](http://www.national.com/ds.cgi/AD/ADC0801.pdf)
- [7] Steinbach, S.: Elektroniktreff, Programmieradapter. [www.elektroniktreff.de/AVR/isp\\_prog.htm#df](http://www.elektroniktreff.de/AVR/isp_prog.htm#df)
- [8] Atmel, Programmiersoftware – Download: <ftp://www.atmel.com/pub/atmel/atmlisp.exe>
- [9] ActiveState, ActivePerl – Download: [www.activestate.com/Products/Download/Download.plex?id=ActivePerl](http://www.activestate.com/Products/Download/Download.plex?id=ActivePerl)



**Bild 14:** Das Blockschaltbild verdeutlicht die Verbindungen auf der Controllerplatine.

# Universelles analoges Platinensystem UAP (6): Präzisionsgleichrichter

WOLFGANG FRIESE – DG9WF

Im Folgenden geht es um die Funktionsweise von Präzisionsgleichrichterschaltungen verschiedener Couleur und deren Realisierung mit Platinen aus dem UAP-System. In dem Zusammenhang wird ferner eine weitere Platine – UAP6 – vorgestellt.

Die gute Einsetzbarkeit des Platinensystems und die Resonanz aus dem Anwendungskreis haben mich dazu bewegt, das Repertoire zu erweitern. Im Vordergrund stand eine größere Applikationsvielfalt, dennoch fanden auch die Punkte Packungsdichte und Preisgünstigkeit Beachtung. So kann man nun für die Realisierung einfacher Standardschaltungen, z.B. invertierender oder nichtinvertierender Verstärker, auf kompakte und damit preisgünstige Platinen zurückgreifen. Die größeren und aufwändigeren Leiterplatten bleiben den spezielleren Applikationen vorbehalten.

deren Platine in ein anderes System zu integrieren.

In diesem Beitrag wird eine der neuen Platinen vorgestellt und ihre Anwendbarkeit erläutert. Auch die nächsten Folgen werden neue Platinentypen beinhalten. Es würde aber den angestrebten Rahmen dieser Beitragsfolge sprengen, wenn alle verschiedenen UAP-Platinen hier vorgestellt würden. Für das Verständnis der unterschiedlichen Grundschaltungen ist eine zusätzliche Vorstellung von Platinen in Zwei- oder Vierfachversion ohnehin nicht von Belang. Wer Informationen von dem gesamten, umfangreichen UAP-Programm ha-

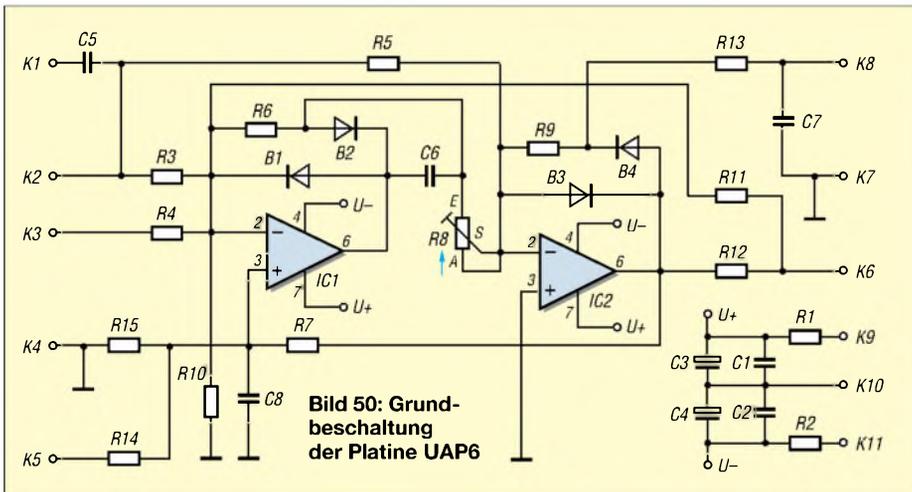


Bild 50: Grundbeschaltung der Platine UAP6

Großer Wert wurde auch auf die Möglichkeit gelegt, mit unterschiedlichen Ausgangs- und Eingangsschaltungen auf das spezielle Schaltungsumfeld eingehen zu können. Dazu gehören Anpassungs- und Begrenzungsschaltungen ebenso wie Relais-Ausgangsschaltungen und eine Treiberschaltung für verschiedene Anwendungen.

Platinen für Schaltungen der Signalverarbeitung und -analyse sowie für die optische Anzeige von Signalen mit einer breitbandigen Einsatzmöglichkeit sind in der Erweiterung ebenfalls enthalten. Durch den Systemausbau sind bei vielen Schaltungsvorhaben zusätzliche Schaltungsteile, z.B. auf Lochrasterplatinen, verzichtbar. Darüber hinaus ist es denkbar, die eine oder an-

ben möchte, der wende sich an den Autor bzw. schaue im Internet auf die Website [www.sfericsempfang.de](http://www.sfericsempfang.de).

## ■ UAP 6

Diese Platine beinhaltet bei gleicher Größe wie UAP1/2 oder 3 zwei Operationsverstärkerschaltungen. Sie entstand für Applikationen, bei denen man sonst zwei UAP-Platinen für eine Grundschaltung benötigt hätte. Dazu zählen insbesondere folgende Schaltungen: Präzisions-Spitzenwert-Zweiweggleichrichter, Präzisions-Zweiweggleichrichter, Integrator (rückgeführt mit Differenzverstärker), steuerbare Stromquelle mit auf den Bezugspunkt arbeitender Last, Funktionsgenerator für Rechteck und Dreiecksspannungen.

Auch hier habe ich wieder an dem Prinzip festgehalten, verschiedene Operationsverstärkertypen einsetzen zu können. Um den unterschiedlichen Applikationen gerecht zu werden, fiel die Wahl auf zwei Einzelverstärker.

## ■ Messgleichrichter (Präzisionsgleichrichter)

Mit dem UAP-System lassen sich nun eine ganze Reihe verschiedener aktiver Gleichrichter aufbauen. Waren bislang mit UAP aktive Vollweggleichrichter nur mit „schwimmender“ Last (Messinstrument) realisierbar, so ermöglicht UAP6 auch Präzisions-Vollweggleichrichter für auf Bezugspotenzial gerichtete Lasten.

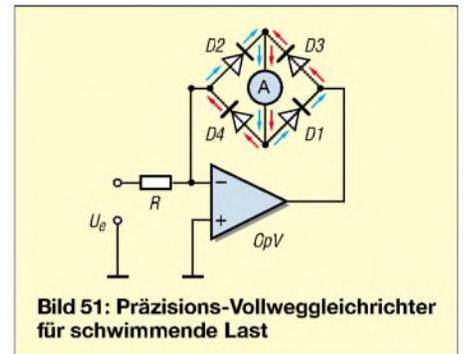


Bild 51: Präzisions-Vollweggleichrichter für schwimmende Last

Gegenüber den verschiedenen Einwegschaltungen sind diese im Rahmen des zu treibenden Ausgangsstroms lastunabhängig und können auch relativ niederohmige Messwerke und Folgestufen ansteuern.

Eine wesentliche Einsatzmöglichkeit von UAP6 sind verschiedene Ansteuer-Applikationen für die Platine UAPLT, die in der nächsten Folge zur Sprache kommt. Auch in Verbindung mit meinem Sferics-Platinensystem lassen sich eine Vielzahl verschiedener Auswertungen durch diese Applikationen in Verbindung mit dem Anzeigebaustein realisieren.

Für die Gleichrichtung von Wechselspannungen kommen Dioden in verschiedenen Grundschaltungen in Frage. Leider ergibt sich dabei ein Spannungsabfall, der seine Ursache in der Flussspannung der Diode hat ( $U_F$  für Silizium etwa 0,6 V). Der dadurch hervorgerufene Messfehler wird umso gewichtiger, je kleiner die gleichzurichtende Spannung ist.

Unterschreitet die zu messende Spannung die Flussspannung der Gleichrichterdioden, so stellt sich überhaupt keine Ausgangsspannung mehr ein. Bei Gleichrichtung mit Brückengleichrichter addiert sich der Spannungsabfall der Einzeldioden pro Zweig. In Verbindung mit Operationsverstärkerschaltungen lässt sich (durch die hohe Schleifenverstärkung) der durch den Spannungsabfall an der Diode hervorgerufene Fehler kompensieren, sodass mit diesen Schaltungen auch Messungen im

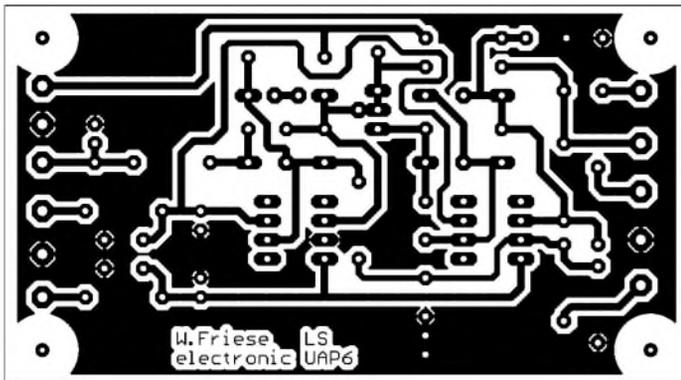


Bild 52: Leiterplatte der einseitigen Platine UAP6 im Maßstab 1:1

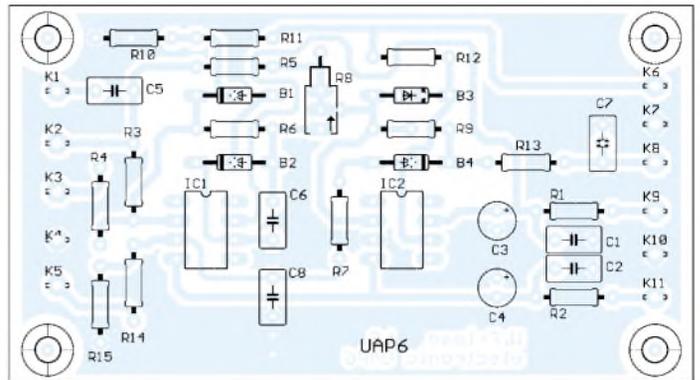


Bild 53: Bestückungsplan der Platine UAP6

unteren Millivoltbereich möglich sind. Auf der Basis von UAP kann man folgende Schaltungen realisieren:

1. Einwegschaltung – UAP4,
2. Zweiwegschaltung für schwimmende Lasten – UAP4,
3. Zweiwegschaltung – UAP6,
4. Spitzenwertgleichrichtung, einweg – UAP4,
5. Spitzenwertgleichrichtung, zweiweg – UAP6.

**Einfache Präzisions-Zweiwegschaltung mit nur einem OpV:** In dem Rückführkreis einer invertierenden Schaltung gemäß Bild 51 befindet sich eine aus D1 bis D4 bestehende Dioden-Brückengleichrichterschaltung. Zwischen dem positiven und negativen Ausgang der Brückenschaltung ist ein Messinstrument geschaltet. Ist die Eingangsspannung positiv, so treibt die negative Ausgangsspannung einen Strom mit negativem Vorzeichen (blau in Bild 51) durch die Diode D1, das Messwerk und D2 zum invertierenden Eingang (virtuelle Masse).

Ist die Eingangsspannung negativ, treibt die positive Ausgangsspannung einen Strom über D3, Messwerk und D4 zum invertierenden Eingang. Das Instrument wird also bei beiden Vorzeichen der Eingangsspannung in der selben Richtung beströmt.

Es liegt eine präzise Vollweggleichrichtung vor, bei der die Schwellspannungen der Dioden nicht als Fehlergröße eingehen.

Der Nachteil dieser einfachen Schaltung liegt in ihrer Unfähigkeit, bezugspotenzialbezogene Lasten zu speisen. So findet diese Schaltung hauptsächlich zum Ansteuern von Messinstrumenten Anwendung. Man nennt diese Art der Schaltungsanordnung auch „schwimmende Last“.

Es ist dabei zu beachten, dass der Messstrom den Dauer-Ausgangsstrom des verwendeten OPV nicht übersteigt, der Innenwiderstand des Messwerks darf nicht zu niederohmig sein. Zur Berechnung eignet sich folgende Formel:

$$I_{\text{mess}} = \frac{U_c}{R}$$

Die im Weiteren vorgestellten Präzisionsgleichrichterschaltungen sind alle für auf das Bezugspotenzial gerichtete Lasten bestimmt.

**Aktiver Einweggleichrichter:** Bild 54 zeigt einen invertierenden OpV mit zwei Rückführzweigen. Im ersten Zweig sorgt eine von dem Ausgang zum invertierenden Eingang in Flussrichtung liegende Diode D1 dafür, dass bei einer negativen Eingangsspannung der Ausgang auf 0, genauer auf  $+U_F$  liegt ( $U_F$  = Diodenflussspannung).

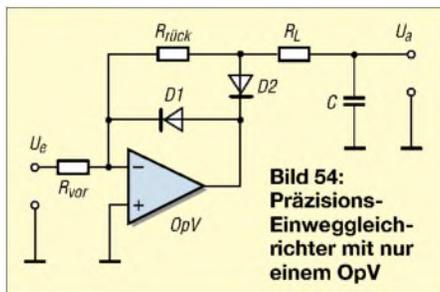


Bild 54: Präzisions-Einweggleichrichter mit nur einem OpV

Bei einer positiven Eingangsspannung stellt sich am Ausgang die invertierte Eingangsspannung (bei  $R_{\text{vor}} = R_{\text{rück}}$ ) abzüglich der Diodenflussspannung ein. Liegt am Eingang also eine Spannung von  $+3\text{ V}$ , so beträgt die Spannung am Ausgang des OPV etwa  $-3,6\text{ V}$ .

**Bild 55:** Mit einer speziellen Messschaltung lassen sich die Eigenschaften der Antennenanpassverstärker überprüfen. Die mit meinem PZG aufbereiteten Sinussignale des Funktionsgenerators werden über eine induktive (Luftspulen-) Kopplung der zu prüfenden Platinen zugeführt.

Fotos: DG9WF



Dagegen erhält man bei Benutzung des Anodenpotenzial von D2 als Schaltungsausgang eine Ausgangsspannung, die nicht mit dem Spannungsabfall der Diode beaufschlagt ist. Das Signalabbild an dieser Stelle entspricht einer präzisen Einweggleichrichtung der (invertierten) Eingangsspannung. Die Zuschaltung eines Kondensators mit Ladewiderstand bewirkt erforderlichenfalls eine Glättung dieser Spannung (hier nur bei Einweggleichrichtung).

**Vollweggleichrichtung:** Diese kommt bei richtiger Dimensionierung durch die Erweiterung der Schaltung mit einem zweiten OpV, der als Addierer fungiert, zu Stande. Da über den ersten Summiereingang beide Halbwellen mit gleicher Wertigkeit bestimmt werden, muss der zweite Summiereingang das Ausgangssignal von dem Einwegzweig mit doppelter Verstärkung bewerten, wie Bild 56 ausweist.

Durch diese zweifache Verstärkung wird der positive Halbwellenteil des ersten Summierzweigs wieder aufgehoben, sodass in der Ausgangssignalwertigkeit eine echte Zweiweggleichrichtung vorliegt. Die Diagramme in Bild 58 verdeutlichen dies.

Schaltet man parallel zu dem Rückführwiderstand des Summierverstärkers einen Kondensator, so erfolgt gemäß Bild 59 eine Glättung der Ausgangsspannung. Bei einer ausreichenden Dimensionierung entspricht die geglättete Ausgangsspannung dem arithmetischen Mittelwert der Eingangs-

## Zweiweggleichrichter für schwimmende Last mit UAP 4

### Grundbestückung

R10	47 Ω
R11	47 Ω
C7	47 μF, Elko
C8	47 μF, Elko
C9	0,1 μF
C10	0,1 μF

### Applikationsbestückung

R2	siehe Formel, Text
D1	Brücke
B3	1N4148, Katode rechts
B4	1N4148, Katode links
B5	1N4148, Katode rechts
C2	1N4148, Katode links
C3	Brücke

### Anschlussplan

K2	Signaleingang
K3	Signaleingang Bezug, Masse
K13	Signalausgang Minus-Potential
K14	Signaleingang Plus-Potential
K9	Spannungsversorgung +
K10	Spannungsversorgung, Masse, Bezug
K11	Spannungsversorgung -

spannung, auch Gleichrichtwert genannt. Ist dagegen der Spitzenwert der zu messenden Spannung von Interesse, so bedarf es einer etwas abgeänderten Schaltungsvariante.

Zunächst eine kurze Anmerkung: Sicher wird bei der beschriebenen Schaltung (ohne Glättungskondensator) auch am Ausgang der Spitzenwert der Eingangsspannung

## Präzisions-Einweg-Gleichrichter mit UAP 4

### Grundbestückung

wie Zweiweggleichrichter für schwimmende Last

### Applikationsbestückung

R2	10 k
oder bei kapazitiver Kopplung	
R1	1 μF
B1	10 k
B2	1N4148
D1	1N4148
B5	10 k
C2	Brücke
C3	Brücke
R7	100 k (linker Anschluss nach B4 rechts)
C6	1 μF

### Anschlussplan

K1	Signaleingang, kapazit Kopplung
K2	Signaleingang, galvan. Kopplung
K7	Signalausgang
K8	Signalausgang, Masse, Bezug
K9	Spannungsversorgung +
K10	Spannungsversorgung, Masse, Bezug
K11	Spannungsversorgung -

## Präzisions-Spitzenwert-Einweggleichrichter mit UAP 4

Unterscheidet sich nur durch folgende Applikationsbestückungswerte:

R2	100 k
bei kapazitiver Kopplung	
R1	1 μF
B1	100 k
R3	1 k

## Präzisions-Zweiweggleichrichter mit UAP 6

### Grundbestückung

R1	47 Ω
R2	47 Ω
C1	0,1 μF
C2	0,1 μF
C3	47 μF, Elko
C4	47 μF, Elko

### Applikationsbestückung

C5	1 μF
R3	20 k
R6	20 k
B1	1N4148
B2	1N4148
C8	Brücke
R8	10 k
R5	20 k
B3	20 k
B4	Kondensator, siehe Text
R9	Brücke
R12	Brücke, bzw. 100 Ω

### Anschlussplan

K1	Signaleingang
K4	Signaleingang, Masse, Bezug
K6	Signalausgang
K7	Signalausgang, Masse, Bezug
K9	Spannungsversorgung +
K10	Spannungsversorgung, Masse, Bezug
K11	Spannungsversorgung -

## Präzisions-Spitzenwert-Zweiweggleichrichter mit UAP 6

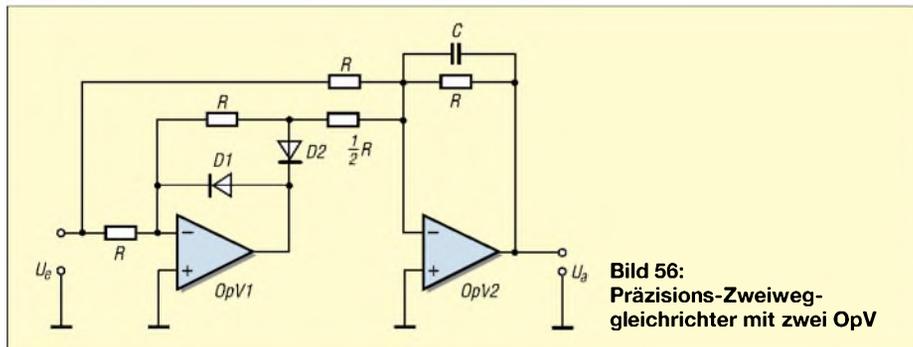
### Applikationsbestückung

C5	1 μF
R3	100 k
R6	100 k
B1	1N4148
B2	1N4148
B3	1N4148
B4	1N4148
C8	Brücke
R8	100 k
R5	100 k
R9	200 k
R13	1 k
C7	1 μF

### Anschlussplan

K8	Signalausgang
----	---------------

Sonst identisch mit Präzisions-Zweiweggleichrichter!

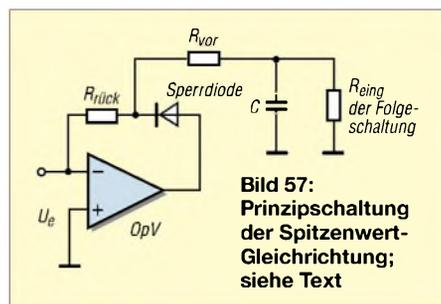


**Bild 56:**  
Präzisions-Zweiweggleichrichter mit zwei OpV

zeitgleich anstehen. Ein Spitzenwertgleichrichter hat jedoch die Aufgabe, diesen Spannungswert für eine bestimmte Zeit zu halten, sodass Folgeschaltungen in der zeitlichen Lage sind, die anstehende Spannung zu verarbeiten. Ein typisches Anwendungsbeispiel ist die Kombination Spitzenwertgleichrichter und UAPLT, eine LED-Zeilen-Treiberschaltung, die ich in der nächsten Folge beschreibe.

Die vereinfachte Schaltung in Bild 57 stellt das Prinzip der Spitzenwertgleichrichtung dar. Ein Kondensator C wird über eine Diode und einen Vorwiderstand  $R_{vor}$  aufgeladen. Sinkt die Eingangsspannung nun wieder ab, so kann aus dem Kondensator kein Strom zurück in die Speisequelle fließen, da die Diode diese Stromflussrichtung

sperrt. Der Kondensator entlädt sich nun über den relativ hohen Lastwiderstand, der sich aus der Parallelschaltung des Eingangswiderstands der zu speisenden Folgeschaltung mit der Reihenschaltung, bestehend aus dem Rückführwiderstand des speisenden OpV und  $R_{vor}$ , zusammensetzt.



**Bild 57:**  
Prinzipschaltung der Spitzenwertgleichrichtung; siehe Text

**Spitzenwert-Einweggleichrichter** können schaltungstechnisch genauso aussehen wie der bereits besprochene Präzisions-Einweggleichrichter mit RC-Siebschaltung. Allerdings ist dann zur optimalen Funktion eine andere Bauteilebewertung erforderlich (siehe Stücklisten).

Der **Präzisions-Spitzenwert-Zweiweggleichrichter** in Bild 60 unterscheidet sich auch nur durch wenige Änderungen der Bauteilanordnungen von dem in Bild 56 gezeigten Gleichrichter.

Die Wertigkeit der Bauelemente weicht jedoch stark ab!

Je nach Anwendung kommt ein Abrücken von der angegebenen Bewertung des Lade- und des Speicherkondensators in Betracht.

Ergänzungen zur Folge 4 – Antennenanpassverstärker – in FA 6/03

Magnetische Antennen mit unipolarer Versorgung, aufgebaut mit UAP 5

Stückliste	
C6	100 µF Elko
C7	0,1 µF
C1	1 µF
C5	1 µF
C2	10 µF Elko
R3	100 k *
R4	10 k Poti*
R1	1 M
R2	1 M
R5	100 Ω

\* ausgelegt für eine Verstärkungseinstellung bis etwa 100fach

Anschlussplan	
K1	Eingang Antennenspule 1
K2	Eingang, Masse, Bezug, Antennenspule 2
K3	Versorgung +
K4	Signalausgang
K6	Versorgung -, Masse, Bezug
K7	Signalausgang, Masse, Bezug

Magnetische Antennen mit bipolarer Versorgung, aufgebaut mit UAP 1

Bestückung	
R1, R2	47 Ω
C1, C2	0,1 µF
C3, C4	47 µF Elko
R4	47 k*
R5	10 k*
R6	1 k*
B1, B2	Brücke
C6	1 µF
C5	1 µF
R3	100 Ω

Die Plätze C8 und B5 können mit Kondensatoren für einen genauen Abgleich auf die Resonanzfrequenz bestückt werden

\* ausgelegt für eine Verstärkung von ca. 5 bis 50

Anschlussplan	
K1	Signaleingang (bei kapazitiver Kopplung), Antenne 1
K2	Signaleingang (bei galvanischer Kopplung) Antenne 1
K5	Signaleingang, Masse, Bezug, Antenne 2
K6	Signalausgang, Masse, Bezug
K7	Signalausgang (bei kapazitiver Kopplung)
K8	Signalausgang (bei galvanischer Kopplung)
K9	Versorgung +
K10	Versorgung, Masse, Bezug
K11	Versorgung -

Wichtige Daten von Kupferlackdrähten [8]

Durchmesser [mm]	Drahtlänge einer 500-g-Rolle [m]	Widerstand pro km [Ω]
0,2	1600	565,5
0,224	1300	450,9
0,25	1100	362,0
0,315	700	228,0
0,4	400	141,4
0,5	250	90,48
0,56	200	72,15
0,71	120	44,89
0,8	100	35,35
1,0	80	22,63
1,25	40	14,48
1,5	30	9,95

Differenzverstärker mit UAP 1

Stückliste	
R1, R2	47 Ω
C1, C2	0,1 µF
C3, C4	47 µF Elko
R3	100 Ω
B1, B2, B4	Brücke
R7, R4	je nach gewünschter Verstärkung (siehe Formel/Text)
R5	Brücke S nach A
C8, C9	je nach gewünschter oberer Grenzfrequenz, Formel wie bei invertierender Schaltung $R = R4/R7$
C5	1 µF

Anschlussplan	
K2	Signaleingang, Antenne 1
K3	Signaleingang, Antenne 2
K6	Signalausgang, Masse, Bezug
K7	Signalausgang (kapazitive Kopplung)
K8	Signalausgang (galvanische Kopplung)
K9	Versorgung +
K10	Versorgung, Masse, Bezug
K11	Versorgung -

Stromgekoppelte Antennenanpass-Schaltungen mit UAP 1, invertierende Schaltung

Stückliste	
R1, R2	47 Ω
C1, C2	0,1 µF
C3, C4	47 µF Elko
R3	100 Ω
C8, B4	Brücke
R5	Brücke von S nach A
R4	je nach Verstärkung (s. Formel/Text)
C9	je nach gewünschter oberer Grenzfrequenz $f_g^*$

\*  $C = 1/(2 \pi R f_g)$ , R ist der Wert auf dem Bestückungsplatz R4

Anschlussplan	
K3	Signaleingang, Antenne 1
K5	Signaleingang, Masse, Bezug, Ant. 2
K6	Signalausgang, Masse, Bezug
K7	Signalausgang (kapazitive Kopplung)
K8	Signalausgang (galvanische Kopplung)
K9	Versorgung +
K10	Versorgung, Masse, Bezug
K11	Versorgung -

Spannungsgekoppelte Antennenverstärkerschaltungen für gedämpfte Antennen, invertierende Schaltung mit UAP 1

Stückliste	
R1, R2	47 Ω
C1, C2	0,1 µF
C3, C4	47 µF Elko
R3	100 Ω
C5	1 µF
R5	Brücke S nach A
C9	je nach gewünschter oberer Grenzfrequenz, s. stromgekoppelte Schaltungen z.B. 10 k
B4	
R4	je nach Verstärkung (s. Teil 3 FA 5/03)
R7 oder C8	Brücke

Anschlussplan	
K3	Signaleingang, Antenne 1
K5	Signaleingang, Masse, Bezug, Ant. 2
K6	Signalausgang, Masse, Bezug
K7	Signalausgang (kapazitive Kopplung)
K8	Signalausgang (galvanische Kopplung)
K9	Versorgung +
K10	Versorgung, Masse, Bezug
K11	Versorgung -

Spannungsgekoppelte Antennenverstärkerschaltungen für gedämpfte Antennen, nichtinvertierende Schaltung mit UAP 1

Stückliste	
R1, R2	47 Ω
C1, C2	0,1 µF
C3, C4	47 µF Elko
R3	100 Ω
C5	1 µF
R4	47 k*
R5	10 k*
R6	1 k*
B1, B2	Brücke

Auf den Plätzen R7 und B5 kann die Antennendämpfung abgeglichen werden. Der Platz C8 kann mit dem Kreiskondensator bestückt werden.

\* ausgelegt für eine Verstärkung von ca. 5 bis über 50

Anschlussplan	
K2	Signaleingang, Antenne 1
K5	Signaleingang, Masse, Bezug, Antenne 2
K6	Signalausgang, Masse, Bezug
K7	Signalausgang (kapazitive Kopplung)
K8	Signalausgang (galvanische Kopplung)
K9	Versorgung +
K10	Versorgung, Masse, Bezug
K11	Versorgung -

Antennen(anpass-)verstärker für elektrische Antennen

ELF-Antennenverstärker nach IK10DO [2]

erste Bezeichnung = Originalschaltplan  
zweite Bezeichnung = Bestückungsplatz UAP 2

C1/C1	je nach Kabellänge/Kabelkapazität; 101 pF/m bei RG58CU und RG213U
NE1/LMP1	Glimmlampe (ohne Vorwiderstand)
L1/R1	10 µH Drossel
R1/C4	10 M
R2/R2	100 k
C2/C6	470 pF
Q1, Q2/	
T1, T2	BC 237 B oder ähnlicher Typ
IC1	OP 07
R4/R5	10 k
R3/R7	100 Ω
-/R6	beide Enden zum Schleifer brücken
-/R8	100 Ω
-/R9, R10	47 Ω
-/C7, C8	0, 1 µF
-/C9, C10	47 µF Elko
-/C13	1 µF

Anschlussplan	
K2	Signaleingang
K3	Masse, Bezug, Erdungsanschluss
K6	Signalausgang, Masse, Bezug
K4	Signalausgang
K7	Versorgung +
K8	Versorgung, Masse, Bezug
K9	Versorgung -

Als OpV können je nach Frequenz und Verstärkung beispielweise OP07, OP27, OP37 oder TL71 zum Einsatz gelangen.

Anmerkung der Redaktion:

Leider ließen sich diese umfangreichen Bestückungslisten und Anschlusspläne zu den in Folge 4 beschriebenen Antennenanpassverstärkern aus Platzgründen weder in Ausgabe 6/03 noch in 7/03 unterbringen, sodass dies hiermit nachgeholt sei.

Bei der Beschreibung von UAPLT werde ich an einem praktischen Beispiel auf dieses Thema eingehen.

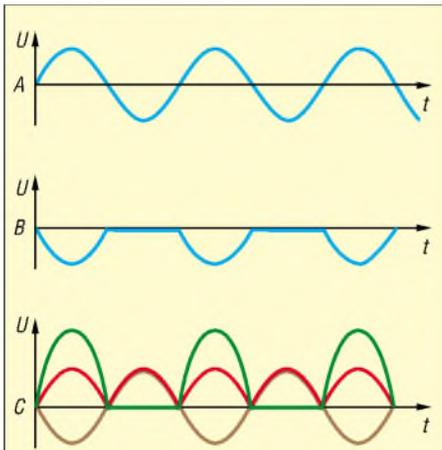
Wer sich die Platinen nicht selbst herstellen möchte, kann diese beim Autor beziehen. Die Nachnutzung von UAP ist nur für private Zwecke erlaubt.

## ■ Ergänzungen zum Teil 4 – Antennenanpassverstärker

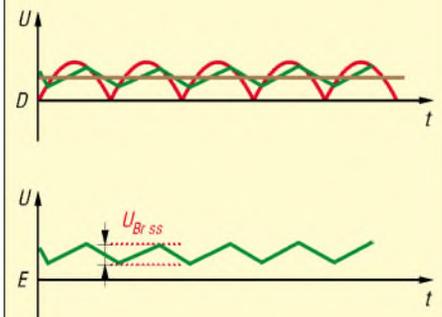
Ich möchte in Bezug auf das Wickeln von Spulen für ELF-Empfänger auf weitere Fakten hinweisen, die in diesem Zusammenhang oftmals in Vergessenheit geraten.

### Kupferdraht ist schwer!

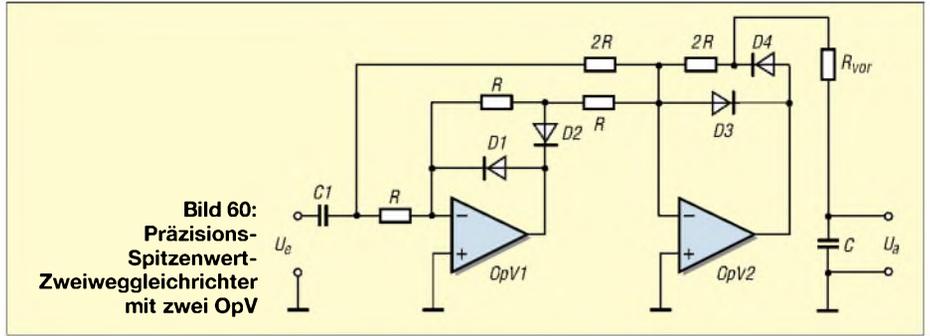
Bei den Kupferlackdrähten ist nicht nur der ohmsche Widerstand von Bedeutung, sondern auch das Gewicht der fertigen Antennenspule.



**Bild 58:** Zeitlicher Verlauf der Spannungen am Präzisions-Zweiweggleichrichter aus Bild 56 ohne Kondensator C  
**A** – Eingangsspannung  $U_e$   
**B** – Signal an Anode von D2  
**C** – Ausgangsspannung  $U_a$  an OpV2 (grün Signal aus B zweifach verstärkt/invertiert, braun  $U_e$  einfach verstärkt, rot resultierende  $U_a$ )



**Bild 59:** Zeitlicher Verlauf der Spannungen am Präzisions-Zweiweggleichrichter aus Bild 56 mit Kondensator C  
**D** – Ausgangsspannung  $U_a$  an OpV 2 (grün Glättungskondensator zu klein, braun ausreichende Dimensionierung,  $U_a = U_e$ )  
**E** – Brummspannung mit der Frequenz  $f_{\text{Brumm}} = 2 \cdot f_{Ue}$



**Bild 60:** Präzisions-Spitzenwert-Zweiweggleichrichter mit zwei OpV

Ich habe mich selbst einmal bei der Auswahl gewaltig verschätzt. So unscheinbar zum Beispiel die Antennenspule für den ELF-Empfänger in Bild 61 auch aussieht, es ist wohl das Maximum Gewicht, das das Stativ überhaupt vernünftig tragen kann. Selbst dies gilt nur, solange nicht der leiseste Wind weht.

Vor allem sind dabei die Längen des Latenkreuzes und die damit verbundenen mechanischen Hebelkräfte zu berücksichtigen. (Als ich einmal allein die Antenne abbauen wollte, vermochte ich sie beim Neigen nicht mehr zu halten, das Antennenkreuz fiel um, und mehrere Drahtbrüche des Wickels waren die Folge).

Die beiden Faktoren Gewicht und mechanische Größe (elektrisch gesehen: die von der Rahmenspule eingeschlossene Fläche) spielen selbstverständlich auch eine Rolle bei der Konstruktion der Antenne bezüglich des Gewinns, besser gesagt der induzierten Quellenspannung. Hier sind ebenso die oben genannten mechanischen Grenzen zu berücksichtigen, denn was nutzt die Antenne mit besten elektrischen Werten, wenn sie mechanisch einfach nicht zu beherrschen ist!

Bei großen Rahmenantennen für sehr niedrige Frequenzen kommt durch Wind und mechanische Schwingungen eine gewisse Empfindlichkeit zur Spannungsinduktion durch das Erdmagnetfeld hinzu. Fazit: Wacklige und mechanisch instabile Konstruktionen sind für diese Anwendungen unbrauchbar!

Die Tabelle auf der vorigen Seite links unten listet relevante Parameter von gängigen Kupferdrähten auf; das Datenmaterial wurde freundlicherweise von RS Components [8] zur Verfügung gestellt.

### Rahmenantenne oder nicht?

Genau genommen handelt es sich bei den Antennenspulen für die niedrigen Frequenzbereiche gar nicht um Rahmenantennen im engeren Sinne. Bei Letzteren sind die Windungen in einem definierten Abstand nebeneinander aufgelegt. Da solche Ausführungen jedoch im ELF-Bereich sehr ungünstige mechanische Abmessungen annehmen würden, geht man häufig von diesem Prinzip ab.

Stattdessen wird der Draht einfach zu einem Wickel aufgespult. Dieser, z.B. zusammengehalten von Kabelbindern, lässt sich relativ einfach zusammenlegen und transportieren. Als elektrische Abschirmung für den Antennenwickel eignen sich dünne Kupfer- oder Aluminiumfolien. Diese dürfen aber keine Kurzschlusswicklung darstellen.



**Bild 61:** ELF-Empfänger mit Rahmenantenne, aufgebaut mit dem UAP-System. Die Antennenspule hat eine Seitenlänge von 2 m und ist mit 8 km Kupferlackdraht bewickelt.

Es ist vorteilhaft, diese Schirmwicklung an der „Einspeiseecke“ der Antennenspule zu unterbrechen. Hier hindurch kann dann auch eine Verbindung zum Schirm des Zuleitungskabel bzw. zum Erdungskabel verlaufen.

Zu bemerken ist noch, dass die Eigenkapazität bei der Original-Rahmenantenne durch den nebeneinanderliegenden Wicklungsaufbau niedriger und damit die Resonanzfrequenz höher ist als bei dem oben beschriebenen Antennenwickel.

(wird fortgesetzt)

WolfgangFrieze@t-online.de

### Literatur

[8] RS Components GmbH, 64546 Mörfelden-Walldorf; [www.rs-components.de](http://www.rs-components.de)

# „Röhrenklang“ – Mythos oder Wirklichkeit? (2)

DIETER STOTZ

Da die Unterscheidung zwischen Röhren- und Transistorgeräten im Audiobereich bisher nur an Hand von frequenzdiskreten Signalen untersucht wurde, gibt dieser abschließende Teil Aufschluss über das Verhalten bei Ansteuerungen mit pegelstarrten Signalen.

Wie bereits ausgangs des ersten Teils zu erkennen, gibt es also keine wie bei begrenzenden Verzerrern übliche Sustaincharakteristik. Für die schon genannte dritte Einstellmöglichkeit bei asymmetrischen Verstärkern benötigt man ein Übertragungsglied, das im Nulldurchgang einen Knick, also eine Unstetigkeit der Steigung besitzt und die in Bild 15 gezeigten geradzahligten Vielfachen der Grundfrequenz erzeugt.



**Bild 8:** Bei einem Vergleich zwischen Röhren- und Transistorverstärkern gewinnen im optischen Bereich auf alle Fälle die Erstgenannten. Dies beweist der von ELV Leer ([www.elv.de](http://www.elv.de)) vertriebene RVV-100.

Foto: ELV/Leer

Auch die Angaben zu den Verzerrungsprodukten sind bereits aus Teil 1 bekannt. Der für die Messungen benutzte Referenzgenerator beweist in Bild 20, dass er immerhin noch ein Stück weit besser als alle untersuchten Geräte ist.

## ■ Dynamik der Verzerrungsanteile

Bei den bisherigen Betrachtungen wurden lediglich Signale untersucht, die zwar frequenzdiskret sind, aber nicht pegelstarr. Theoretisch wäre es denkbar, dass beim Ausklingen eines Testtons die Verzerrungsanteile beim Röhrenverstärker anders abnehmen als beim Transistorverstärker. Bei markant unterschiedlichen Kennlinienverläufen ist ein solches Verhalten sogar zu erwarten.

Für den Vergleich dient wiederum ein einfacher Kleinsignalverstärker. Das Diagramm in Bild 19 liefert jeweils den Pegelabstand zwischen Originalton und zweiter Harmonischer in Abhängigkeit von der Aussteuerung. Auch hier zeigen sich Röhren- und Transistorverstärker annähernd identisch.

Eine zum Beispiel aus Halbleiterdioden und Widerständen bestehende Anordnung wie in Bild 21 ist in der Lage, die als gelbe, braune und grüne Linien im Diagramm dargestellten Klirrdämpfungen zu generie-

ren. Diese weichen von den anderen beiden erheblich ab.

Wieder gilt bei dieser Untersuchung, dass dies weder der typischen Halbleitertechnologie und schon gar nicht der Röhrentechnologie zuzuordnen ist.

## ■ Versuche mit Testpersonen

Da die bisherigen Messungen keinen signifikanten Unterschied zwischen den zu untersuchenden Verstärkertypen ergaben,

mussten letztlich Testpersonen einen möglichen Unterschied heraushören. Die jeweils mit einem Augenschutz und Kopfhörer ausgestattete Person ließ in jedem Versuch öfter zwischen Röhren- und Transistorvorverstärker umschalten. Am Ende entschied sie, in welcher Einstellung der Klang „wärmer, weicher und voller“ empfunden wurde. Bei allen Tests blieben die Einstellungen der Klangfarbe und Lautstärke gleich, sodass dadurch keine Beeinflussung stattfand.

Die statistische Darstellung der 89 Tests ist in Bild 18 zu erkennen. Es zeigt sich eine durchweg ausgewogene Beurteilung, die fast keine Tendenz aufweist. Lediglich ein leichter Vorteil zu Gunsten des Transistorverstärkers ist zu erkennen.

Da die Messserie unabhängig von der Art der Musikkategorie ist, deutet das Gesamtergebnis auf gänzlich fehlende Spezifität hin.

## ■ Betrachtungen zu werbewirksamen Methoden

Die Elektronikindustrie suggeriert mit ihren Methoden eine vermeintlich bessere Klangqualität bei Röhrenverstärkern. Schlüsselwörter wie *Röhrenklang* oder *Tubesound* ersetzen oftmals technische Daten.



**Bild 9:** Eher für den rauen Bühnenalltag vorgesehen ist der Gitarrenverstärker Drive CD200-RT  
Foto: Conrad Electronic

Auch die Musikindustrie bedient sich dieses Booms. Vornehmlich Gitarrenverstärker sind es, die angeblich an der Röhrentradition nicht vorbeikommen können. Bei genauerer Betrachtung der Stromlaufpläne sind speziell im „Drive-Channel“, also demjenigen Pfad, der die nichtlinearen Verzerrungen erzeugen soll, ausschließlich Halbleiterschaltungen zu finden. Zum Einsatz kommen dort hauptsächlich Siliziumdioden als Begrenzer.

Bezüglich des guten Glaubens vieler Konsumenten kann dies durchaus als Betrug gelten, auch wenn die Hersteller nicht direkt mit Unwahrheiten werben. Selbst

### Untersuchungsergebnisse

#### RVV-100 (Firma ELV/Leer)

Bestückung: Röhren  
Spektrum: 2f, 3f, 4f usw. (Bild 10)  
Schlussfolgerung: asymmetrische Kennlinie

#### Gitarrenverstärker Drive CD 200-RT

Bestückung (untersuchter Teil): Transistoren  
Spektrum: 2f, 3f usw. (Bild 11)  
Schlussfolgerung: asymmetrische Kennlinie, jedoch sehr geringe Verzerrungen, deshalb Spektrum nur bis 3 × f messbar

#### Gitarrenverzerrer Pedal 901

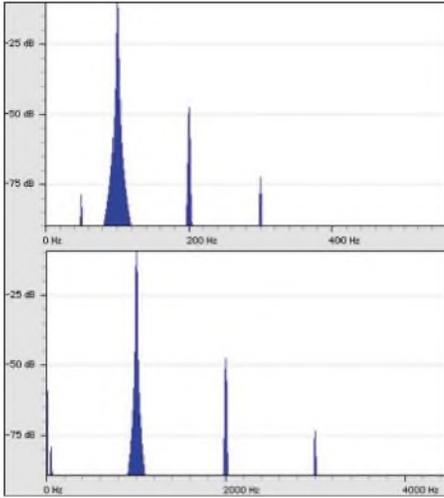
Bestückung: Operationsverstärker und Röhrenstufe  
Spektrum: 2f, 3f, 4f usw. (Bild 12, oben geringe, unten stärkere Aussteuerung)  
Schlussfolgerung: asymmetrische Kennlinie

#### Gitarrenverstärker Drive DS-1000

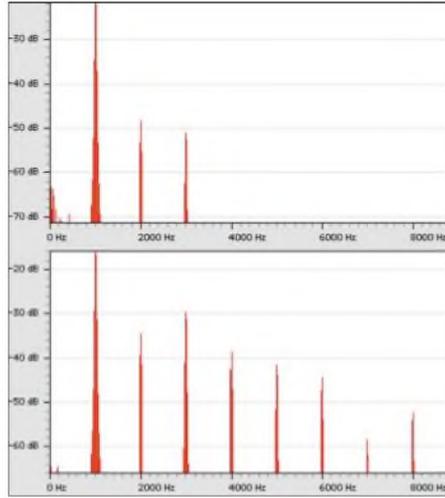
Bestückung: Operationsverstärker und diskrete Bauelemente  
Spektrum: 3f, 5f, 7f (Bild 14)  
Schlussfolgerung: vermutlich symmetrische Begrenzung durch Dioden (Schaltplan lag nicht vor)

#### Gitarrenverstärker Drive CD 200-RT (Clean-Modus)

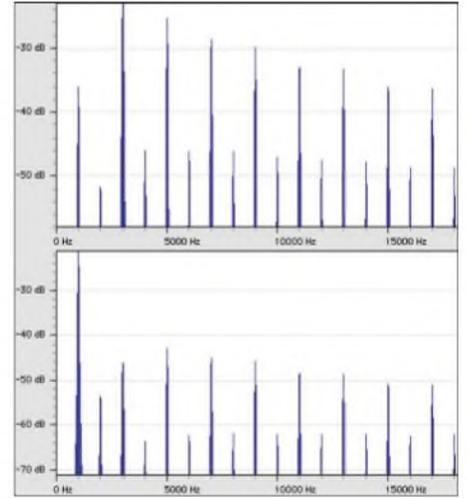
Bestückung: Operationsverstärker, Transistoren und eine Röhrenstufe  
Spektrum: 2f, 3f, 4f (Bild 13)  
Schlussfolgerung: asymmetrische Begrenzung



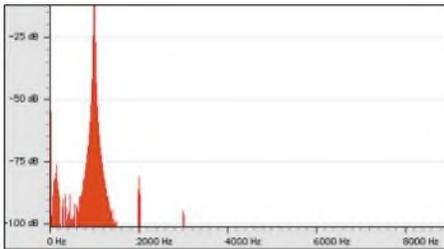
**Bild 10: Harmonische Verzerrungen in einem Röhrenverstärker bei der Ansteuerung mit 100 Hz und 1000 Hz**



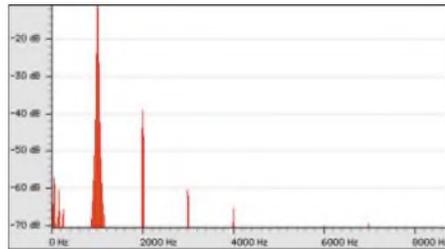
**Bild 12: Harmonische Verzerrungen in einem Röhrenverstärker für Gitarren bei unterschiedlichen Ansteuerungen**



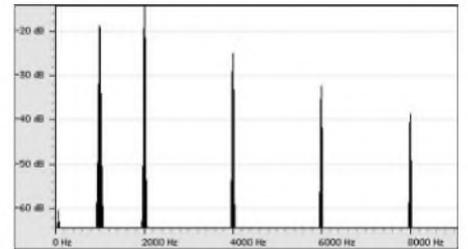
**Bild 14: Harmonische Verzerrungen bei einem Halbleiterverzerrer für Gitarren bei unterschiedlichen Aussteuerungen**



**Bild 11: Harmonische Verzerrungen in einem Transistorverstärker**



**Bild 13: Harmonische Verzerrungen in einem Gitarrenverstärker mit Röhrenvorstufe**

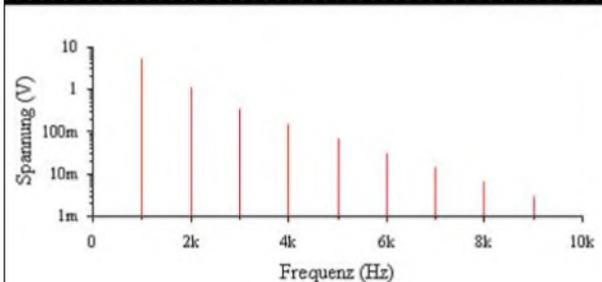
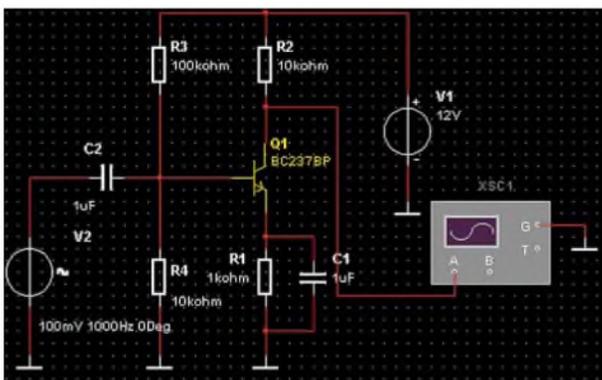


**Bild 15: Klangspektrum bei asymmetrischer Verstärkung**

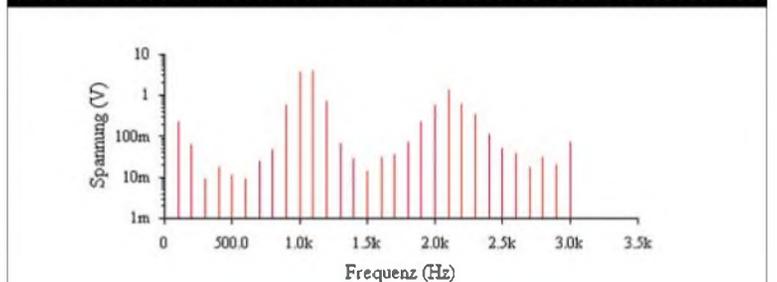
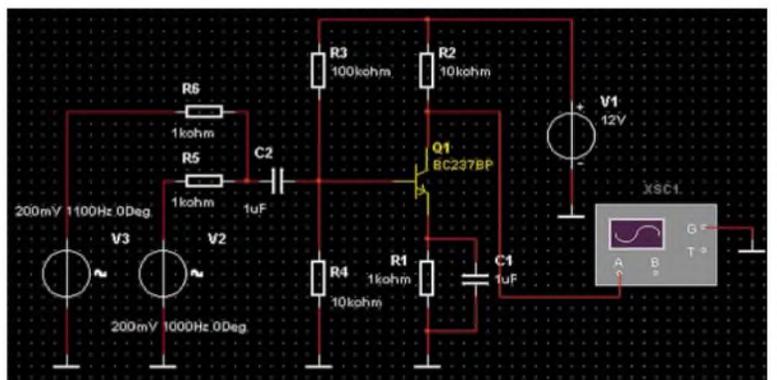
namhafte Hersteller von Gitarrenverstärkern gehen diesen Weg. Wie anhand dieser Messungen mehrfach belegt, erzeugen Transistor- und Röhrenverstärker annähernd identische spektrale Artefakte. Bestünden dagegen markante Unterschiede, so könnte bei Klirrfaktoren

kleiner als 0,1 % auch das feinste Gehör keinen Unterschied mehr feststellen. Die meisten Röhrenvorverstärker weisen durch spezielle Schaltungskniffe derart niedrige Werte auf, dass auch Feinheiten bei der dynamischen Verzerrungscharakteristik nicht zum Ausdruck kommen.

Würde dagegen die Krümmung der Röhrenkennlinie bewusst in Kauf genommen, so würden sich bei entsprechender Aussteuerung tatsächlich Verzerrungen von mehreren Prozent einstellen – keine Art von Musik könnte man dann noch ungetrübt genießen.



**Bild 16: Harmonische Verzerrungen einer übersteuerten Transistorverstärkerstufe**



**Bild 17: dto., jedoch mit zwei Sinussignalen unterschiedlicher Frequenz beaufschlagt**

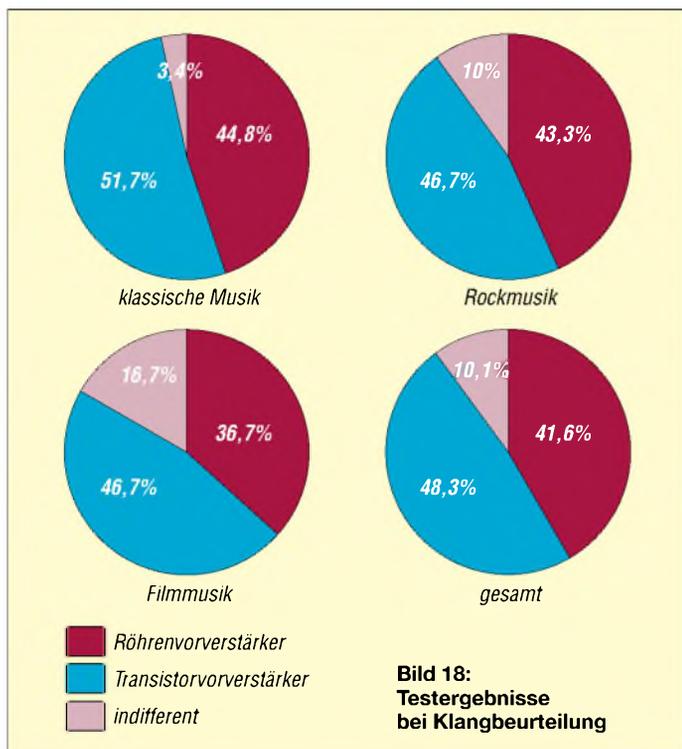


Bild 18: Testergebnisse bei Klangbeurteilung

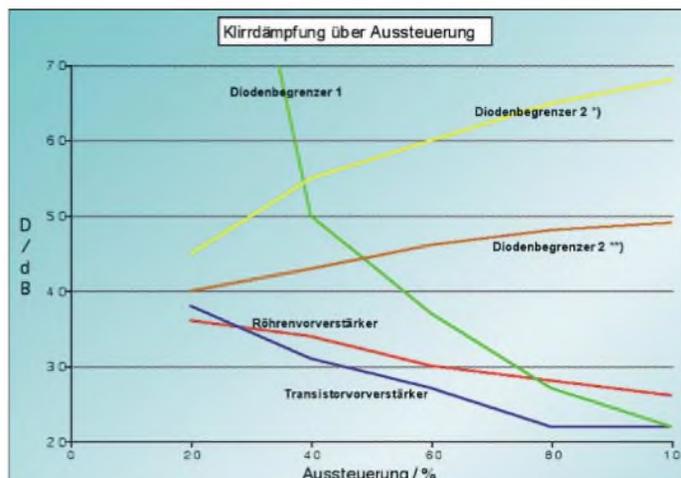


Bild 19: Dynamisches Verzerrungsverhalten im Vergleich \*) Abstand zu 2. Harmonischer \*\*) Abstand zu 3. Harmonischer

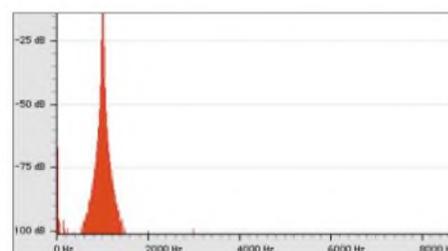


Bild 20: Referenzsignal des Generators

Lediglich Signale monofoner Instrumente, die also immer nur ein harmonisches Klanggefüge produzieren, brächten ein akzeptables Ausgangssignal zustande – eben weil der Röhrenverstärker wiederum nur Harmonische produziert. Ein polyfones Musiksignal erzeugt bei einem verzerrenden Übertragungsglied mit Transistoren oder Röhren massive Intermodulationsprodukte. Dadurch entstehen im Allgemeinen keine harmonischen Produkte, sondern ein unerträglicher Klangwarr.

**Fazit**

Als Ergebnis können daher folgende Punkte zusammengetragen werden: Einfache Verstärker mit sehr geringen Verzerrungen liefern keine charakteristischen Klangmerkmale. Dies ist unabhängig davon, ob sie mit Röhren oder mit Halbleitern bestückt sind. Daher ergeben auch Endverstärker mit geringsten Verzerrungen keine hörbaren Unterschiede. Charakteristische Verzerrungsprodukte kann ein Röhrenverstärker nur dann generieren, wenn die Kennlinie der Röhre weit ausgenutzt wird. Eine solche Aussteuerung be-

wirkt Klirrfaktoren von einigen Prozent und durch sehr starke Intermodulationsprodukte beeinträchtigte Musiksignale. Eine Bereicherung durch diese Art der Verzerrung läge nur dann vor, wenn hauptsächlich monofone Instrumente (z.B. Lead-Gitarre, Bass) damit verfremdet werden sollen. Die durch übersteuerte Röhren gelieferten Verzerrungen und Signalcharakteristiken kann ein einfaches Netzwerk aus Widerständen und Dioden ebenfalls erzeugen. Ein komplexes DSP-System ist hierzu nicht notwendig. Auch ein Transistorverstärker ist in der Lage, beim Übersteuern die geradzahligen Harmonischen zu bilden. Ein einfacher Röhrenverstärker zeigt kein nutzbares Dynamikkompressor-Verhalten. Ein Wandern des Arbeitspunkts auf der Kennlinie mit einer deutlichen Steigungsvarianz geschieht – wenn überhaupt – nur bei einer sehr hohen Aussteuerung. In diesem Betriebszustand der Röhre kann ein beliebiges Musiksignal nur durch starke Verzerrungen beeinträchtigt wiedergegeben werden. Zur hochwertigen Übertragung beliebiger Musiksignale sind Verzerrungen möglichst

gering zu halten, andernfalls verschlechtert sich die Brillanz. Dieser Forderung ist nicht gerecht zu werden, indem eine verzerrende Komponente wie Röhre oder Transistor absichtlich in das System eingefügt wird. Will man aber bewusst die Verfremdung, so ist die Kennliniencharakteristik gleichermaßen von Halbleitern generierbar. Mit diesen Statements wird der Röhrenverstärker als Klangwunder gegenüber dem Halbleiterverstärker entmystifiziert. Es bleibt dem Liebhaber alter Technik unbenommen, solche Geräte staubfrei zu halten und zu betreiben. Eine Klangverbesserung stellen sie jedoch nicht dar.



Bild 22: Obwohl Transistorverstärker ein schlichteres Äußeres besitzen, brauchen sie sich nicht hinter den Röhrengeräten zu verstecken. Werkfoto: Blaupunkt

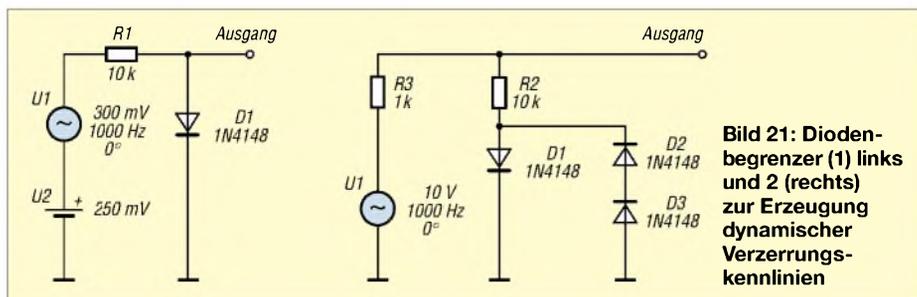


Bild 21: Diodenbegrenzer (1) links und 2 (rechts) zur Erzeugung dynamischer Verzerrungskennlinien

Literatur und URLs:

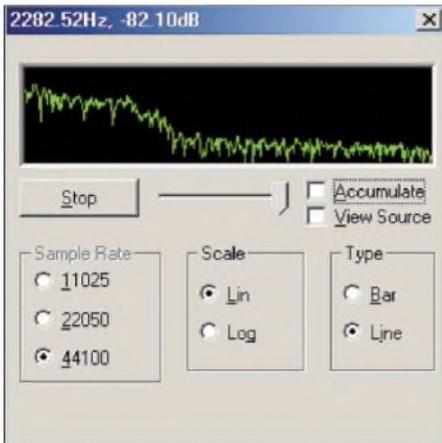
- [4] Tube Sound Technology. [www.aopen.co.jp/tech/techinside/tube.htm](http://www.aopen.co.jp/tech/techinside/tube.htm)
- [5] Nachbaur, F.: Vacuum Tube Sound Samples. [www.dogstar.dantimax.dk/tubestuf/sounds.htm](http://www.dogstar.dantimax.dk/tubestuf/sounds.htm)
- [6] Prent, R.: Alles atmet. [www.xound.com/xfazit/pdf/RonaldPrentXPertStatement1.pdf](http://www.xound.com/xfazit/pdf/RonaldPrentXPertStatement1.pdf)
- [7] Pritchard, E. K.: The Tube Sound and Tube Emulators. [www.pritchardamps.com/pritchardamps/tech\\_talk/db\\_magazine.pdf](http://www.pritchardamps.com/pritchardamps/tech_talk/db_magazine.pdf)

# Für Musiker: Beatcounter

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

**Insbesondere bei Technomusik ist der „Beats-per-minute“-Wert interessant. Er ist das Maß für die Rhythmusfrequenz und lässt sich mit diesem Beatcounter messen. Als Ergänzung ist noch eine Trainingsmöglichkeit für Schlagzeuger vorgesehen.**

Vor einigen Tagen saß ich an meinem PC und überlegte mir ein Thema für diesen FUNKAMATEUR. Es war draußen ziemlich warm und das Fenster offen. In diesem Augenblick fuhr ein Auto vorbei. Der Fahrer, offensichtlich etwas jünger und ein Technofreak, hatte die Lautstärke seiner 500-W-Audioanlage (oder waren es 1000 W) geringfügig aufgedreht, wodurch die Stoßdämpfer dem Rhythmus der Lautsprechermembran folgen konnten.



**Bild 1:** Klopfgeräusche aus einem in der Nähe des Mikrofons befindlichen Lautsprecher haben vor allem im niedrigen Frequenzbereich einen hohen Pegel.

Da kam mir die Idee, die Rhythmusfrequenz zu messen. Weil zum Beispiel in der Fernsehübertragung der Love-Parade häufig über *Beats per minute* (Bpm) gesprochen wird, ist anzunehmen, dass die Industrie bereits solche Geräte herstellt. Aber als Nichtmusiker kenne ich so etwas nicht und es ist zudem ein interessantes Selbstbauprojekt auch für Anfänger.

## ■ Etwas Grundlagen

Musik ist – wie Wilhelm Busch schon bemerkte – ein geordnetes Geräusch. Es ist ein Gemisch aus vielen Tönen. Insbesondere die tiefen Töne sind für den Rhythmus zuständig. Mit einem Spektrumanalysator kann man das deutlich sehen. In Bild 1 verdeutlicht die Softwareversion eines solchen Geräts, wie das in etwa aussehen kann. Als Musik wurden Bumbum-Geräusche aus der Stereoanlage verwendet.

Wer schon in jungen Jahren eine Lichtorgel gebaut hat, kennt den Effekt bereits. Die Lampe für die tiefen Töne gibt den Rhyth-

mus besser wieder als die für die höheren Töne. Dieses Prinzip verwenden wir hier auch. Nur wird nach dem Tiefpass keine Lampe angeschlossen, sondern ein einfacher Frequenzmesser. Es kommt darauf an, aus dem Musiksignal die tiefen Frequenzen zu filtern und lediglich hohe Pegel in die Auswertung einzubeziehen. Da Musik nicht übermäßig präzise und zudem ein Frequenzgemisch ist, muss der Frequenzmesser auch nicht absolut genau arbeiten.

## ■ Schaltungstechnik

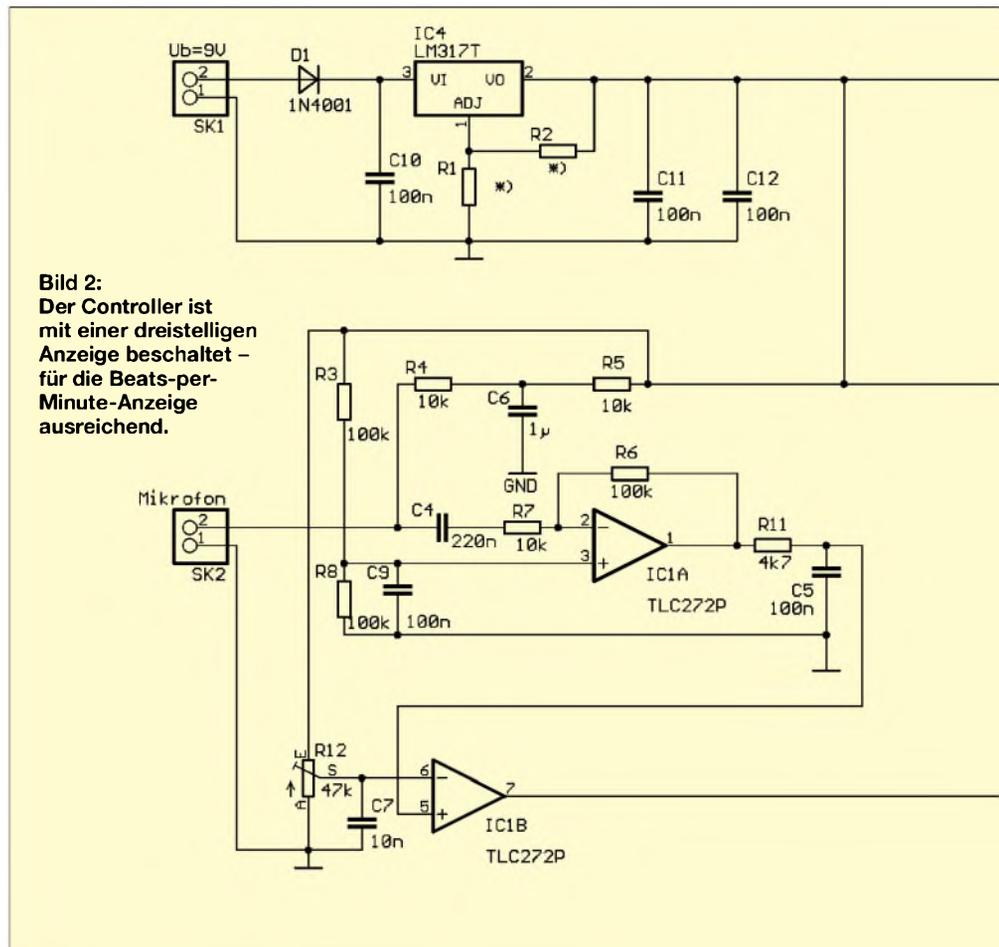
Den Kern der Baugruppe bildet ein Controller. Ein ATMEGA lässt sich mit Hilfe des Starterkits STK500 leicht in der Schaltung programmieren und testen. Für unsere Aufgaben würde bei der Programmierung in Assembler theoretisch ein kleiner Controller mit wenig Flashspeicher für das Programm ausreichen. Das Programm lässt sich aber wesentlich schneller mit dem Basic-

Compiler Bascom-AVR schreiben. Der erzeugte Maschinencode ist sehr schnell, so dass keine Zeitprobleme bei der Abarbeitung auftreten.

Der Nachteil – wie bei jedem Compiler – es wird auch ohne Programm erst einmal eine Menge Speicherplatz für die Grundfunktionen belegt. Der Zuwachs an belegtem Speicherplatz fällt mit jeder zusätzlichen Programmzeile dann nicht mehr so groß aus. Um aber nicht erst am Ende festzustellen, dass der Speicherplatz für das Programm nicht reicht, habe ich mich gleich für den größeren Typ ATMEGA8515 – den verbesserten Nachfolger des AT90S8515 – entschieden.

Zur Auswahl stehen der Standardtyp ATMEGA8515-16JI und der Low-Power-Typ ATMEGA8515L-8JI. Weil das Gerät aus einer Batterie versorgt werden soll, ist der Low-Power-Typ die bessere Wahl. Für seinen Einsatz kann man die Batteriespannung auf 3 V reduzieren. Theoretisch sind auch 2,7 V möglich, aber der Operationsverstärker braucht mindestens 3 V. Sollte nur der ATMEGA8515-16PI zur Verfügung stehen, muss die Spannung 5 V betragen.

Als Spannungsregler IC4 verwenden wir den einstellbaren LM317, da ein 100-mA-Typ leider bei vollem Betrieb aller LEDs und Displaysegmente nicht mehr ausreicht.



**Bild 2:** Der Controller ist mit einer dreistelligen Anzeige beschaltet – für die Beats-per-Minute-Anzeige ausreichend.

Über das Verhältnis von R1 und R2 kann man die Ausgangsspannung einstellen. Sie ergibt sich mit  $I_{set} = 50...100 \mu A$  zu

$$U_a = 1,25 V \cdot (1 + R1/R2) + R1 \cdot I_{set}$$

Wir wählen für 5 V  $R1 = 2,7 k\Omega$  und  $R2 = 910 \Omega$  und für 3,3 V (damit etwas Toleranz übrig bleibt)  $R1 = 1,5 k\Omega$  und  $R2 = 910 \Omega$ . Die Diode D1 dient als Verpolschutz.

An den Controller sind drei parallel geschaltete Siebensegmentanzeigen angeschlossen, die im Multiplexbetrieb arbeiten. Der Controller legt zuerst die Segmentinformation an und schaltet danach den jeweiligen Transistor des aktuellen Displaybauelements ein. Nach dem Abschalten der Stelleninformation folgt die nächste Stelle, wobei zwischen den Stellen zur sauberen Darstellung eine kleine Pause von wenigen Millisekunden eingehalten werden muss.

Bei 5 V Betriebsspannung lassen sich Anzeigebauelemente in allen möglichen Farben, einschließlich Weiß und Blau verwenden. Wegen der hohen Flussspannung sind bei Betrieb an 3,3 V nur rot leuchtende Typen verwendbar. Es sind 10 mm hohe Anzeigen mit 7,62 mm Zeichenhöhe verwendbar.

SK3 ist der Programmierstecker. An ihn wird das STK500 zum Laden des Programms in den Controller angeschlossen.

Der Operationsverstärker IC1A hebt den Pegel des vom Mikrophon kommenden Signals an und führt es IC1B zu, der als Komparator arbeitet. Zwischen beiden befinden sich R11/C5, die als Tiefpass arbeiten. Die Schaltschwelle von IC1B wird über das Potenziometer R12 eingestellt.

R3/R8 halbieren die Betriebsspannung und bilden die virtuelle Masse für den Pluseingang des IC1A. R4, R5 und C6 liefern die Betriebsspannung für die an SK2 anzuschließende Elektretmikrofonkapsel. Diese drei Bauelemente entfallen beim Einsatz von dynamischen Mikrofonen.

Zum Üben von Rhythmen ist extern Pin 1 mit Pin 2 von SK4 vor dem Einschalten zu verbinden. Der Controller merkt das sofort und holt das zu messende Signal nicht mehr vom Komparator, sondern von SK4 Pin 3. Zwischen SK4 Pin 2 und Pin 3 ist eine leicht gehende Taste mit kurzem Betätigungsweg zu schalten. Günstig sind zwei übereinander liegende leitfähige Folien (natürlich mit Abstandshalter), wie sie zum Beispiel zur Realisierung von Touchpads Verwendung finden.

Über diese Taste wird manuell der Takt gegeben und die Frequenz wieder angezeigt. Aus dem Rhythmus wird ein Mittelwert gebildet. Weicht der aktuelle Messwert vom Mittelwert um mehr als 5 % ab, wird das über die zweite LED signalisiert.

### ■ Software

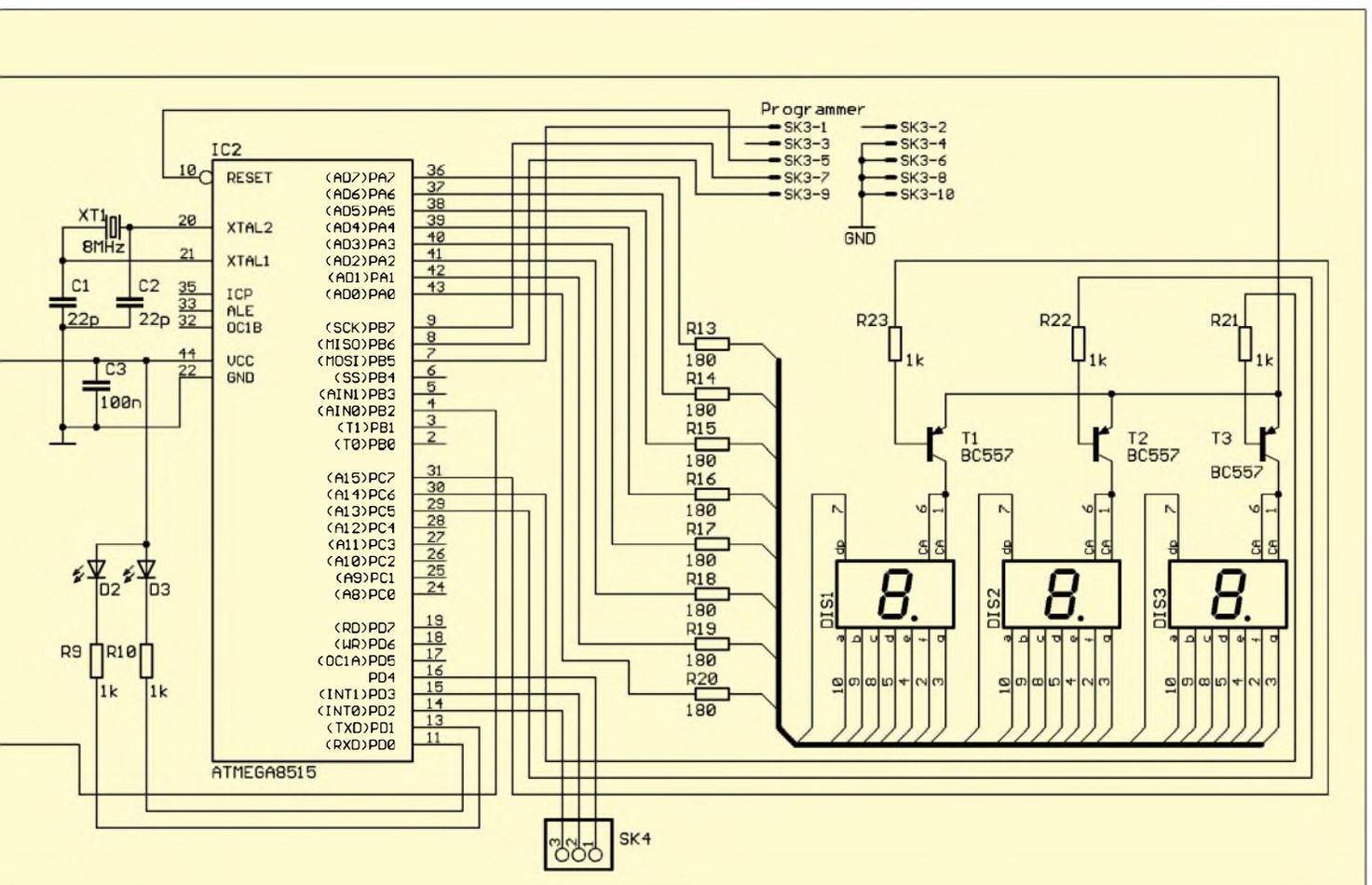
Die Software fragt nach dem Start SK4 ab, ob dort eine externe Taste angeschlossen ist. Wenn nicht, wird der Komparator als Taktquelle verwendet.

Mit dem Timer-0-Interrupt erfolgt ständig die Aktualisierung der Anzeige. Timer 1 misst die Zeit zwischen den vom Komparator kommenden Impulsen. Es reichen schon zwei Impulse zur Anzeige aus. Der auf eine Minute hochgerechnete Wert wird an das Anzeigeprogramm übergeben. Die erste LED dient der Anzeige des eingelesenen Zustands. Zusätzlich berechnet die Software den Mittelwert aus mehreren Impulsabständen und vergleicht den aktuellen Wert mit dem Mittelwert. Bei Abweichungen von mehr als 5 % wird die zweite LED eingeschaltet.

Auf eine vollständige Veröffentlichung des Sourcecodes wird hier verzichtet. Er liegt unter [1] zum Download bereit.

### ■ Nachbau

Das Layout ließ sich trotz der relativ wenigen Bauelemente nur als zweiseitige durchkontaktierte Platine entwerfen. Das soll aber kein Problem sein, weil durchkontaktierte Platinen auch bei kleinen Stückzahlen durch kostengünstige Fertigung nicht mehr die Welt kosten. Das Layout für die beiden Seiten finden wir in den



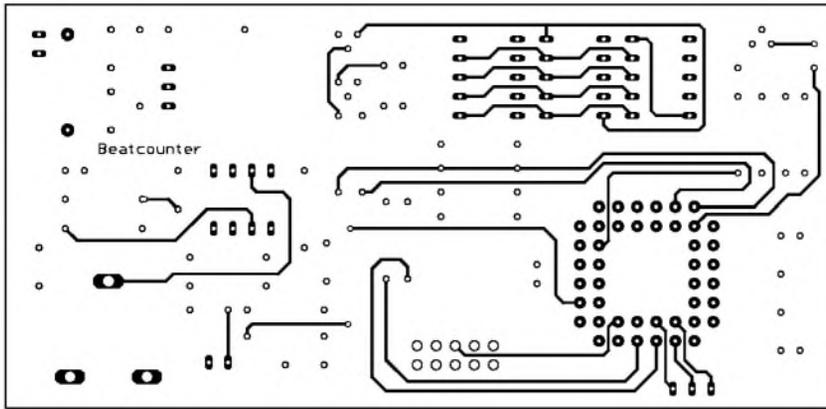


Bild 3: Auf der Bestückungsseite der Platine sind relativ wenig Leiterzüge untergebracht.

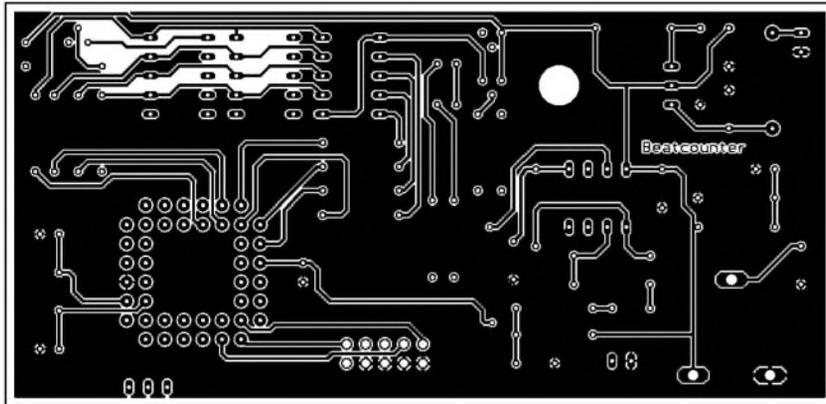


Bild 4: Die Lötseite der Platine hat eine große Massefläche.

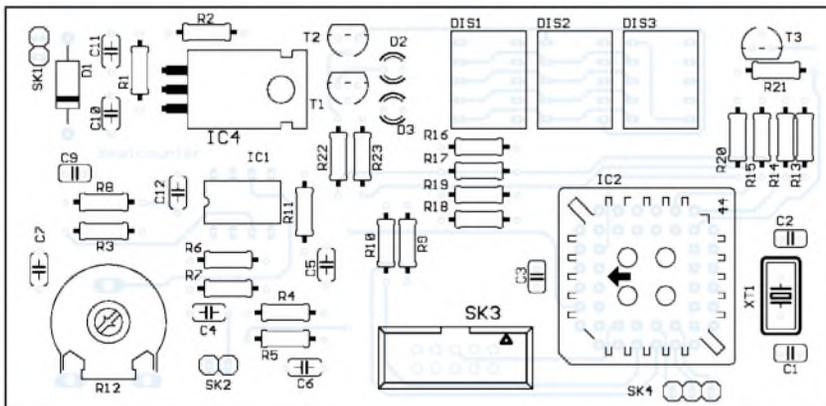


Bild 5: Wir vermeiden die SMD-Bestückung, weil der Controller in eine Fassung gesteckt wird.

Bildern 3 und 4. Es werden alles gewöhnliche Durchsteckbauelemente eingesetzt. Aus Platzgründen dient für den Controller die PLCC-Version, die normalerweise für SMD-Bestückung vorgesehen ist. Es gibt aber geeignete Fassungen, die eine Bestückung als Durchsteckbauelement ermöglichen. Damit dürfte das Projekt auch für Anfänger geeignet sein.

Nach der Bestückung folgt die übliche Sichtkontrolle der Baugruppe. Das heißt: Sind die Dioden richtig gepolt, hat der Controller die korrekte Richtung usw.? Wenn alles in Ordnung ist, dann sollte man noch kontrollieren, ob kalte Lötstellen oder Zinnperlen auf der Lötseite die spätere Funktion

beeinträchtigen könnten. Zum Schluss löten wir die Batterieklemme für die 9-V-Batterie an. Sinnvollerweise sehen wir noch einen kleinen Schalter in der Batterieleitung vor. Dann wird das Mikrofon angelötet, und der erste Test kann beginnen. Ist keine geeignete Musikquelle in der Nähe, können wir auch in Mikrofonnähe rhythmisch auf die Tischplatte klopfen. Dabei stellen wir das Potenziometer so ein, dass sich eine gleichmäßige Anzeige ergibt. Die LED blinkt dann im Rhythmus der Klopfgeräusche.

Mit Musik wird R12 so eingestellt, dass die LED im Rhythmus leuchtet. Dann stimmt auch die Bpm-Anzeige.

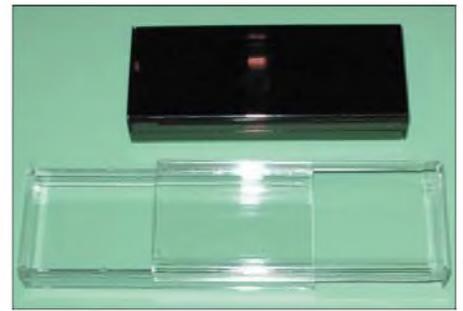


Bild 6: Die HEDDIC-Gehäuse lassen sich leicht auseinander schieben. Es gibt sie in verschiedenen Farben – auch in einer glasklaren Version.

Natürlich muss der Prozessor zuerst programmiert werden. Haben Sie einen fertig programmierten Controller gekauft, können Sie so weitermachen. Ist es ein jungfräulicher Controller, schließen Sie den Programmierstecker des STK500 an SK3 der Baugruppe an, vergessen Sie nicht, die Batterie einzuschalten, und laden Sie dann das Programm in den Controller.

### ■ Gehäuse

Als Gehäuse verwenden wir ein so genanntes Heddlic-Gehäuse in der glasklaren Version. Dieses Gehäuse besteht aus zwei ineinander geschobenen Gehäuseteilen ohne jegliche Schraubverbindung. Damit ersparen wir uns jegliche mechanischen Arbeiten für den Displaydurchbruch und können unsere selbstgebaute Elektronik auch zeigen.

Das Gehäuse ist von der Breite her für den Einbau von 9-V-Blockbatterien geeignet. Einzig für R12, den Schalter und das Mikrofon bzw. den Anschluss der externen Taste sind Bohrungen notwendig.

Für die Mikrofonkapsel müssen wir eine akustische Isolierung vorsehen, um Gehäuseberührungen nicht gleich in der Anzeige zu sehen. Daher benötigen wir irgendwelche Puffer, in die das Mikrofon einzubauen ist. Bei guten Mikrofonkapseln gehören solche Gummiröhren zum Lieferumfang.

Beim Bohren müssen wir etwas Vorsicht walten lassen. Die Späne zerkratzen leicht die Gehäuseoberfläche. Nun kommt der Trick, der schon einige Benutzer solcher Gehäuse verwirrt hat. Die Platine wird in die Vertiefung des Gehäuseoberteils gelegt – natürlich von unten – und die Achse müheles durch die Bohrung gesteckt. Das Unterteil kann man nun in die Nut schieben.

Die Platine, den programmierten Controller und den ganzen Bausatz gibt es in Kürze fertig zu kaufen [1].

### Bezugsquelle

[1] Sander electronic: Homepage. [www.sander-electronic.de](http://www.sander-electronic.de)

## Mikrofonvorverstärker mit variablem Dynamikkompressor und Rauschsperr

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	$U_B$		10	V
Betriebsstrom	$I_B$		10	mA
NF-Eingangsspannung	$U_E$		$U_B$	
Elektrostat. Aufladung	$U_{ES}$		2	kV
Betriebstemperaturbereich	$T_B$	-40	85	°C
Lagertemperaturbereich	$T_{Lag}$	-65	150	°C
Übergangstemperatur	$T_{Ü}$		150	°C
Löttemperatur (60 s)	$T_{Löt}$		300	°C

**Kennwerte** ( $U_B = +5\text{ V}$ ;  $T_A = +25\text{ °C}$ ;  $f = 1\text{ kHz}$ ;  $R_L = 100\text{ k}\Omega$ ;  $R_{GATE} = 600\text{ k}\Omega$ ;  $R_{ROTATION} = 3\text{ k}\Omega$ ;  $R_{COMP} = R1 = 0\text{ }\Omega$ ;  $R2 = \infty\text{ }\Omega$ ;  $U_E = 300\text{ mV}_{eff}$ )

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Rauschspannungsdichte (15:1 Kompression)	$e_n$		17		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
Rauschmass (20-kHz-Tiefpass, $V_{IN} = 0\text{ V}$ )	F		-109		dB <sub>u</sub>
Klirrfaktor plus Rauschen (2. und 3. Oberwelle, $U_{IN} = -20\text{ dBu}$ , (22-kHz-Tiefpass))	k		0,25	0,5	%
dynamische VCA-Verstärkung	$V_{dyn}$		60		dB
feste VCA-Verstärkung	$V_{fest}$	-60		+19	dB
Eingangsimpedanz	$Z_E$		180		k $\Omega$
Ausgangsimpedanz	$Z_A$		75		$\Omega$
ohmsche Last	$R_L$	5			k $\Omega$
kapazitive Last	$C_L$			2	nF

### Kurzcharakteristik

- unipolare Betriebsspannung +5 V
- variable Kompression
- einstellbare Schwelle der Rauschsperr (noise gate)
- Kompressionsverhältnis durch externen Widerstand einstellbar
- automatische Begrenzerschaltung – verhindert Überlastung
- einstellbare Ansprechzeit
- Leistungsreduzierung einschaltbar
- Bandbreite 20 kHz ( $\pm 1\text{ dB}$ )
- 14-poliges Gehäuse (DIP und SOIC)

### Beschreibung

Der SSM2166 beinhaltet einen Mikrofonvorverstärker mit einstellbarem Dynamikkompressor und Rauschsperr. Ein rauscharmer, spannungsgesteuerter Verstärker (VCA) ermöglicht mittels einer Regelschleife eine dynamische Einstellung der Verstärkung, wodurch die Kompressionswirkung entsteht.

Bei der 1:1-Kompression kann man den SSM2166 mit einer zusätzlichen, festen Verstärkung von bis zu 20 dB betreiben. Die Eingangsstufe (Buffer) gestattet die Einstellung einer Verstärkung zwischen 0 und 20 dB.

Eine Rauschsperr verhindert die Verstärkung des Rauschens und Brummens. Als Resultat entsteht ein optimierter Signalpegel für die Digitalisierung, da keine zusätzliche Abschwächung oder Verstärkung im Digitalteil notwendig sind. Der Kompressionsfaktor und die Zeitkonstanten sind extern einstellbar.

### Bezugsquelle

FA-Leserservice  
SSM 2166 DIL 9,90 €  
SSM 2166 SMD 9,20 €

Vollständiges Datenblatt im Online-Shop unter [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) verfügbar.

### Blockschaltbild

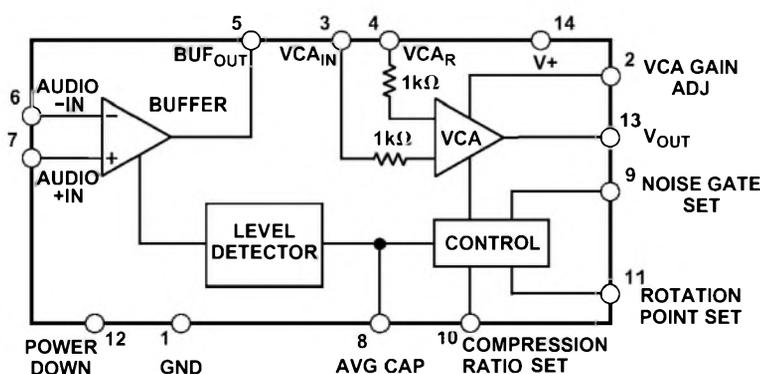


Bild 1: Blockschaltbild des SSM2166

### Anschlussbelegung

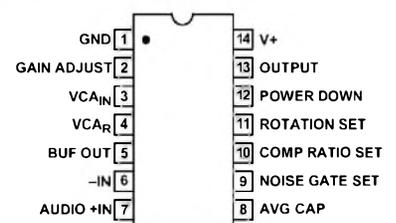


Bild 2: Pinbelegung

## Wichtige Diagramme

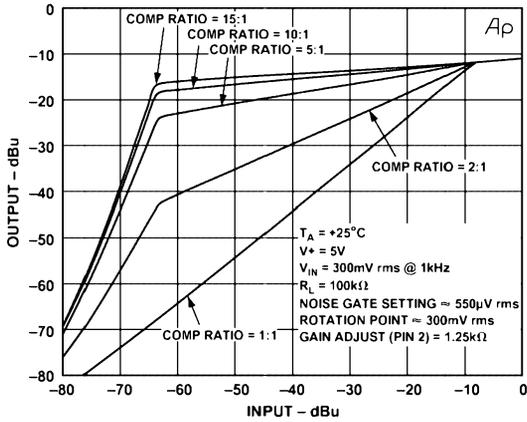


Bild 3: Ausgangspegel als Funktion der Eingangspegel in Abhängigkeit vom Kompressionsverhältnis

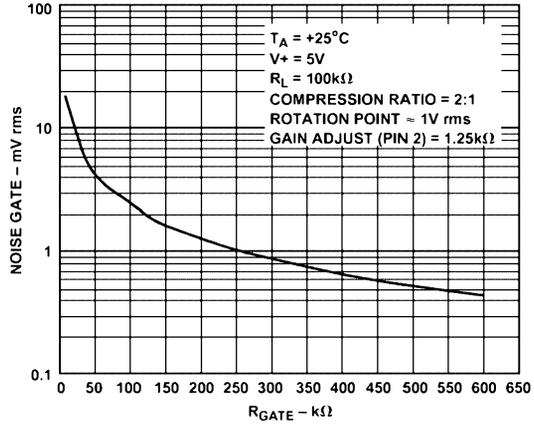


Bild 4: Rauschsperrschwelle als Funktion des Widerstands  $R_{GATE}$  (Anschluss 9 an  $U_B$ )

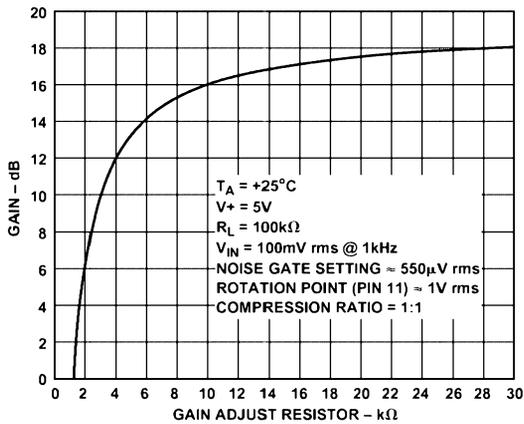


Bild 5: VCA-Verstärkung als Funktion des Widerstands  $R_{GAIN}$  (Anschluss 2 an GND)

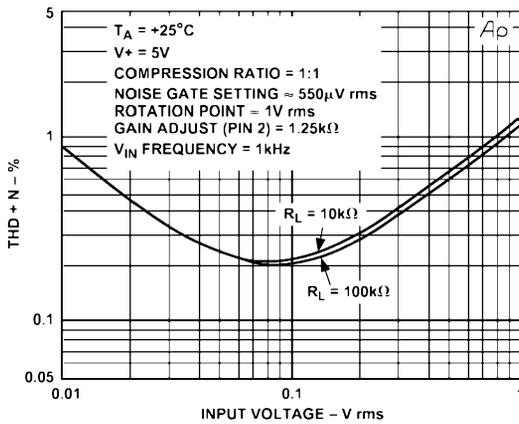


Bild 6: Klirrfaktor plus Rauschen als Funktion der Eingangsspannung ( $U_{eff}$ )

## Applikationsschaltung

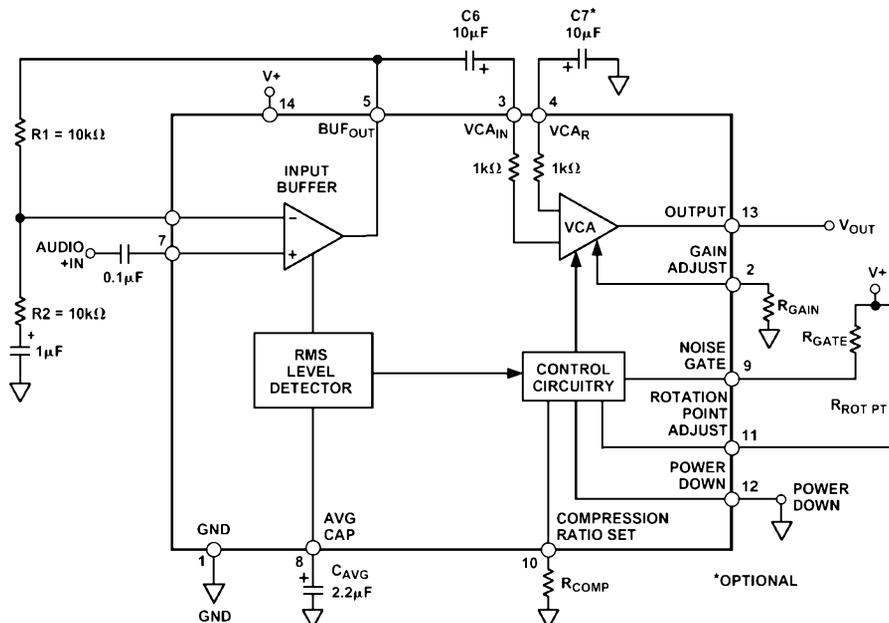


Bild 7: Typische Beschaltung





Aus presserechtlichen Gründen bitten wir Sie um folgende Angaben und eine Unterschrift für Ihren Anzeigenauftrag:

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Straße, Nr. bzw. Postfach \_\_\_\_\_

PLZ, Ort \_\_\_\_\_

Telefonnummer für eventuelle Rückfragen \_\_\_\_\_

Datum, Unterschrift \_\_\_\_\_

Wertcoupons entsprechend der Zeilenzahl sind aufgelegt. ↓

Den Anzeigenpauschalpreis von 5 Euro für max. 10 Zeilen (plus 1 Euro für jede weitere Zeile) zahle ich:  
 mit beiliegendem Bargeld  
 mit beiliegendem Scheck  
 durch Bankinzug:

Konto-Nr. _____	_____
Bankleitzahl _____	_____
Geldinstitut _____	_____

Diese Themen wünsche ich mir im  
FUNKAMATEUR: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Jahre

Alter \_\_\_\_\_ Putzzeichen (falls vorhanden) \_\_\_\_\_

Bitte  
ausreichend  
frankieren

**Box 73 GmbH**  
**Private Kleinanzeigen**  
**Berliner Straße 69**  
**13189 Berlin**

Bitte  
ausreichend  
frankieren

Antwort

**Box 73 GmbH**  
**Abo-Verwaltung**  
**Berliner Straße 69**  
**13189 Berlin**

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

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

Name \_\_\_\_\_  
Vorname \_\_\_\_\_

Strasse \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

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

Telefax **0 44 87/2 64**

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

Bitte  
ausreichend  
fränkern

Antwort

FERNSCHULE WEBER  
Abt. 630  
Postfach 21 61

26192 Großenkneten

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Strasse, Nr. \_\_\_\_\_

PLZ, Ort \_\_\_\_\_

Kunden-Nummer \_\_\_\_\_

Hilfzeichen \_\_\_\_\_

Zahlungswunsch:  Nachnahme  Lastschrift

Kreditinstitut \_\_\_\_\_

Konto-Nummer: \_\_\_\_\_

BLZ: \_\_\_\_\_

Datum, Unterschrift \_\_\_\_\_

Bitte  
ausreichend  
fränkern

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

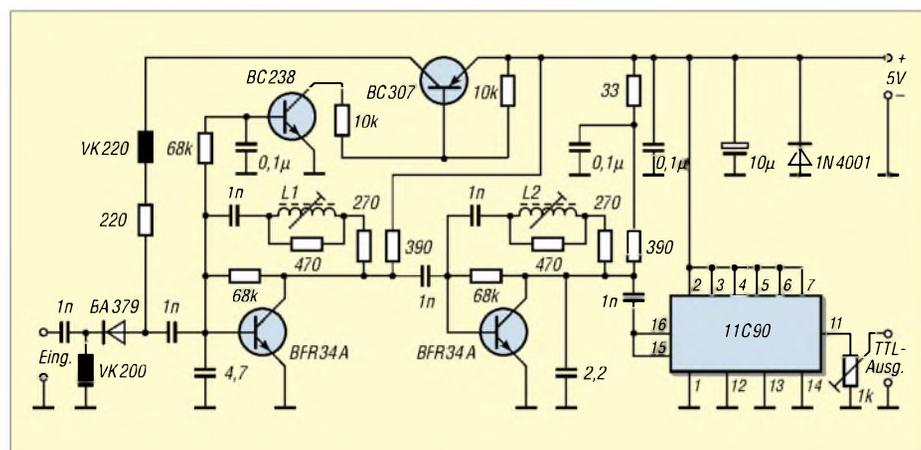
# Braun-Modul PSC 500-1: Ein 10:1-Vorteiler bis 500 MHz

KNUT THEURICH – DG0ZB

Erinnern Sie sich noch an die Bausätze und Module der Firma Braun? Der Leserservice hat einen Restposten Vorteiler-Module PCS 500-1 aufgetrieben, die mit einem IC vom Typ 11C90 Frequenzen bis mindestens 500 MHz dezimal teilen. Sicher eine gute Ergänzung für so manchen „lahmen“ Zählfrequenzmesser...

Dezimale Vorteiler sind äußerst praktisch und erfreuen sich zur Messbereichserweiterung von Digitalzählern großer Beliebtheit. Allerdings ist die Zeit über ECL-Typen wie SP8680 oder 11C90 hinweggegangen – sie werden schon seit vielen Jah-

ren nicht mehr produziert. Ein einfacher zweistufiger Regelverstärker steuert ein PIN-Dioden-Dämpfungs-glied an, das die Eingangsempfindlichkeit des Moduls reduziert und so eine Übersteuerung des 11C90-Eingangs und damit Fehlmessungen vermeidet.



## ■ Abschirmung wichtig

Wegen der hohen Eingangsempfindlichkeit sollte das Modul in ein abschirmendes Weißblechgehäuse eingebaut werden. Ein passendes in der Größe von 37 mm × 74 mm × 30 mm ist handelsüblich.

Wenn man so ein Gehäuse verwendet, sollte die Betriebsspannung über einen 1-nF-Durchführungskondensator und eine Breitbanddrossel zugeführt werden.

Für den Ein- und Ausgang der Schaltung empfehlen sich Koaxialbuchsen oder isolierte Durchführungen.

Die Masseverbindung zwischen Modul und Gehäuse realisiert man nach Möglichkeit mit etwa 3 mm breitem Kupferband oder zumindest dickem Kupferdraht. Im Beiblatt zum Modul finden sich weitere Hinweise, was gegen störende Resonanzen, die

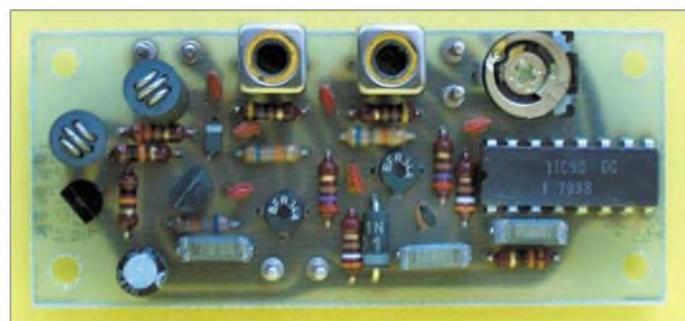
## Technische Daten PSC 500-1

Eingangsfrequenzbereich	2...500 MHz
Empfindlichkeit	12 mV
im Bereich 4...40 MHz	8 mV
Eingangswiderstand	50 Ω
Betriebsspannung	5 V (4,8...5,2 V)
Stromaufnahme	110 mA

auf dem Eingangs-Koaxialkabel auftreten können, praktikabel ist.

## ■ Bezugsmöglichkeiten

Fertige Vorteilermodule PSC 500-1 sind, solange der Vorrat reicht, unter der Bestell-Nr. 4990 für 64 € beim FUNKAMATEUR-Leserservice oder über den Online-



ren nicht mehr produziert. Als Alternative geistert immer noch die berühmte Trick-schaltung für einen 100:1-Vorteiler mit TV-Tuner-64:1-Teiler-IC in Verbindung mit einem 74167 durch die Literatur. Schade nur, dass sich das TTL-IC nicht einmal mehr als Einzelstück beschaffen lässt.

## ■ Die Braunsche Lösung

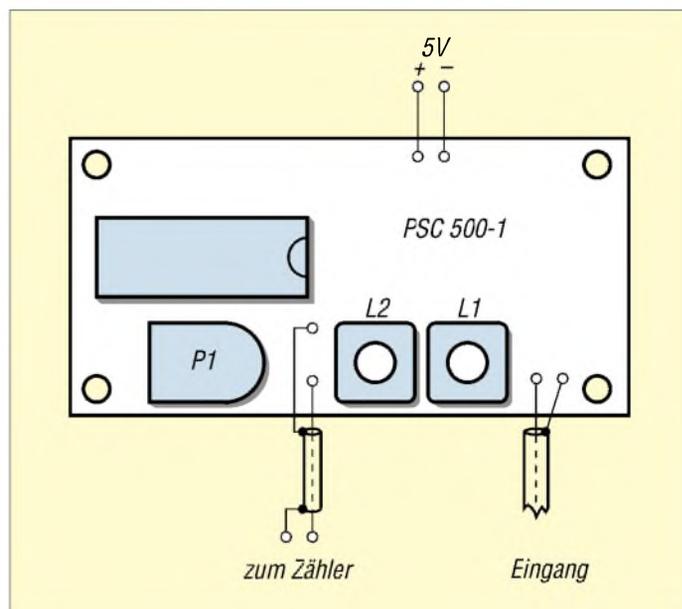
Im Modul PSC 500-1 kommt ein ECL-Dezimalteiler vom Typ 11C90 (Plessey-Äquivalent SP8680) zum Einsatz, dessen typische maximale Eingangsfrequenz mit 600 MHz angegeben wird. Um die Empfindlichkeit zu erhöhen, wurde ein Breitbandverstärker vorgeschaltet, der mit zwei BFR 34 A bestückt ist.

**Bild 1: Stromlaufplan des Braun-Vorteiler-Moduls (ganz oben)**

**Bild 2: Das Vorteilermodul, so wie es die Fa. Braun lieferte**

Foto: -zb

**Bild 3: Einfachste Beschaltung**



Am TTL-Ausgang des Teiler-ICs (Pin 11) befindet sich ein 1-kΩ-Einstellregler, mit dem sich die Ausgangspegel bei Bedarf reduzieren und an den nachgeschalteten Zähler anpassen lässt. Steht dieser Einstellregler am Rechtsanschlag, kann dieser Ausgang eine TTL-Last direkt ansteuern.

shop auf [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) zu beziehen.

Das IC 11C90 (Bestell-Nr. 6391) ist für 23,50 € noch in begrenzter Stückzahl lieferbar.

Ein Datenblatt des 11C90-Herstellers steht unter [www.funkamateurl/shop/pdfs/6391.pdf](http://www.funkamateurl/shop/pdfs/6391.pdf) zum Download bereit.

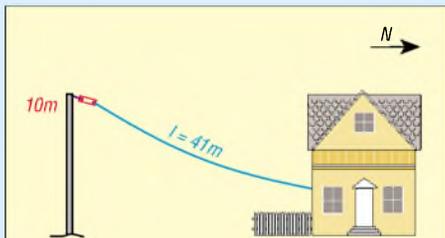
# Fragen an einen Oldtimer: Wie verbessert man Antennen?

JÜRGEN F. HEMME – HB9ANR

**Im heutigen letzten Briefwechsel zwischen Newcomer und Oldtimer geht es um die Funktionsweise von Drahtantennen und um Möglichkeiten, ihr Abstrahlverhalten zu verbessern. Lassen Sie sich überraschen, worin der Unterschied zwischen Fuchs-, Windom- und Zepp-Antennen liegt...**

## ■ Lieber Peter,

heute will ich dir von meinen frühen Erfahrungen mit der Verbesserung von Antennen berichten. Die Sache hat einen Hintergrundgedanken: Ich habe nicht immer ganz verstanden, was ich tat, und die Resultate waren widersprüchlich. Jetzt wünschte ich, du hättest heute eine Erklärung dafür, was seinerzeit intuitiv und wenig geplant ablief. Es war nämlich so, ich habe einmal im Verlauf weniger Jahre mehrere Antennen gebaut. Keine davon war länger als ein bis zwei Jahre in Betrieb, denn sie funktionierten nie ganz so, wie ich das erwartet hatte. Also mussten sie verbessert werden, fand ich.



**Bild 1: Die Fuchs-Antenne wird über einen Antennenkoppler direkt an den Senderausgang angeschlossen.**

Am Anfang hatte ich eine Fuchs-Antenne, dann eine Windom, schließlich eine Zeppelin-Antenne. In den Bildern 1 bis 3 habe ich versucht, dir aufzuzeichnen, wie damals das bauliche Umfeld bei mir aussah (Norddeutschland, um 1950): Das Haus stand auf der Nordseite an der Straße, sonst ringsum Gärten und Wiesen.

Mein Erstling, die Fuchs-Antenne, ging so lange wunderbar, bis ich merkte, dass ich auf dem 20-m-Band lange rufen musste, um Anschluss zu bekommen. Auf 80 m und 40 m kamen dicke Rapporte, und ich hatte Hunderte von QSOs, aber das zählte plötzlich nicht mehr. Mein Interesse hatte sich verschoben, das Ziel war DX. Und dazu brauchte es offenbar eine andere, bessere Antenne.

Wunderdinge wurden damals der Windom-Antenne nachgesagt (neben der einfachen Anpassung des Eindrahtfeeders). Mit einem 15 m hohen Holzmast direkt hinter dem Haus begann meine DX-Karriere auf dem

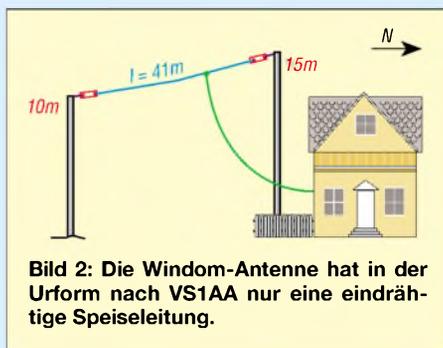
20-m-Band. Ich fing an, DXCC-Länder zu sammeln. Aber bis auf Südafrika blieb das Geschäft mühsam, Nordamerika blieb dünn und Mittelamerika unerreichbar. Das konnte nur an der Antenne liegen.

Eine Verbesserung drängte sich auf. So baute ich wieder einmal um: Der Zeppelin-Antenne ging der Ruf von Professionalität voraus. Jetzt sollten sich alle DX-Träume erfüllen. Die Zahl der Weitverbindungen stieg, das DXCC mixed bekam ich 1951 – aber eigentlich habe ich nie kräftige Signale in den USA abgeliefert. Und gehört habe ich zwischen dem Mittleren Westen (Chicago) und Pazifik auch nicht viel, wie ich mich erinnere.

Ein QTH-Wechsel beendete diese erlebnisreichen Jahre. Später habe ich mich manchmal gefragt, ob ich mit meinen Verbesserungen einem Phantom nachgejagt bin. Daher meine Frage, was sagst du zu dieser Geschichte? Kann man heute noch etwas davon lernen? Auf deinen Antwortbrief bin ich gespannt.

73 – dein George.

PS: Was hast du eigentlich gemacht, dass deine Antennen immer so gut gingen?



**Bild 2: Die Windom-Antenne hat in der Urform nach VS1AA nur eine eindrähtige Speiseleitung.**

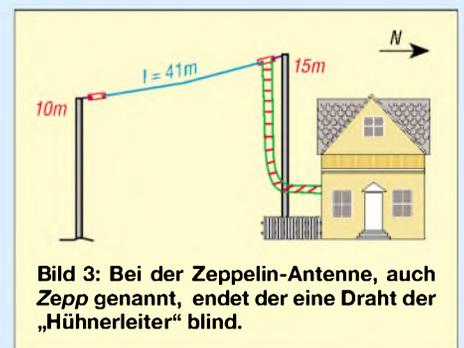
## ■ Lieber George,

vielen Dank für die Schilderung deiner Verbesserungsphase im Antennenwesen; das muss ja wohl kurz nach der Erstlizenzierung gewesen sein. Deine Skizzen sind so hübsch wie aufschlussreich, und nachdem ich deine Geschichte noch einmal gelesen hatte, verstand ich auch den Sinn des Fragezeichens. Dir sind irgendwann Zweifel gekommen an der Zweckmäßigkeit deiner Umbauten, die stets weniger bewirkten als erhofft. Hast du nie gemerkt, dass du im

Prinzip die ganze Zeit über dieselbe Antenne benutzt hast?

Du hast wahrscheinlich gemeint, die Namen Fuchs, Windom und Zeppelin würden für verschiedene Dinge stehen, für Antennen unterschiedlicher Eigenschaften und Leistungen. Mit dieser Anschauung warst du nicht allein. In Tat und Wahrheit stehen diese Namen für eine Methode, einem Strahler HF-Energie zuzuführen, also für eine Speisungsart.

Wie mir deine Bilder 1 bis 3 zeigen, waren die Strahler völlig identisch in Länge und Spannrichtung. Auch die Speisung blieb elektrisch gleich, denn Fuchs und Zepp speisen am Ende, die Windom-Speisung mit quasi Konstantstrom bewirkt dieselbe Stromverteilung. Auf dem 20-m-Band hast du also immer eine Langdrahtantenne verwendet, vier Halbwellenstücke mit wechselnder Stromrichtung. Auf 80 m hattest du eine Halbwellenantenne, siehe mein erster Brief an dich zum Thema Langdrahtantennen im FA 2/03.



**Bild 3: Bei der Zeppelin-Antenne, auch Zepp genannt, endet der eine Draht der „Hühnerleiter“ blind.**

Wirklich etwas gebracht hat sicher die extra Höhe mit dem 15-m-Mast. Auch ist die Speisung mit der Hühnerleiter zweifels- ohne günstiger als die Windom-Methode. Aber, grosso modo hat sich die Abstrahlung nicht viel geändert, was dir ja auch aufgefallen ist.

Jetzt lasse ich die Vergangenheit ruhen und komme zu deiner Frage, wie man Antennen dazu bringt, möglichst gut zu funktionieren. Bitte erlaube mir als erste Antwort die Feststellung, dass es schwierig ist, eine Antenne zu bauen, die überhaupt nicht funktioniert (ohne offensichtlichen Defekt). Du brauchst nur einen Sender anzuschließen, um festzustellen, ob die Antenne dem Sender Leistung entzieht. Ist das der Fall, wird diese Antenne mehr oder weniger gut arbeiten (es gibt eine Ausnahme).

## Verluste in der Speiseleitung

Manchmal macht es Sinn, ein Problem gegensätzlich zu betrachten. Daher die Frage: Was muss ich tun, damit meine Antenne möglichst schlecht funktioniert? Wir wissen: Durch Fehlanpassung und Verluste zwischen Sender und Antenne verringert sich die Wirksamkeit der Antenne.

Gehen drei Viertel der vorhandenen Sendeleistung verloren, bedeutet das nur den Verlust einer einzigen S-Stufe. Dieser Verlust entspricht einer Dämpfung von 6 dB, und du musst es schon sehr ungeschickt anstellen, um derart hohe Verluste zu erreichen.

Was zeigt uns das Gedankenexperiment? Selbst mit happigen Verlusten bei der Speisung kann eine Antenne prächtig funktionieren, falls der Strahler gut platziert ist und die Ausbreitungsbedingungen stimmen. Also keine Rede davon, dass ein paar Dezibel Verluste zwischen Sender bzw. Transceiver und Strahler eine Antenne unbrauchbar machen.



**Bild 4:** Quadantennen sind für die oberen Bänder (hier 10 m) eine gute Wahl; auf den unteren Bändern muss bei den meisten eine Drahtantenne herhalten. Foto: HB9ANR

### Antenne in der Tiefgarage

Was also ist zu tun, um die Wirksamkeit unserer Antenne drastisch zu verringern? Richtig, die Abstrahlung muss verhindert werden. Sagt dir der Name Faradayscher Käfig etwas? Nun, für eine ganze Kurzwellenantenne würde so ein Abschirmkäfig etwas aufwändig, aber wir können unser Experiment unter die Erde verlegen. Wir spannen unseren Draht in einer geräumigen Tiefgarage aus (Weite des Eingangstors und andere Öffnungen klein gegenüber der Wellenlänge).

Speisung und Anpassung sind im normalen, verlustarmen Zustand. Was meinst du, was beobachtest du jetzt an der Schnittstelle Sender/Speiseleitung? Fällt dir was auf?

Nein, die reflektierte Leistung ist niedrig, folglich auch das Stehwellenverhältnis. Somit ist die Anpassung normal. Es gibt keinen Hinweis auf die ungewöhnliche

Versuchsanordnung. Selbst die Bandbreite deiner Antenne wird fast normal erscheinen. Deine Sendeleistung verschwindet völlig normal in der Speiseleitung – nur gibt dir niemand eine Antwort.

Und dann fällt dir auf, dass der Empfänger so merkwürdig ruhig ist. Er rauscht zwar normal, gibt aber sonst keinen Pieps von sich.

Merkst du, was dieses Modell zeigt? Es ist allein der Strahler und seine Umgebung, die die Musik machen. Es ist die wirksame Abstrahlung, die Verteilung dieser abgestrahlten Energie, es sind die wirksame Höhe über Grund und die umgebende Topografie, die entscheiden, was davon auf die große Reise geht bzw. was umgehend absorbiert wird und damit unwiederbringlich verloren ist.

Spätestens jetzt verstehst du, dass jede normale Antenne, hoch und frei angebracht, immer ziemlich gut funktionieren wird. Über einem Hochmoor oder an der Meeresküste wird sie noch besser gehen. Eine Installation im tiefen Tal hat nur einen Vorteil: keine Probleme mit der Großsignalfestigkeit des Empfängers.

Vielleicht noch wichtiger als die objektiv feststellbaren Eigenschaften einer Amateurantenne ist die Erwartungshaltung seines Erbauers. Nicht die messbare Feldstärke an einem Ort, sondern die Frage, was verspricht sich der Konstrukteur von seinem Werk?

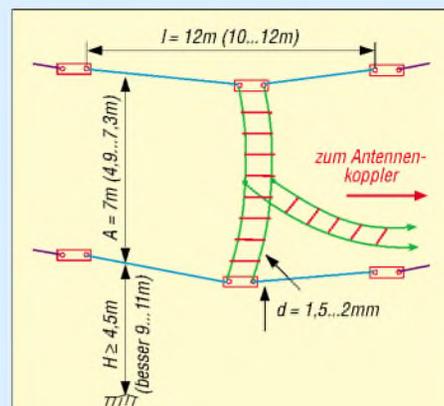
Anfänger sind hier zu beneiden. Sie sind froh, überhaupt irgendwo gehört zu werden. Als Anfänger bist du glücklich, wenn dir deine neue Antenne viele Anrufe beschert. Einige tausend QSOs später reißen dich 599-Rapporte aus Europa nicht mehr vom Abstimmknopf. Jetzt stehen Johannesburg, Buenos Aires und Detroit im Logbuch – das ist die zweite Etappe.

Geändert hat sich auch deine Wahrnehmung: Europäer werden jetzt eher als QRM oder lästige Konkurrenz empfunden, die einem gute DX-Brocken vor der Nase wegschnappen.

### A und O ist der Standort

Jetzt treiben dich Fragen um wie: Was muss ich machen, um mit meinen 100 W in Südafrika oder Nordamerika lauter und sicherer gehört zu werden? Was und wie gut höre ich im Vergleich zu anderen? Wie kommt es, dass HB9XYZ die US-Westküste schon eine halbe Stunde vor mir hört? Und immer noch W6 arbeitet, wenn ich schon lange nichts mehr von dort empfangen? An solchen Fragen erkennst du den DX-Amateur.

Fällt dir auf, dass du selbst kaum noch CQ rufst, sondern mehr hörst und mehr beobachtest? Du erinnerst dich daran, vor Jahren gelesen zu haben „You can't work'em



**Bild 5:** Dieser „Faule Heinrich“ lässt sich mit einem Antennenkoppler von 20 bis 10 m erregen [7], [8].

if you don't hear'em“ – früher als trivial abgetan, wird dieser Ausspruch jetzt als weise erkannt.

Dir fällt auf, dass Leute mit dauerhaften DX-Ergebnissen ihren Wohnsitz mit Bedacht auswählen. Eher selten sind sie an Hauptverkehrsadern, unter Hochspannungsleitungen oder in Alpentälern zu finden. Schau dir die Umgebung an, wo sich kommerzielle KW-Sende-Empfangsstellen niederlassen. Das kann lehrreich sein, denn hier haben sich Berufsleute Gedanken gemacht, wie man Antennen optimal platziert. Günstige Standorte sind durch nichts zu ersetzen.

Wenn du dann eines Tages über ein sanft nach Nordwesten abfallendes Weideland schaust, und hoch darüber baumelt dein „Fauler Heinrich“, dann wirst du erleben, dass dich andere fragen, wie man Antennen verbessert ...

Bis dann, oder doch lieber etwas früher, mit 73, dein alter Freund Peter.

*j.f.hemme@bluewin.ch*

### Literatur

- [1] Hille, K.: Windom- und Stromsummenantennen. FUNKAMATEUR-Bibliothek, Band 15. Theuberger Verlag, Berlin 2000
- [2] Schick, R., DL3AO: Ist möglichst hoch immer richtig? Abstrahlung bei KW-Antennen. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 3, S. 296–299; H. 4, S. 414–415
- [3] Schick, R., DL3AO: Quad, Yagi, Groundplane geNEct. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 6, S. 691
- [4] Steyer, M., DK7ZB: Ferngesteuerte Symmetrie – Praxistest Antennentuner AG-3. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 4, S. 346–347
- [5] Steyer, M., DK7ZB: Leckerbissen für Zweidrahtfans: Antennentuner AT1500BAL. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 5, S. 455–457
- [6] Steyer, M., DK7ZB: Automatik-Tuner SG-239 – was kann er wirklich? FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 3, S. 236–237
- [7] Straw, R.D., N6BV (Ed.): The ARRL Antenna Book. ARRL, 19. Edition, Newington 2000 (und frühere Auflagen)
- [8] Krischke, A., DJ0TR: Rothammels Antennenbuch. 12. Auflage, DARC-Verlag, Baunatal 2001 (und frühere Rothammel-Auflagen)

# Bildliche Darstellung von Antennenimpedanzen mit Amateurmitteln (3)

Dr.-Ing. PETER BRUMM – DL7HG

Messprinzip und Schaltungen der ersten beiden Geräte sind nunmehr aus den vorigen Folgen bekannt. Dieser abschließende Teil gibt Abgleichhinweise zum zweiten und eine Beschreibung des dritten Geräts. Den Abschluss bildet eine Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile aller drei Varianten.

## Abgleich des zweiten Geräts

Die allgemeinen Vorbemerkungen beim ersten Gerät gelten selbstverständlich auch hier. Nach einer Aufwärmzeit von wenigstens 15 min sind als Erstes die Interzept-Spannungen zu kontrollieren. Das geschieht ohne ein HF-Signal am Richtkoppler. Sie müssen merklich unter 400 mV für  $U_r$  und  $U_h$  liegen.



**Bild 12:** Frontansicht des zweiten Geräts; hierbei kam ein vorhandenes, „ausgeschlachtetes“ Messinstrument zum Einsatz.

Ein Finger in der Nähe der Eingangspins (8) lässt die Spannungen ansteigen (wilde HF-Einkopplung). Nun schließen wir den HF-Generator an und drehen die Amplitude bei mittlerer Frequenz langsam hoch. Für Messungen bis zu  $a = 30$  dB ( $s = 1,07$ ) muss  $U_r$  mindestens 1200 mV betragen. Das entspricht  $-5$  dBm oder  $320 \mu W$  bzw.  $125 mV_{eff}$ , die der Messsender bei z.B. 30 MHz aufbringen muss, wenn ein 10-dB-Dämpfungsglied zum Einsatz kommt.

Das Trimpotenzimeter P3 ist so zu stellen, dass  $U_r$  etwa 20 mV kleiner als  $U_h$  ist. Dieser Wert muss auch am Ausgang des Subtrahierers auftreten. Das ist wichtig, um einen Sicherheitsabstand von der Grenzspannung zu haben, die bei einigen Millivolt liegt.

Schalten wir jetzt einen 55- $\Omega$ -Widerstand ( $s = 1,1$ ) an den Messausgang des Richtkopplers, so steigt die Spannung  $U_h - U_r$  auf 600 bis 700 mV an, je nach Größe des Übertragungsfaktors des verwendeten AD 8307, der exemplarabhängig zwischen 22 und 27 mV/dB liegen kann.  $P_o$  stellen wir daraufhin so ein, dass  $U_a$  am Ausgang des

Inverters auch ungefähr 20 mV beträgt. Nach Entfernen des 55- $\Omega$ -Widerstands steigt  $U_a$  auf 2,5 bis 3 V an.

Als Nächstes ist der richtige Abschlusswiderstand der Koppelleitungen  $r$  und  $h$  zu ermitteln. Das geschieht ebenso wie beim ersten Gerät. Dann sind noch einmal die Restspannungen von je 20 mV nachzustellen. Damit ist der Abgleich beendet und wir können jetzt prüfen, ob die Anzeige stabil ist: Mit Erhöhen der Generatorleistung darf sich bei keinem der Testwiderstände die Spannungsanzeige wesentlich verändern.

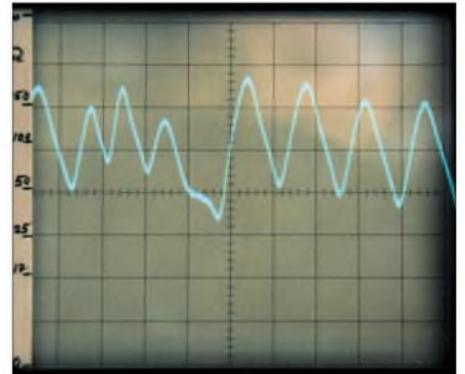
Als Letztes kommt die Skala zur direkten Anzeige der  $s$ -Werte an die Reihe. Dazu nehmen wir  $s = \infty$  als Vollausschlag und  $s = 1,1$  (fast) als „Nullpunkt“. Wie die Tabelle 2 in der vorigen Ausgabe zeigt, liegen zwischen diesen beiden Punkten 26 gleich weite Dezibel-Schritte. Wir teilen die Skala in 27 gleiche Abschnitte ein und tragen an den passenden Stellen die  $s$ -Werte ab, die uns wichtig erscheinen. Das geht für ein Drehspulinstrument ebenso wie für ein Oszilloskop.

Mit  $s = 1,1$  kurz vor dem Nullpunkt haben wir einen Kompromiss geschlossen zwischen brauchbarer Ablesung der für Antennenmessungen wichtigen Werte und dem Wunsch, möglichst dicht an  $s = 1$  zu gelangen. Die untere Hälfte der Skala ist kaum von Belang für praktische Zwecke. Man braucht sie nur für Messungen an Antennen.

Niemand, es sei denn, er kann das Gras wachsen hören, ist in der Lage, im Funkbetrieb den Unterschied zwischen  $s = 1,0$  und z. B.  $s = 1,6$  zu bemerken [8].

Wer jedoch Stoßstellen von Kabelverbindern, Adaptoren und Ähnlichem untersuchen will, der kann seinen Nullpunkt nach dem gleichen Verfahren auf  $a = 30$  dB oder gar 40 dB legen, vorausgesetzt, sein Messsender liefert die entsprechend höheren Leistungen. Dann ist aber die Messung der Rückflussdämpfung, wie beschrieben, empfehlenswerter, denn  $s$ -Werte sind dort nicht mehr sehr aussagekräftig.

Bild 10 in der vorigen Ausgabe zeigt ein Oszillogramm der gleichen Antenne wie bei Bild 1.



**Bild 13:** Oszillogramm des Impedanzverlaufs der 6-m-Yagi, aufgenommen mit dem dritten Gerät.  $x = 2,5$  MHz/Skalenteil,  $y = Z$ -Skala von 0 bis 50  $\Omega$  (Bildmitte) und von 50  $\Omega$  bis  $\infty$

## ■ Drittes Gerät: Messbrücke mit Subtrahierer

Ein Nachteil des Richtkopplers ist die Doppeldeutigkeit des Stehwellenverhältnisses. Ein gemessener Wert von z.B.  $s = 3$  lässt auf eine Antennenimpedanz von 150  $\Omega$ , aber auch auf 17  $\Omega$  schließen, siehe Tabelle 1. Mit einer Messbrücke ist das im Prinzip leicht zu unterscheiden.

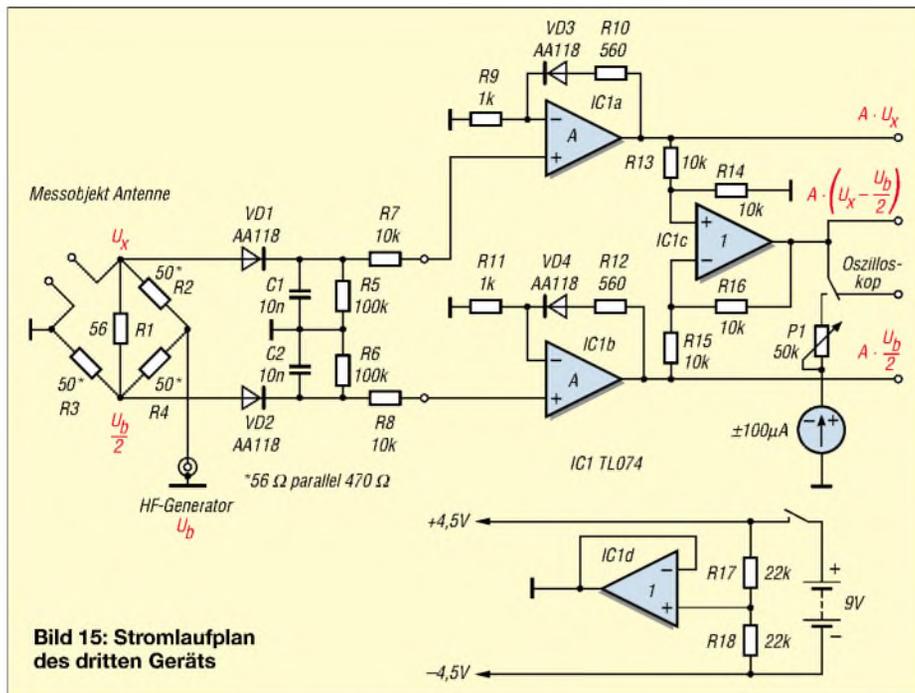
Eine Mitteilung von DK8OH [9] gab den Anstoß, eine ohmsche Brücke zum Vergleich aufzubauen. Allerdings reicht dann ein einzelner logarithmischer Verstärker nicht aus, weil man dann wieder nicht 150  $\Omega$  von 17  $\Omega$  unterscheiden kann. Es sind wie beim ersten Gerät zwei Pfade mit Gleichrichterdiolen und linearisierenden Verstärkern erforderlich, wie Bild 15 erkennen lässt.

Erst dann werden die Brückenteilspannungen im Subtrahierer zum Differenzsignal



**Bild 14:** Das dritte Gerät verfügt über ein Messinstrument, bei dem der Nullpunkt in der Mitte liegt.

Fotos: DL7HG



**Bild 15: Stromlaufplan des dritten Geräts**

zusammengefasst, siehe auch Bild 13. Jetzt geben Impedanzen, die größer als 50 Ω sind, positive Signale, während kleinere Impedanzen negative Signale verursachen. Das lässt sich gut mit einem Messinstrument darstellen, das den Nullpunkt in der Mitte der Skala aufweist. Für ein Oszillogramm ist die Nulllinie in die Mitte des Bildschirms zu legen.

Wie man eine brauchbare HF-Messbrücke aufbaut, ist in [9] nachzulesen und muss hier nicht wiederholt werden.

Bild 13 zeigt ein Oszillogramm der gleichen Antenne wie bei Bild 1 und 10. Impedanzwerte größer als 50 Ω liegen über der Mittellinie, kleinere liegen darunter. Die Kalibrierung mit Impedanzwerten bietet sich an mit 0 Ω am unteren und ∞ am oberen Bildrand. Zwischenwerte werden mit den Testwiderständen ermittelt.

**Ungünstige logarithmische Verstärker**

Die Verarbeitung der beiden Brückenteilspannungen lässt sich – wie beim Richtkoppler – auch mit zwei logarithmischen Verstärkern durchführen. Aber dabei wird die Verzerrung der Skala noch ungünstiger, weil sie ja doppelt ist. Mit zusätzlichen Schaltungen (wahlweise nur  $Z = 0 \dots 50 \Omega$  bzw.  $50 \Omega \dots \infty$ ) könnte man dem entgegenwirken, jedoch erschwert dies die Handhabung.

Der Versuch, mit Dioden die Skala wieder zu „entzerren“, blieb unbefriedigend. Ich konnte bei nicht zu komplizierter Schaltung nur eine geringe Verbesserung erzielen.

**■ Vergleich der drei Messgeräte**

Die Bilder 1, 10 und 13 sind unter identischen Bedingungen gewonnen worden.

Nicht nur Antenne und Zuleitungskabel, sondern auch Wobbelsender und Oszilloskop sind dieselben. Deshalb lassen sich die drei Geräte anhand der dort erkennbaren Unterschiede bewerten.

Vor allem anderen fällt in Bild 13 eine starke Schwingung auf. Das sind Resonanzen des langen Koaxialkabels. Sie dominieren die Darstellung. Bei einer bestimmten Frequenz tritt ein Phasensprung auf. Das ist die Antennenresonanz. Sie liegt in der Nähe der Mittellinie, die 50 Ω darstellt. Jeder weitere Schnittpunkt

mit der Mittellinie ergibt ebenfalls 50 Ω. Ohne frequenzabhängige Darstellung, nur mit einem Anzeigeinstrument bewaffnet, würde man sich in diesem „Schwingungswald“ hoffnungslos verirren.

Wir konstatieren also, dass Messbrücken zur Untersuchung von Antennen mit langen Kabeln wenig geeignet sind. Ihre Stärke liegt in der eindeutigen Messung von Impedanzen direkt am Brückeneingang. Sie können auch für Antennenmessungen eingesetzt werden, sofern der Speisepunkt zugänglich ist (und wenn Brücke samt Operateur die Antenne nicht unzulässig beeinflussen).

Kabel gelten hier dann als lang, wenn mehrere Wellenlängen auf ihnen Platz finden. Das in [2] als „lang“ apostrophierte Kabel von 43 m erreicht im 80-m-Band noch nicht einmal eine Wellenlänge.

Bild 10 unterscheidet sich von Bild 1 auf den ersten Blick nicht so stark. Dann aber fällt auf, dass der für Experimente wichtige Bereich höherer Stehwellenverhältnisse in Bild 10 auf die obere Skalenhälfte gedrängt ist.

In Bild 1 ist der Verlauf gleichmäßiger. Unter diesem Aspekt ist das erste Gerät zu bevorzugen.

Es erfordert aber etwas mehr Fingerspitzengefühl in der Einstellung der Offsetspannungen und benötigt für die Linearisierung beim Aufbau mehr Aufwand. Letzteres entfällt beim zweiten Gerät. Deswegen Langzeitdrift ist auch geringer.

Letztlich ist es die Entscheidung jedes Nachbauinteressierten, ob er das einfa-

**Bild 16: Die drei Testgeräte (v.l.n.r.): Das große Zeigerinstrument des zweiten Geräts ist ideal für die Anzeige von Rückflussdämpfungen.**



**Bild 17: Ganz kurze Anschlüsse zu den Brückenelementen sind beim dritten Gerät ein Muss. Die Germaniumdioden sind in Kelchfedern gesteckt und nicht gelötet.**



chere Gerät mit logarithmischen Verstärkern und ungünstigerer s-Skala oder das Gerät mit linearisierten Dioden und praktischerer s-Skala favorisiert bzw. die problematischere Messbrücke direkt an der Antenne bevorzugt.

Dr.P.Brumm@gmx.de  
DL7HG@DB0ERF

**Literatur**

[9] Fromhagen, G., DK8OH: SWR-Messbrücke mit hoher Bandbreite. CQDL 73 (2002) H. 6, S. 420-424

# Feeder für Parabolantennen im Satellitenfunk (1)

MANFRED MADAY – DC9ZP

*Auch für den Satellitenfunk gilt die alte Weisheit, dass eine gute Antenne der beste Hochfrequenzverstärker ist. Die typische Parabolantenne und ihr Feeder sind im weltweiten Funkverkehr über Satelliten sehr verbreitet. Im Folgenden geht es um Fakten zum Zusammenwirken beider Komponenten, außerdem gibt es Tipps zur Selbsthilfe, wobei der S2-Transponder von AO-40 im Mittelpunkt der Überlegungen steht.*

Bevor wir uns Einzelheiten zuwenden, gilt es zunächst, die grundlegende Fragestellung zu klären, was zuerst zu beschaffen ist – Feeder oder Parabolantenne. Diese Frage erinnert an das ungelöste Problem mit der Henne und dem Ei, deshalb gibt es auch mehrere Antworten:

- Wer schon eine Parabolantenne besitzt, die mindestens einen Durchmesser von 60 cm – und noch nicht den optimalen Primärstrahler hat, für den ist die Frage schon beantwortet. Die nachfolgenden Ausführungen werden bei der Feeder-Suche hilfreich sein.
- Wer einen Feeder hat, der anerkannt gut ist, der suche die dazu passende Schüssel. Dazu gibt es hier Tipps.
- Wer beides nicht hat, sollte erst den Beitrag lesen, um sich dann eine Schüssel zu beschaffen und den dazu passenden Feeder herzustellen.
- Wer seit langem einen Parabolspiegel und einen vermeintlich guten Feeder hat, der kann auch weiterlesen, denn vielleicht lässt sich die Station doch noch optimieren.



**Bild 1:** 80-cm-Offset-Parabolspiegel mit Feeder für AO-40-Downlink, hier eine kommerzielle Ausführung Werkfoto: WiMo

## ■ Der Zwang zur zirkularen Polarisation

Die Frage, ob zirkuläre Polarisation oder nicht, bewegt einen potenziellen Nutzer seit den Anfängen des Satellitenfunks. Dazu hier einige Bemerkungen, die für das Gesamtverständnis wichtig sind:

Wer eine linear polarisierte Antenne für die Downlinkstrecke nutzt, muss wissen, dass er im Durchschnitt die Hälfte der von der Satellitenantenne bei ihm ankommenden Energie nicht empfängt. Er verzichtet damit auf 3 dB Gewinn und muss zusätzlich noch nerviges Fading in Kauf nehmen. Für die Uplinkstrecke ist es ähnlich, auch hier wird, vom Satelliten aus gesehen, das von der Bodenstation kommende linear polarisierte Signal mit einem Minus von 3 dB empfangen.

Im Endeffekt bedeutet es, dass beim 13-cm-Downlinksignal das Signal-/Rauschverhältnis (SNR) immer 3 dB tiefer liegt als bei anderen Stationen. Bei einem durchschnittlichen SNR von etwa 20 dB für die Downlinksignale des S2-Transponders (Bake maximal 30 dB), empfängt die linear polarisierte Station selbst bei optimalen Bedingungen ein Signal mit ungefähr 17 dB über dem Rauschen.

In der Folge heißt das, dass sie, wenn das Signal schwächer wird, früher QRT machen muss als andere Stationen. Gerade aber bei flachen Durchgängen ergeben sich die besten DX-Möglichkeiten bei schwachen Signalen.

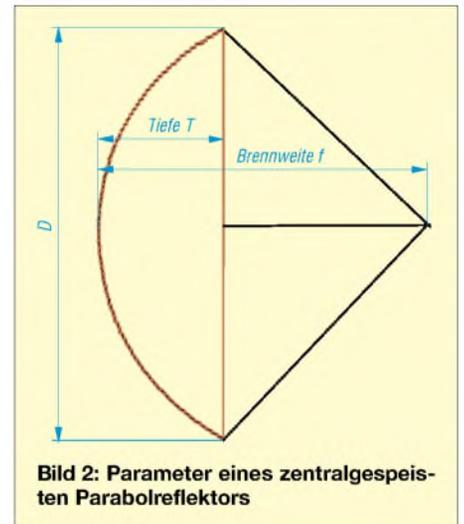
Der Unterschied zwischen den beiden linearen Polarisierungsebenen beträgt in der Praxis um 20 dB. Wer also seine Antenne horizontal polarisiert hat und ein vertikal polarisiertes Signal empfängt, verwertet nur ein Hundertstel der bei ihm eintreffenden Energie. Da die Stärke des typischen Satellitensignals im Bereich von S3 bis S5 liegt, verschwindet das Signal bei Polarisationswechsel. Dagegen würde in diesem Fall eine zirkular polarisierte Antenne schlimmstenfalls nur ein Minus von 3 dB, also 50 % Energieverlust, bedeuten.

Bei AO-40 ist zu beachten, dass sich die Polarisation des vom Satelliten abgestrahlten Signals aus der Sicht der Bodenstation im Laufe des Orbits je nach Squint-Winkel verändert. Die Polarisation durchläuft alle Stadien von sauberer rechtszirkularer Polarisation (Squint 0°) über rechtselliptisch (Squint >0°) bis hin zu quasi linear (Squint >60°). Aber auch hier ist man mit einer zirkular polarisierten Antenne gut be-

raten, weil sie ohne den Zwang zur Umschaltung immer etwas empfängt und sich damit den wechselnden Lagen besser anpasst.

Dagegen würde die unpassend polarisierte Antenne bei einem Wechsel der Polarisierung einen tiefen Einbruch des Signals bewirken. Freilich kann in Einzelfällen und kurzzeitig eine lineare Antenne auch mal ein besseres Signal liefern als eine zirkuläre Antenne.

Nachteilig bei zirkular polarisierten Antennen ist, dass ein Wechsel der Polarisationsdrehrichtung – z.B. von rechts auf links – ein Verschwinden des Signals bewirken kann. In der Vergangenheit wurden dazu zahlreiche Varianten zur Umschaltung der Polarisierungsebenen von Kreuzyagis vorgestellt, die sich aber allesamt nicht bewährt haben, weil der Aufwand in keinem Verhältnis zum Nutzen stand und durch die Vielzahl von Phasenleitungen und Relais der Gewinn der Antenne litt.



Diese Polarisationsumschaltung hatte bei 2-m-Downlinkstrecken (AO-10, AO-13) eine gewisse Berechtigung, ist aber bei AO-40 nicht mehr aktuell, da es eine 2-m-Downlinkstrecke nicht gibt und bei den höheren Uplink-/Downlink-Frequenzen linkszirkuläre Polarisation nur ausnahmsweise auftritt. Je höher die Frequenz, desto weniger Polarisationsverdrehungen kommen auf dem Weg vom/zum Satelliten vor.

Die Frage ob zirkular oder nicht, ist damit beantwortet. Eine 13-cm-Downlinkparabolantenne für AO-40 und ihr Feeder müssen also für ein zirkular polarisiertes Signal konstruiert sein.

## ■ Auswahl und Berechnung von Parabolspiegeln

Der Gewinn von Parabolreflektoren ergibt sich aus der Parabolfläche der Schüssel im Verhältnis zur Wellenlänge sowie aus der Ausleuchtung, die u.a. den Wirkungsgrad bestimmt.

Als Faustformel [1] gilt, dass der Durchmesser etwa  $10 \lambda$  betragen soll; das ergibt bei etwa 55 % Wirkungsgrad einen Gewinn von ungefähr 27 dBi. Eine Verdoppelung des Durchmessers bringt den vierfachen Gewinn (+6 dB).

Grundlage für eine gute Ausleuchtung ist das Verhältnis der Brennweite zum Durchmesser. Dabei gilt ein f/D-Verhältnis von 0,4 bis 0,5 als ideal. Dies ist aber zunehmend in Frage zu stellen, weil die Ausleuchtung nur eine Frage des geeigneten Feeders ist.

Im Vergleich zu anderen Antennen rechnet sich eine Parabolantenne für den S2-Downlink beim AO-40 ab einem Durchmesser von  $5 \lambda$  (60 cm), wobei mit 21 dBi Gewinn zu rechnen ist. Die Gewinnformel lautet:

$$G_1 = 7,5 + 20 \cdot \log(0,0328083 D) + 20 \cdot \log f$$

Der Durchmesser D ist in cm und f in GHz einzusetzen, das Ergebnis ergibt sich in dBi. Der zentralgespeiste Parabolreflektor hat jahrzehntelang im Amateurfunkbereich dominiert, jedoch wird er mit der Verbreitung der TV-Satellitenanlagen zunehmend vom Offset-Parabolreflektor [2] abgelöst.

Beide Parabolversionen sind für die Downlinkstrecke von AO-40 nutzbar, der jeweilige Spiegel sollte aber einen Minstdurchmesser von 60 cm haben (entspricht etwa 21 dBi Gewinn), da der Funkbetrieb über den Transponder sonst zu mühsam wird.

Der konkurrenzlos preiswerte Offset-Parabolreflektor – Rothammel [1] nennt ihn Muschelantenne – hat für den Satellitenfunk zusätzlich noch folgende Vorteile:

- Der Flächenwirkungsgrad kann bis zu 65 % betragen kann (zentral gespeister Parabolspiegel nur 50 bis 55 %);
- er besitzt eine gute Nebenzipfeldämpfung;
- es gibt keine Abschattung der Parabolmitte durch den Feeder, die Größe des Feeders spielt damit keine Rolle;
- für die zirkulare Polarisation ist er besonders geeignet, da der Feeder nicht im Strahlengang liegt;
- keine Interaktion bei Reflexionen zwischen Schüssel und Feeder, dadurch erreicht man eine hohe Entkopplung;
- der Feeder zeigt immer in Richtung kalter Himmel, der Rauschfaktor warme Erde (290 K) wird daher im Zusammenhang mit der guten Nebenzipfeldämpfung zum größten Teil ausgeblendet.

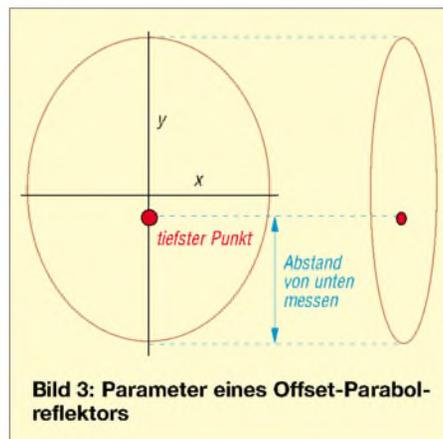
Dabei ist die Rauschmutter das für unsere Zwecke wichtigste Merkmal. Der Offset-Spiegel gibt dadurch bei der Auswahl eines Feeders mehr Spielraum, weil ein gewisses Maß an Überbeleuchtung der Schüssel durch einen nicht ganz passen-

den Feeder (Fachbegriff *Spillover*), nicht zwangsläufig auch mehr Rauschen verursacht.

Beim zentralgespeisten Parabolspiegel zeigt der Feeder dagegen immer in Richtung warme Erde, und Spillover lässt ihn an Spiegel vorbei ein erhebliches Maß an vermeidbarer Rauschleistung und ggf. WELAN-Störungen aufnehmen.

Die Nachteile will ich indes nicht verschweigen:

- Die Offset-Spiegel sind in der Regel sehr flach und haben ein f/D-Verhältnis von 0,7 und größer, sie brauchen damit einen Feeder mit hohem Gewinn (ab 10 dBi).
- Eine Offset-Schüssel zeigt um den Offsetwinkel (also 22...24°) nach unten, wenn die Antenne auf 0° Elevation gefahren ist. Für einen unkundigen Beobachter macht das einen „flügelahnen Eindruck“, und man hört öfter gute Ratschläge von selbst ernannten Experten, wie dem Problem beizukommen sei.
- Die genaue Berechnung der Brennweite und damit des f/D-Verhältnisses ist schwieriger als beim klassischen Parabol.



### Brennweite und f/D-Verhältnis

Der wichtigste Parameter beider Parabolspiegelarten ist das Verhältnis Fokallänge zu Durchmesser. Für den zentralgespeisten Parabol gemäß Bild 2 berechnet sich das f/D-Verhältnis aus:

$$f = \frac{D^2}{16 \cdot T} \quad \text{zu} \quad \frac{f}{D} = \frac{D}{16 \cdot T}$$

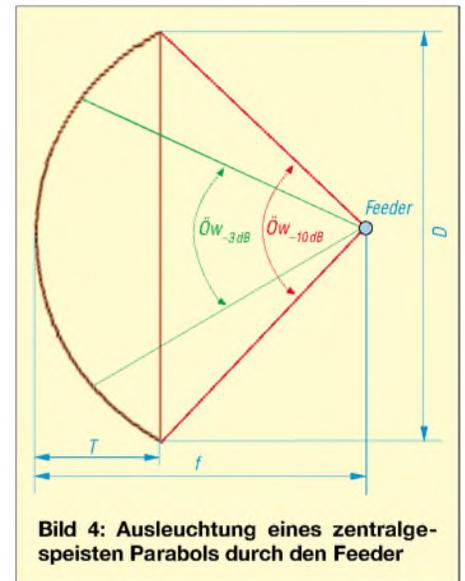
Dabei sind  $f$  die Fokallänge (Brennweite),  $D$  der Schüsseldurchmesser und  $T$  die Tiefe, alles in cm.

Beim in Bild 3 dargestellten Offsetspiegel ist es nicht ganz so einfach, man muss für genaue Berechnungen erst einmal messen:

- die Tiefe der Schüssel,
- den Abstand des tiefsten Punkts vom unteren Schüsselrand auf der y-Achse,
- den Schüsseldurchmesser der x- sowie der y-Achse.

Die Daten sind möglichst genau zu ermitteln, wobei das Suchen und Finden des tiefsten Punkts der Schüssel zum Problem ausartet, wenn dieser vom Hersteller nicht markiert ist. Dann hilft nur eine Reihe von Messversuchen [2].

Wichtig ist, dass dieser Punkt vom unteren Rand auf der y-Achse gemessen wird. Ist der Punkt gefunden, empfehle ich, ihn dauerhaft zu markieren, denn er wird später zum Ausrichten des Feeders wieder benötigt.



Nach dieser „Datenerfassung“ erfolgt die Berechnung der Schüssel, dazu dient ein Programm von mir, das mit Erscheinen des Beitrags auf meiner Internetseite [3] abrufbar ist.

### Praxistipp

Praktiker können die Brennweite bei allen Parabolspiegelarten auch ohne Rechnen feststellen, indem sie entweder kleine Spiegel auf der Oberfläche befestigen oder die Schüssel mit Aluminiumfolie auskleiden. Dann wird die Schüssel in die Sonne gestellt; dort, wo die Lichtstrahlen zusammenfallen, ist der Brennpunkt! Der Fokus ist für die Montage des Feeders wichtig, denn das Phasenzentrum des Strahlers muss genau dort zu liegen kommen.

### Schüsselöffnung

Der zweite wichtige Parameter ist, wie Bild 4 erkennen lässt, der Winkel der geometrischen Schüsselöffnung. Er ist für die Bemessung des Feeders maßgeblich.

Der Öffnungswinkel eines Feeders muss dem f/D-Verhältnis und damit der Schüsselgeometrie angepasst werden. Die Ausleuchtung des Parabolreflektors ist dann optimal, wenn die Ränder etwa 10 dB weniger Energie erhalten als das Zentrum. Man berechnet aus diesem Grunde den –10-dB-Öffnungswinkel, den ein Feeder

für die optimale Ausleuchtung der Schüssel haben muss. Die Berechnung für den klassischen Parabol erfolgt nach

$$\ddot{O}_{w-10\text{ dB}} = 2 \cdot \arctan \left( D \cdot \frac{0,5}{f - T} \right).$$

Dabei sind  $f$  die Brennweite (Fokusslänge),  $T$  die Tiefe der Schüssel,  $D$  der Durchmesser der Schüssel, jeweils in cm. Wie aus der Formel hervorgeht, ist der Winkel bei allen Parabolspiegeln mit gleichem  $f/D$ -Verhältnis identisch und somit keine Frage der Spiegelgröße. Das erleichtert die Auswahl.



**Bild 5: Verlustarmes Bandpassfilter für den 13-cm-Downlink von AO-40 – benötigt im Zusammenhang mit Multiband-Feedern**  
Werkfoto: EME [5]

Die Berechnung des Öffnungswinkels für einen Offset-Parabolspiegel erfolgt ebenfalls mit dem Programm, sodass eine Beschäftigung mit den umfangreichen Formeln entfallen kann.

## ■ Feeder-Eckwerte

Es ist keinesfalls so, dass nur der Gewinn des Feeders, der eine kleine Antenne darstellt, von Interesse ist. Wir gehen nachfolgend die relevanten Parameter durch.

### Ausleuchtung

Die kritische Größe für den Gesamtwirkungsgrad ist die Ausleuchtung der Schüssel. Hier gilt die schon angeführte Bedingung, dass die Ränder der Schüssel 10 dB weniger Energie erhalten müssen als das Zentrum, dieses ist beim klassischen Parabol durch die Schüsselmitte und beim Offsetspiegel durch den tiefsten Punkt markiert.

Die Ausleuchtung kann man sich bildhaft wie bei einem Scheinwerfer vorstellen:

- Ist der Scheinwerferkegel zu groß, dann empfängt nicht nur die Schüssel, sondern auch der Raum hinter der Schüssel Licht und es kommt zur Verschwendung von Energie (Spillover).
- Ist der Scheinwerferkegel zu klein, dann wird die Schüssel nur teilweise beleuchtet und damit das Reflexionsvermögen der Gesamtfläche nicht ausgenutzt.
- Bei richtigem Scheinwerferkegel erhält die Fläche des Parabols volles Licht, der Raum dahinter bleibt dagegen dunkel.

Aus empfangstechnischer Sicht ist Spillover wegen der zusätzlichen Aufnahme von

Rauschen schädlicher als Unterbeleuchtung. Wer eine besonders rauscharme Anlage bauen will, der greife also zu dem Trick, einen großen Spiegel zu nehmen und ihn nicht vollständig auszuleuchten.

Insgesamt besteht die Kunst darin, einen Feeder zu konstruieren, der einen  $-10\text{-dB}$ -Öffnungswinkel aufweist, der zu der jeweiligen Schüssel passt. Bei einer Helix geschieht die Anpassung z.B. über die Windungszahl, deshalb ist diese bei Selbstbauern so beliebt. Bei anderen Feedern gibt es bauartbedingte, feste Öffnungswinkel, die sich nur in engen Grenzen ändern lassen und daher auf bestimmte Parabolreflektoren beschränkt sind. Allen Feedern gemeinsam ist, dass sie zirkular strahlen müssen. Damit ist die Auswahl begrenzt.

### Phasenzentrum

Der Parabol-Feeder muss mit seinem Phasenzentrum (PZ) im Brennpunkt der Schüssel platziert werden. Die Abweichung darf nicht mehr als  $\lambda/4$  betragen, sonst gibt es Einbußen beim Gewinn. Das Phasenzentrum ist der Punkt, von dem vom Fernfeld aus gesehen alle Strahlung einer Antenne ausgeht.



**Bild 6: Dieser Dreiband-Patchfeeder für 70, 23 und 13 cm [7] weist eine hinreichende Entkopplung auf, sodass er auch im Duplexbetrieb einsetzbar ist.**  
Foto: WOLMD

Für einen Feeder bedeutet es, dass von ihm ausgehende elektromagnetische Wellen in Richtung Parabolzentrum die gleiche Phase aufweisen, sodass die Phasengleichheit im Fernfeld zu Stande kommt. Die Lage des PZ ist bei jeder Antennenform verschieden und nicht unbedingt identisch mit der Ebene des strahlenden Elements. Bei komplizierten Antennen ist es schwierig, das PZ zu lokalisieren, zumal es bei breitbandigen Antennen – z.B. Helix – je nach Frequenz auch noch wandert.

### Im Zweifel muss man messen

Dreht man eine Sendeantenne um ihr Phasenzentrum, so fällt bei einer Empfangsantenne im Fernfeld zwar die Feldstärke

ab, die Phase bleibt aber gleich. Andererseits lässt sich durch Messung der Phase an der Empfangsantenne feststellen, um wieviel sich die Phase ändert, wenn man die Sendeantenne an einem beliebigen Punkt dreht. Eine Rückrechnung führt dann zur Lage des PZ.

Insgesamt muss man bei einem Feeder also die Lage des Phasenzentrums kennen. Bauanleitungen oder Produktbeschreibungen, die keine Angaben über dessen Lage machen, sind somit wenig hilfreich.

### Feeder im Fachhandel

Bei kommerziell angebotenen, so genannten „Allroundfeedern“, ob Helix-, Patch- oder anderes Design, sind vor dem Kauf folgende Fragen zu klären:

- Wo liegt das Phasenzentrum?
- Welchen  $-3\text{-dB}$ - und  $-10\text{-dB}$ -Öffnungswinkel hat der Feeder?
- Welchen Gewinn weist er auf?

Wenn nur der  $-3\text{-dB}$ -Öffnungswinkel verfügbar ist, dann berechnet sich der zum Vergleich mit dem  $-10\text{-dB}$ -Öffnungswinkel der Schüssel notwendige Winkel zu:

$$\ddot{O}_{w-10\text{ dB}} = 1,825 \cdot \ddot{O}_{w-3\text{ dB}}$$

Ist dagegen lediglich der Gewinn des Feeders angegeben, dann ist der  $-3\text{-dB}$ -Öffnungswinkel wie folgt zu berechnen:

$$\ddot{O}_{w-3\text{ dB}} = 10 \cdot \sqrt{\frac{245}{10^{G/10}}},$$

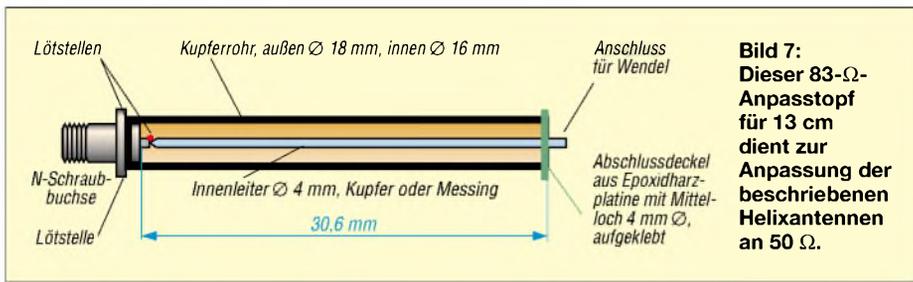
wobei  $G$  der Gewinn des Feeders in dBi ist.

## ■ Multibandfeeder

Ein großer Parabolspiegel (ab 1,5 m  $\varnothing$ ) verleitet dazu, über eine Nutzung für mehrere Satellitenbänder nachzudenken. Bevor man mit ernsthaften Schritten in dieser Richtung beginnt, ist es sinnvoll, sich grundlegende Gedanken zu machen.

Im Satellitenfunk sendet und hört man gleichzeitig, macht also Vollduplexverkehr. Für diese Art der Kommunikation sind die Multibandfeeder, die in der Literatur zu finden sind [4], nicht gedacht. Der berühmte Kaffeedosenstrahler für mehrere Bänder funktioniert nur im klassischen Amateurfunkverkehr: *Hören – PTT drücken – Senden – PTT loslassen* und wieder *Hören*.

Bei Vollduplexbetrieb wird der durchlaufende Empfänger, bei AO-40 der 13-cm-Downkonverter, mit der vollen HF-Leistung des Senders (z.B. 23- oder 70-cm-Uplink) beaufschlagt. Ob das die Eingangsstufe bei der Kaffeedosenlösung, bei der die verschiedenen Strahler eng zusammen montiert sind, aushält, ist fraglich. Im günstigsten Fall kommt es zu einer Herabset-



**Bild 7:**  
Dieser 83-Ω-Anpasstopf für 13 cm dient zur Anpassung der beschriebenen Helixantennen an 50 Ω.

zung der Empfindlichkeit der Eingangsstufe, dass man nichts mehr hören kann (Blocking-Effekt).

Multibandfeeder sind im Satellitenfunk folglich so zu konstruieren, dass eine möglichst hohe Entkopplung erreicht wird und dass trotzdem jeder Feeder im Brennpunkt der Schüssel sitzt. Insgesamt ist das eine schwierige Aufgabe. Fasst man die bisher gesammelten Erfahrungen mit Lösungen [7] für AO-40 zusammen, kann man feststellen:

- Ein Kombifeeder 23 cm/13 cm kann nur in Verbindung mit einem Filter auf der 13-cm-Downlinkseite zum Einsatz gelangen, sonst geht das S2-Signal bei Duplex-Sendebetrieb zu stark zurück. Das Filter setzt allerdings das SNR herunter. Ob sich nun der große Spiegel für 13 cm noch lohnt, ist abhängig von der Qualität des Filters und bedarf einer Erprobung. Gute Filter für 13 cm werden durch die Firmen Kuhne electronic [5] und SSB-Electronic [8] angeboten.
- Ein Kombifeeder 70 cm/13 cm lässt sich durch den großen Frequenzabstand ohne Filter betreiben, es empfiehlt sich ein Patchfeeder für 70 cm, auf den ein kompletter 13-cm-Patchfeeder montiert ist. - Das Phasenzentrum des wichtigsten Feeders muss im Brennpunkt liegen, die zulässige Toleranz ist  $\pm\lambda/4$ . Man legt in der Regel den 13-cm-Patch in den Fokus, der dahinter angebrachte 70-cm-Patch befindet sich dann noch in der Toleranzzone. Umgekehrt geht es nicht.

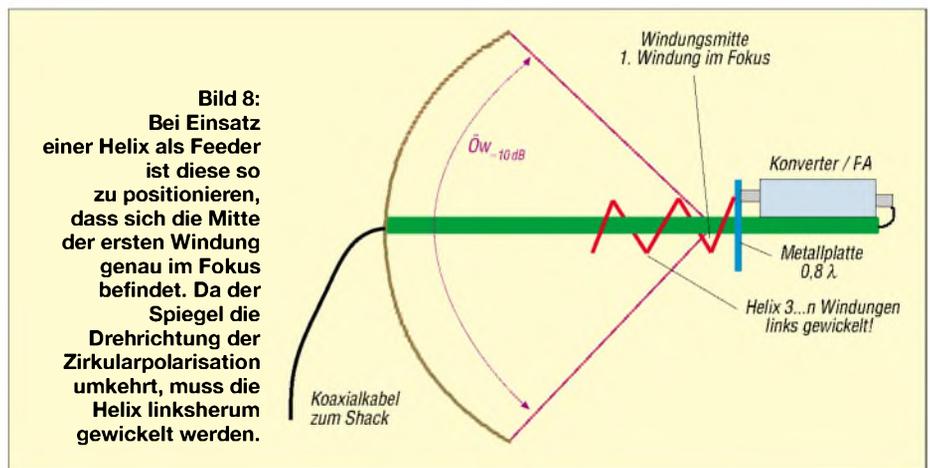
Praktische Lösungen für einen Multiband-Patchfeeder für 13/23 cm sind in Deutschland durch Peter Griebel, DJ9PC, gebaut und installiert worden. Er griff dabei auf Baumuster von W0LMD [7] zurück. Bild 5 zeigt diesen praxistauglichen Multiband-Patchfeeder für 70, 23 und 13 cm. Im Vergleich mit ähnlichen Helixlösungen kann man bei einem Patch-Multibandfeeder der beschriebenen Art mit einem deutlich besseren Wirkungsgrad rechnen, die Signale liegen um 1...1,5 dB höher. Bezogen auf AO-40 ist zu großen Parabolspiegeln noch anzumerken, dass das Signal-/Rauschverhältnis des S2-Transponders auch nur maximal 30 dB beträgt, und dafür ist ein Spiegel von 60 bis 80 cm Durchmesser bereits ausreichend.

Größere Spiegel ergeben zwar lautere Signale, aber kein besseres SNR, da der Rauschsockel naturgemäß mit angehoben wird.

Große Parabolreflektoren haben allerdings den Vorteil, dass sie Reserven haben und man auch dann noch etwas hört, wenn bei AO-40 ein zunehmender Squint-Winkel das Downlinksignal schwächt oder wenn die atmosphärische Dämpfung bei flachen Durchgängen die Signale auszehrt.

■ Die Helix als Feeder

Als Parabolfeeder eignet sich die Helix nicht zuletzt deshalb, weil sie leicht zu bauen ist [2], auch wenn der Wirkungsgrad [6] nicht gerade sehr überzeugend ausfällt.



**Bild 8:**  
Bei Einsatz einer Helix als Feeder ist diese so zu positionieren, dass sich die Mitte der ersten Windung genau im Fokus befindet. Da der Spiegel die Drehrichtung der Zirkularpolarisation umkehrt, muss die Helix linksherum gewickelt werden.

Man wickelt eine Helix mit drei bis n Windungen und versieht sie mit einem Reflektor, der so stabil ist, dass er gleichzeitig einen Vorverstärker/Konverter und/oder eine PA aufnehmen kann. Die Anordnung ist entsprechend Bild 8 so zu befestigen, dass die Mitte der ersten Windung im Fokus des Spiegels liegt und die Wendel in Richtung Schüsselmitte/tiefster Punkt zeigt.

Die Reinheit der zirkularen Polarisation steigt mit der Anzahl der Windungen. Unter drei Windungen kann man keine in sich geschlossene, saubere zirkulare Polarisation erwarten. Kochrezepte mit Mini-Helix, die 2,5 oder weniger Windungen haben, sind daher mit Vorsicht zu betrachten.

Eine Helix mit drei Windungen hat einen -3-dB-Öffnungswinkel von etwa 64° und ist damit für einen Parabolreflektor mit

einem f/D-Verhältnis von 0,5 die richtige Wahl. Für alle anderen f/D-Verhältnisse muss angepasst werden.

Als Faustformel für die Anzahl der Windungen gilt:

$$n = 7,5 \cdot f/D$$

Bei kleinen f/D-Verhältnissen darf jedoch die Windungszahl 3 nicht unterschritten werden. Im Zweifel hat man lieber eine Windung mehr als zu wenig, da die Unterbeleuchtung des Parabolspiegels tolerabler ist als die rauschträchtige Überbeleuchtung.

Da AO-40 eine Schüssel mit rechtszirkularer Polarisation erfordert, ist zu beachten, dass die Helix in diesem Fall „Linksgewinde“ aufweist, denn der Spiegel invertiert die Drehrichtung der Polarisation des Signals.

Abweichend von diversen Bauanleitungen für die Helix, empfehle ich, die Windungen mit einem Umfang von genau  $1 \lambda$  zu wickeln. Nur dann gibt es ein definiertes Phasenzentrum, das etwa in der Mitte der ersten Windung liegt, vgl. Bild 8.

(wird fortgesetzt)  
dc9zp@amsat.org

Literatur und URLs

- [1] Kruschke, A., DJ0TR, Rothammels Antennenbuch. 12. Auflage, DARC-Verlag, Baunatal 2001
- [2] Maday, M., DC9ZP: Offset-Parabolantennen, Helix & Co. AMSAT-DL-Journal 29 (2002) H. 4, S. 29-35
- [3] Maday, M., DC9ZP: Programm OFFSET.EXE. <http://manfred.maday.bei.t-online.de/page9.htm>
- [4] Davidoff, M. K2UBC: The Radio Amateur's Satellite Handbook. Revised First edition, 3rd printing, ARRL, Newington 2001
- [5] Kuhne electronic GmbH: OSCAR 40. [www.kuhne-electronic.de/german/oscar40.htm](http://www.kuhne-electronic.de/german/oscar40.htm) oder EME Karl Müller: EME HF-Technik. [www.eme-hf-technik.de/](http://www.eme-hf-technik.de/)
- [6] Maday, M., DC9ZP: Helixantennen im Satellitenfunk. AMSAT-DL Journal 29 (2002) H. 3, S. 36-40
- [7] Suding, R. T., W0LMD: Dish Feed Systems. [www.ultimatecharger.com/dish.html](http://www.ultimatecharger.com/dish.html)
- [8] SSB-Electronic: AMSAT AO-40. [www.ssb-amateur.de/amateur/products/ssb/amsat.html](http://www.ssb-amateur.de/amateur/products/ssb/amsat.html)

ANZEIGENSEITE

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

**Bearbeiter: Wolfgang Lipps, DL4OAD**  
Sedanstraße 24, 31177 Harsum  
E-Mail: [wolfgang.lipps@aatis.de](mailto:wolfgang.lipps@aatis.de)  
AX.25: DL4OAD@DB0ABZ

### ■ AATiS kooperiert mit dem Ausbilder Team West

Am 29.3.03 fand in Bergheim der 22. Flohmarkt statt. In diesem Jahr konnten Simone, DJ2KS, und Michael Meys, DJ5KP, den AATiS und das Ausbilder Team West dazu motivieren, einen Infostand auf dem Flohmarkt zu gestalten. Berichtenswert sind insbesondere drei Dinge: Etwa die Hälfte der Besucher besaß noch kein Amateurfunkzeugnis. Diese Besucher stellten daher tiefgehende Fragen rund um die Ausbildung. Da Simone, DJ2KS, AJW-Referentin des



Der Nachwuchs konnte sich am AATiS-Stand die wichtigsten Bausätze vorführen lassen.  
Fotos: Hans-Otto Dornfeld, DL2KCI

Distrikts Köln-Aachen ist, konnten so auf Möglichkeiten zur Ausbildung im DARC hingewiesen und den jeweiligen Interessenten gleich eine Beratung und Material in die Hand gegeben werden. Hier zeigt sich, wie gut sich AATiS und DARC mit ihren Ausbildern vor Ort ergänzen können.

Simone hatte ihre Restbestände alter Ausgaben der Amateurfunkzeitschrift CQ DL aus den letzten beiden Jahren vom vorherigen Informationsstand mitgenommen. Diese Exemplare wurden begeistert von den CB-Funkern und Technikinteressierten mitgenommen. Teilweise sind die Interessenten zurückgekommen und wollten diese Zeitschrift abonnieren. Warum ist das eigentlich nicht möglich? Wäre dies nicht auch eine Chance, langfristig Mitglieder zu gewinnen, indem die „Neuen“ lesen, was wir im Klub machen, um dann DARC-Mitglied zu werden. Der dritte Punkt war, dass sich einige Kinder der Besucher durch unseren Stand angesprochen fühlten, stehenblieben und sie interessierende Fragen stellten.

Wir hatten einige Muster der AATiS-Bausätze aufgebaut, so zum Beispiel das einfache und überschaubare aufzubauende Elektronikspiel Quickstopp aus dem Praxisheft 11 oder den Würfel aus dem aktuellen Praxisheft 13. Vermutlich werden wir – bei ausreichender „Personaldecke“ – im nächsten Jahr den Kindern und Jugendlichen die Möglichkeit geben, selber eine Schaltung zusammenzubauen.



Angesteckt von der positiven Stimmung, haben wir uns am 10.5.03 nach Aachen (G 01) zum „Dreiländereck-Flohmarkt“ aufgemacht und am 25.5.03 nach G 25. Auch dort konnten wir viele Fragen der Besucher zur Ausbildung und Nachwuchsgewinnung beantworten.

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Aktiven am Stand sowie dem Ausrichterteam der Ortsverbände G20, G01 und G25 für die schön-



Das Team beim Dreiländereck-Flohmarkt in Aachen (v.l. Michael, DJ5KP, und Simone Meys, DJ2KS, sowie Günther Borchert, DF5FC).

nen Tage bedanken. Es hat Spaß gemacht und im nächsten Jahr werden wir wieder dabei sein.

**Ausbilder Team West, Simone Meys, DJ2KS**

### ■ AATiS unterwegs

Im Distrikt Köln-Aachen hatte der Distriktsvorsitzende Helmut Arenz, DL3KAA, die Idee, einen Pkw-Anhänger zu bauen, der auf Messen und Aktivitäten genutzt werden kann. Als Ziel wurde definiert, dass eine Person alleine diesen Anhänger in eine Halle schieben und der darin enthaltene Infostand mit dem entsprechenden Material rasch aufgebaut werden kann.

Helmut hat während der vergangenen Wintermonate dazu das Konzept ausgearbeitet, einen



So sieht er aus, der von Helmut Arenz, DL3KAA, vorgestellte Pkw-Anhänger. Foto: DL3KAA

Hänger besorgt und ihn auf der Distriktsversammlung Köln-Aachen am 26.4. dieses Jahres präsentiert. Nun geht es schnellstens an den Innenausbau.

Aufgrund der guten Zusammenarbeit des AJW-Referats im Distrikt G und dem AATiS, hat sich dieser eine werbewirksame Beschriftung auf der Hängerplane verdient. Zudem haben beide Vereine viele Gemeinsamkeiten, in denen sie sich ergänzen.

Dies wollen wir im Distrikt auch zeigen. Bei uns schafft der AATiS die Kontakte zu den Schulen, Hochschulen und anderen Institutionen, initiiert, fördert und unterstützt Seminare und weitere Aktivitäten. Ergänzend bieten wir im Distrikt Köln-Aachen den Amateurfunkinteressenten die gewünschte Ausbildung und einen Ortsverein in der Nähe an.

Wir möchten uns bei allen bedanken, die geholfen haben die Idee von Helmut umzusetzen. Sei es der Funkamateurliebhaber, der sich durch den Auftrag für die Pläne an sein Hobby erinnerte und deshalb einen Ham-Preis machte, der AATiS und der DARC mit einer Spende, viele Ungenannte durch ihren persönlichen Einsatz. Nun geht es an die Ausgestaltung dieses Pkw-Anhängers – Helfer sind willkommen!

**Simone Meys, DJ2KS**

## Ausbildungsbroschüre

Es gibt jede Menge Ausbildungswege, auf die bei zahlreichen Informationsveranstaltungen immer wieder hingewiesen wird. Das Angebot ist so vielseitig, dass sich das Ausbilder Team West zur Zusammenstellung einer Broschüre entschieden hat, die vom AATiS finanziell unterstützt wurde.



Diese kann unter dem Titel „Wege zum Amateurfunk“ vom DARC e.V., AJW-Referat, Hans-Otto Dornfeld, DL2KCI, Postfach 5267, 50338 Efferen, E-Mail [dl2kci@darc.de](mailto:dl2kci@darc.de), kostenlos angefordert werden.

# VLF-/LF-QTC

**Bearbeiter: Holger Kinzel**  
 Bürgerhausstr. 7, 31226 Peine  
 E-Mail: dk8kw@qru.de  
 DK8KW@DK0MAV

## ■ Aus meinem LF-Tagebuch

Bekommt man etwas geschenkt, ist das eine tolle Sache, selbst wenn man das Geschenk persönlich abholen muss. Wenn man ein Geschenk in Gotland in Schweden abholt, dann wird schon eine ganze Reise daraus. Und wer eine Reise tut, der kann etwas erzählen. Zunächst konnte ich es nicht glauben als Kjell, SM1LCA, mir schrieb, er habe noch einen alten Decca-Sender übrig und den könne ich haben, einfach so, geschenkt. Weil er ihn auch umsonst bekommen hat.

Decca war ein Navigationssystem im Langwellenbereich, das nach dem Wellenüberlagerungsprinzip funktioniert. Das muss man sich so vorstellen, dass an genau festgelegten Punkten Sender standen, die auf einer bestimmten Frequenz zwischen 80 und 130 kHz ein Signal aussendeten und durch die Überlagerung von Wellenbergen und Wellentälern konnte der Decca-Empfänger feststellen, wo er sich in Relation zu den Sendern befindet. Durch modernere Systeme wie die Satellitennavigation (GPS) wurden diese Senderketten vor einigen Jahren überflüssig. Viele der Antennen hat man gesprengt und abgebaut, ganze Lastwagenladungen voll von Sendeelektronik wanderten in die Schrottcontainer. Als Kjell davon hörte, dass der Sender im Süden der Insel Gotland abgebaut werden sollte, machten er und andere Funkamateure sich auf den Weg und retteten Teile sowie Schaltunterlagen und Handbücher vor der Verschrottung.

Ich hatte nur ein vage Vorstellungen davon, wo Gotland liegt, als ich Kjell dankend zusagte, das Teil eines Tages abzuholen. Als ich dann aber anhand von Kjells QTH-Locator feststellte, dass er Luftlinie schon 700 km von Peine entfernt wohnt, war mir klar, dass das eine weite Reise werden würde. Zufällig erhielt ich dann eine Einladung, Mitte Juni beruflich an einer Konferenz in Kopenhagen teilzunehmen.



Diesen 1,2-kW-Decca-Sender (Mitte) vom Typ 1876 durfte ich mir bei Kjell, SM1LCA, in Gotland abholen

Anstelle dorthin zu fliegen lieb ich mir den Kleinbus meiner XYL Andrea, DL3ABC, aus, nahm von Travemünde aus die Fähre nach Trelleborg. Am Samstagmorgen ging es dann nach Oskarshamn. Die Wartezeit auf die Fähre nach Visby auf Gotland verkürzte ich mir mit ein paar Kurzwellen-QSOs mit einem FT-817 und einer



Der 30 m hohe Antennenmast von SM1LCA

in einen Baum gehängten Langdrahtantenne. Bei Empfangsversuchen auf 136 kHz mit einem Datong-Converter konnte ich zwar DCF39 mit etwa 10 dB über S 9 empfangen, Amateurfunksignale waren jedoch leider keine zu hören.

Bei Kjell und seiner Lebensgefährtin Beate wurde ich sehr gastfreundlich empfangen. Ich hatte geplant, im Bus zu schlafen, aber nachdem mir Kjell nicht nur den 165 cm hohen und 120 kg schweren 19-Zoll-Schrank mit dem Sender ins Auto gepackt hatte, sondern auch noch eine Unmenge an Ersatzteilen, Spulen, Isolatoren und ein riesiges 110-V/60-A-Netzteil, musste ich dann doch mein Zelt aufbauen. Reich beschenkt und schwer beladen fuhr ich zurück nach Deutschland. Jetzt steht der Decca-Sender vom Typ 1876, Baujahr 1969, Ausgangsleistung 1200 W, hier bei mir und wartet darauf, wieder auf Langwelle Dienst tun zu dürfen. Der Sender hat vier Vorverstärker-Einschübe und 12 PA-Einschübe mit je vier Stück 2SJ575-Transistoren, die mir helfen sollen, in der Wintersaison mein 136-kHz-Signal auf das genehmigte eine Watt effektiv abgestrahlte Leistung (ERP) anzuheben und damit endlich die Transatlantikhürde zu überspringen. Dauersignalfest ist der Sender auf jeden Fall, hat er doch immerhin 30 Jahre ununterbrochenen Betrieb hinter sich.

## ■ SAQ ruft die Welt auf 17,2 kHz

Der in Grimeton/Schweden betriebene 200-kW-Maschinensender von 1924 sendete am 29.6.03 auf 17,2 kHz wieder drei Mal turnusmäßig seine Botschaft an alle Langwellenhörer, beginnend mit den Worten „Here is Grimeton Radio/SAQ calling the world“. Leider konnte ich in Norddeutschland wegen des starken Brummens eines Schaltnetztes aus der Nachbarschaft nur wenige Zeichen der Aussendung aufnehmen. Selbst ein kurzfristiger Umzug mit der Portabelstation in die benachbarte Feldmark brachte keine besseren Ergebnisse. Auch Manfred, DL6OBJ, aus Hannover berichtete, dass er nicht in der Lage war, SAQ zu empfangen. Dagegen waren die Rapporte aus Großbritannien 589 bis 599, und auch John, W1TAG, in Massachusetts, konnte die Vormittagsaussendung knapp über dem Rauschpegel empfangen. Auch

an einer bevorzugten Strahlungsrichtung kann es nicht gelegen haben, denn es kam sogar ein Empfangsbericht aus Lesbos von Alex, SV8QG.

## ■ Erstes SP/SP-QSO auf 136 kHz

Wie Martin, SQ2BXI, mitteilte, fand am 18.6.03 das erste innerpolnische QSO auf 136 kHz statt. Die Kubstation SP2PZH mit SQ2HNA an der Taste und etwa 10 W Sendeleistung arbeitete SQ2BXI/p mit nur 0,1 W. Eine 100-W-PA ist in Bau und es ist damit zu rechnen, dass dann die Signale aus SP auch über eine größere Entfernung hörbar sind. Die Freigabe des Langwellenbandes in Polen erfolgte vor zwei Monaten.

## ■ Ghana empfangsmäßig auf LF QRV

Im Juni hielt sich Laurence, KL1X, eine Woche in Ghana auf und nahm einen Teil seines Langwellen-Empfangsequipments mit. Mit der Sendelizenz klappte es nicht, da ein Teil der zuständigen Fernmeldebeamten auf der Welt-Radio-Konferenz in Genf weilte. Aber Laurence unternahm einige interessante Empfangsversuche, wohl die ersten bekannt gewordenen Langwellenversuche auf 136 kHz in Afrika überhaupt. KL1X's Empfangsstation bestand aus einem TS-870 und einer abgestimmten Rahmenantenne mit 14 Windungen bei 2 m Durchmesser.



Laurence, KL1X, mit seiner Rahmenantenne (das Bild wurde in Alaska aufgenommen, auch dort scheinen manchmal T-Shirt-Temperaturen zu herrschen). Foto: KL1X

DCF39, unsere netterweise von der Europäischen Funk-Rundsteuerung GmbH (EFR) betriebene „Referenz-Bakenstation“ auf 138,830 kHz mit 40 kW EMRP konnte von Laurence auf Anhieb gut empfangen werden. Trotz tropischer Gewitter war der QRN-Pegel nicht so schlimm wie erwartet. Empfangsversuche von europäischen und kanadischen Amateurfunkstationen verliefen nicht so erfolgreich, angesichts der Entfernungen und der einfachen Empfangsanlage wäre alles andere auch erstaunlich gewesen. Lediglich Teile von Peters, G3LDO's, Rufzeichen (QTH-Locator IO90ST) waren in QRSS in Ghana (IJ95VP) zu empfangen, immerhin über eine Entfernung von etwas mehr als 5000 km.

## ■ Abschied von 73 kHz

Ende Juni nahmen die Langwellen-Funkamateure in Großbritannien mit einem Aktivitätswochenende Abschied vom Bereich 71,6 bis 74,4 kHz. Die zeitlich befristeten Sondergenehmigungen, 1996 erstmals zugeteilt, liefen aus. Nachdem anfänglich nur einige wenige Kilometer überbrückt wurden, gelang vor einem Jahr der Sprung über den Atlantik auf diesem Band mit etwa 4100 m Wellenlänge. Mehr dazu im nächsten QTC.

## UKW-QTC

### Magic Band, Topliste, Conteste:

Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS  
Am Fort 6, 13591 Berlin  
DL7YS@DB0BLO

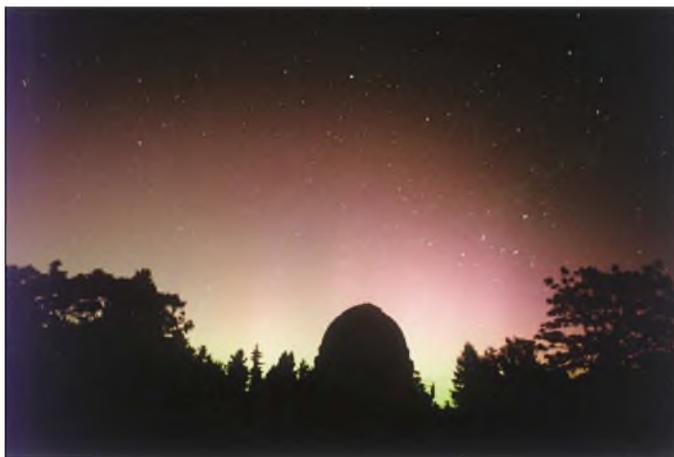
### Aktuelles, Aurora, MS, EME:

Wolfgang Bedrich, DL1UU  
Redaktion FUNKAMATEUR,  
Berliner Straße 69, 13189 Berlin  
E-Mail: dl1uu@funkamateure.de  
DL1UU@DB0BLO

### ■ V/U/SHF-Aktivitäten

Andre, DO2BL, ist noch bis Anfang August als DO2BL/mm auf 2 m und 70 cm auf der Route zwischen Finnland via Skagen nach England und Frankreich QRV. Seine Bake für APRS (144,800 MHz) läuft 24 Stunden.

Noch bis 4.8. ist ES8X aus KO18 auf diversen Bändern QRV, auch via EME, HSCW und FSK441. – Vom 9. bis 17.8. plant die Crew von 9A1CAL/p Betrieb aus JN73QW auf 2 m in



Die Aurora vom 29.5. um 2200 UTC fotografiert am Standort von OK1HH (s. auch S. 852) im Astronomischen Institut Ondrejov (JN79KV).

Autor des Bildes ist Ales Kolár vom Astronomischen Institut der Akademie der Wissenschaften Ondrejov.

CW, SSB, MS HSCW und FSK441. – JO39 wird vom 11. bis 14.8. (Perseidenschauer) von LA0BY/p und LA/DL3YEL aktiviert (FSK441 auf 144,388 MHz). – RK3PWJ/3 nutzt ebenfalls die Perseiden und will von KO92 bzw. KO82 Betrieb in HSCW (144,097 MHz) und FSK441 machen.

Vom 5. bis 14.9. ist Bodo, DL3OCH, von Korsika (EU-014, JN42 und evtl. auch JN41) sowie Sardinien (EU-165, JN40 und EU-041, JN41) auf 23 cm QRV. Als Mode steht für EME nur JT44 zur Verfügung. Ansonsten macht er SSB, CW und JT44 via Tropo mit IC-706 (Transverter BJ250) mit 100 W. Antenne ist eine 59-Element-Yagi. Seine Anlage hat sich bereits bewährt. Von DL aus wurde MJ, MU und F gearbeitet. Außerdem wurden bereits EME-QSOs mit HB0 und 3A getätigt. Sked-Anfragen über [www.qsl.net/dl3och](http://www.qsl.net/dl3och).

### ■ 2-m-DX-Report

Eine unglaubliche E<sub>s</sub>-Saison – so viele Öffnungen gab es in den vergangenen Jahrzehnten jedenfalls noch nie. Die bisherige Saison bescherte etliche neue DXCC auf 2 m, so am 22.6. auch Stationen aus Marokko und Algerien, die über Stunden zu erreichen waren. Und ein guter „Fleck“ scheint Holland zu sein: Nie-

derländische OMs hatten zum wiederholten Mal das Glück, per Doppel-Hop mit den Kanarischen Inseln (EH8) zu arbeiten.

Bei DO3VG (JN39) bringt die Super-E<sub>s</sub> am 22.6. mit EA4LU (IM68), CT1EPS (IM57), EA1AK/7 (IM66), EB4DF (IM79), CT1FOH (IN50) und EA9IB (IM85) neue Felder und neue DXCCs. Für EB8BTV, der bei ihm mit 55 einfällt, reichen die 10 W nicht ganz. Sigg, DL3AMA, schlägt am 22.6. ebenfalls kräftig zu. Ein Dutzend EA- und CT-Stationen stehen im Log, darunter EA1EJB (IN73), CT1ANO (IN51), EA7RM (IM878) und EA1LZ (IN82). Der Juli-Contest bringt am 5.7. fast erwartungsgemäß eine riesige E<sub>s</sub>-Öffnung nach Südost. Die (um 144,300 MHz herum) im Contest sowieso chaotischen Zustände werden dadurch verschärft, dass viele OK-Stationen von der E<sub>s</sub> nichts mitbekommen und via Tropo stark in DL einfallen. Aus UR und UA6 verteilen mehr als ein Dutzend Stationen Contestnummern aus LO31, LN16, KN65, 66, 74, 75, 76, 84.

Karsten, DL3HRT (JO61), gelangen zwischen 1608 und 1708 UTC 10 QSOs; ODX war RK6XWB/p aus LN13IO (2433 km). Andreas,

Sergej, RA6YDX, bat in einer E-Mail darum, dass DL-Stationen ihre Contestlogs zwecks Erleichterung der Überprüfung der russischen Logs durch die Contestverantwortlichen an [contest@radio.ru](mailto:contest@radio.ru) einsenden.

Viele Logauszüge und Audio-Mitschnitte findet man auf der sehr gut gemachten Webseite von Udo, DK5YA, unter [www.vhfdx.de](http://www.vhfdx.de).

### 6-m-Report vom Juni

Ben, DL7FF (JO62), pickt fast nur die Rosinen aus dem DX-Kuchen. M0HEN/MM bringt mit JM17 und JM27 Ende Mai neue Felder, genau wie A45WD (LK77). Spät abends (2136 UTC) fällt am 16.6. ein neues DXCC. TF/G4ODA liegt in Berlin mit 59 an! Bei Andi, DL3AT, füllen Exoten wie S01HA (IL56), TF/NT1N (HP84) oder UT3BW (KNK29) das Log. Bei der großen USA-Öffnung am 26.6. erreicht er u.a. VY2SS (FN76), N1RAM (FN65) und WA1JAS (FN55). Christian, DL7ARM, berichtet von echten Raritäten: Am 16.6. E<sub>s</sub> über extrem kurze Entfernungen. Von JO62 aus erreicht er OE3MWS (JN88), SP8NR (KO12) und SO8FH (KO10). Aus MM44 ist natürlich das QSO mit YA4F ein echter „Hammer“. Der 26.6. ist das Beste, was Chris je erlebt hat. Erst A61AJ (LL36), dann die Riesenöffnung nach USA, bei der u.a. VO1MP (GN37), N1RAM (FN65), K2PLF (FM19), VE9DX (FN75) und K1DY (FN54) den Weg ins Log finden.

Am Abend des 4.7. wird von einigen DLs die Bake 9Y4AT/B auf 50,030 MHz gemeldet, nur bemerkt in Trinidad niemand etwas von der Öffnung...

Dann aber geht die Post auch für Nord- und Mitteleuropa ab. WP4LNY (FK68), KA2LIM, KP4KJJ, K7BV und NW5E (EL989) werden gemeldet. FG5FR ist in Berlin beim Verfasser mit 53 aufzunehmen, aber mit „legal Power“ ist nichts zu machen. Ebenso ist KP4EIT leise sogar bis nach SP zu hören.

Bereits am 6.6. beschert das Magic-Band den westeuropäischen Stationen aus Frankreich



Standort der Contestcrew von RK6YWB in LO04AC. Foto: RA6YDX

DL2VLA (JO61) konnte gleich 14 Stationen loggen, wobei RK6XWB/p ebenfalls ODX war. Bei DF0TEC begann die E<sub>s</sub> um 1610 UTC, als UU7A aus dem Rauschen hochkam. Relativ schnell wurden auch die anderen Stationen aus der Ukraine gearbeitet. Danach ging's auf 145,500 MHz in FM erst richtig los. Olli, DH8BQA: „Habe meinen Ohren kaum getraut, als auf meinen ersten CQ-Ruf TA7EB antwortete, direkt gefolgt von TA7N und TA7T.“

und England eine Doppel-Hop-E<sub>s</sub>-Öffnung nach den USA. Einen Tag später kann durch YL2JN/p das seltene Feld KO16 erreicht werden. TA2IJ ist aus KN40 in SSB QRV.

Der 9.6. hatte es auch in sich. Bereits um 0700 UTC kann von den 6-m-Fans in Süditalien, Malta und Zypern YC1EHR und YB0CBI gearbeitet werden. A61AJ (LL75) langt nach PA und ON herüber. Später gelingt sogar ein QSO mit OH2RF. Um 1300 UTC sind die VAE auch



## Sat-QTC

**Bearbeiter: Thomas Frey**  
**HB9SKA@HB9PD.CHE.EU**  
**E-Mail: hb9ska@amsat.org**  
**Holzgasse 2, CH-5242 Birr**

### ■ FO-29 war ausgefallen

Von einigen OMs wurde Anfang Juni der Ausfall von FO-29 gemeldet. Am 16.6. konnte der Satellit von der FO-29-Bodenstation wieder reaktiviert werden. Die CW-Bake ist erneut laut zu hören und der Transponder kann auch wieder benutzt werden. Der Ausfall war wahrscheinlich auf Solarstürme zurückzuführen.

### ■ Neues Downlink-Verfahren bei AO-40

Bei AO-40 wurden Experimente mit einem neuen Downlink-Verfahren für die Telemetrie begonnen. Das verwendete FEC-Verfahren, Vorwärtsfehlerkorrektur mittels Viterbi und Reed-Solomon, soll eine Verbesserung der Linkstrecke von bis zu 8 dB ergeben, sodass auch bei schlechten Bedingungen und Spin-Modulation die Telemetrie noch empfangen werden kann. Weitere Infos dazu auch auf der Homepage von Phil Karn: <http://www.ka9q.net/ao40/>.

James Miller, G3RUH, hat noch einige Anpassungen und Tests auf der IHU-2 vorgenommen. Da diese Versuche auf der IHU-2, dem Experimental-Flugcomputer, durchgeführt werden, besteht für den Satelliten selbst kein Risiko.

Wenn das FEC aktiv ist, wechseln sich die uncodierten und codierten A-Blöcke ab. Nach dem uncodierten folgt der codierte A-Block mit denselben Daten, codiert in 650 Bytes. Nach 13 s folgen ein paar Sekunden mit „inter-block idle“ und die Sequenz wird wiederholt. Eine Sequenz dauert etwa 27 s. AO-40 kehrte nach ALON/ALAT = 0/0 zurück.

### ■ VUSAT

Der Start von VUSAT erfolgte nicht im Mai, es muss noch auf die Flugmodell-Qualifikationen bei ISRO gewartet werden. Der für VUSAT vorgesehene italienische Transponder wird nicht mitfliegen. In einem Gespräch mit Paolo Pitacco, IW3QBN, teilte dieser mit, er könne das Flugmodell wegen verschiedener Schwierigkeiten nicht liefern.

Inzwischen ist der holländische Transponder, gebaut von William Leijenaar, PE1RAH, in Mumbai (Bombay) bei ISRO eingetroffen und wird für den Flug getestet. Der indische Transponder wird von AMSAT-India gebaut. Die Steuerung der Transponder realisiert die ISRO. Bei den linearen Transpondern handelt es sich um den Typ „bent pipe“, was reingeht wird rauskommen (GIGO). Es kann mit FM, SSB, CW und digitalen Modi gearbeitet werden. Die beiden Mode-B-Transponder arbeiten redundant. Über Hybride und HF-Schalter werden sie an eine einfache Turnstile-Antenne für VHF und UHF angeschlossen.

Eine komplexe Anordnung von Hybriden und ein Filter sollen Störungen zwischen dem 2-m-Kommando-Uplink und dem 2-m-Downlink verhindern. Es gibt keine Notch-Filter wie bei AO-40 um „Krokodile“ zu unterdrücken. Die Eingangsempfindlichkeit wurde für den 800 km hohen Orbit konstruiert und beträgt -106 dB.

Die Ausgangsleistung auf 2 m beträgt 30 dBm. Die Transponder werden unmittelbar nach dem Start aktiviert werden. Sehr wahrscheinlich zuerst der indische Transponder und später wird auf den holländischen Transponder umgeschaltet. Nach letzten Anzeichen erfolgt der Start Ende August, Anfang September 2003.

### ■ Erster Start von CUBESATS

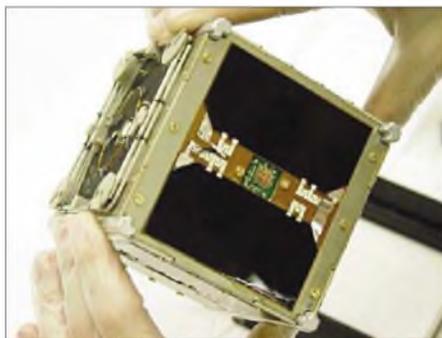
Am 30.6.03 startete um 16.15 MESZ eine zweistufige Rockot-Rakete vom Plesetsk-Raumfahrtzentrum mit neun Satelliten. Nur einer davon ist ein russischer MicroSat. Ein tschechischer MicroSat, „Mimoza“, wiegt 66 kg und Kanadas MicroSat MOST 51 kg. MOST, der ohne Amateurfunk-Nutzlast LEAST in 820 km Höhe die Erde umkreist, beobachtet besondere Sterne per Teleskop. Sechs weitere Satelliten sind von einer neuen und preiswerten Bauart, sogenannte CubeSats. Die „Würfel-Satelliten“ haben eine Kantenlänge von 10 cm und werden als NanoSats klassifiziert. Alle CubeSats tragen auch eine Amateurfunk-Bake.

Die AMSAT-Gemeinde diskutiert nun, ob es sich hierbei um Amateurfunk- oder kommerziell/wissenschaftliche Satelliten handele.

### CANX-1

CanX-1 (Canadian Advanced Nanospace eXperiment) ist ein Afu-Satellit, gebaut von Studenten an der Universität in Toronto, Kanada. Beim ersten Überflug über die Kontrollstation wurde erfolglos versucht, ein Signal zu empfangen.

Bis jetzt wurden keine Signale empfangen. Es wurde auch versucht, Pings und Reset-Kommandos zu senden. Falls doch etwas von CanX-1 gehört wird, ist eine E-Mail an [dkekez@utias-sfl.net](mailto:dkekez@utias-sfl.net) erbeten. Weitere Infos unter <http://www.utias-sfl.net/code/cubesats/>.



Ein CubeSat in geöffnetem Zustand in den Händen eines Technikers. Foto: AMSAT-USA

Downlink: 437,880 MHz. Modulation: 1200 bps AFSK FM. Signal-Bake: Zwei Töne, 1,2 kHz und 1,8 kHz, rasch abwechselnd, einmal pro Minute. NORAD-Nr. für Keplerdaten: 27842.

### CUTE-1

CUTE-1 (CUBical Titech Engineering satellite-1) vom Technologie-Institut in Tokyo, Labor für Space Systeme (LSS), ist auch ein Würfel von 10 cm Länge und einem Gewicht von weniger als 1 kg. CUTE-1 ein Schul-Projekt, dessen Mission die Bestätigung grundlegender Nanosatelliten-Technologie sowie Kommunikations-Protokoll-Prüfungen, das Ausklappen eines Solarpaneels mit kleinen Mechanismen und die Prüfung von original CMOS-Sonnensensoren ist. Es werden auch die Beschleunigung sowie die

Temperatur gemessen. Der FM-Sender sendet Telemetriedaten mit zwei verschiedenen Protokollen, AX.25 und dem „Simple Radio Link Layer protocol“ (SRL). Jedoch nur auf Kommando der Bodenstation. Infos unter [http://lss.mes.titech.ac.jp/spp/cubesat/index\\_e.html](http://lss.mes.titech.ac.jp/spp/cubesat/index_e.html). Rufzeichen: JQ1YCY. Downlink: 436,8375 MHz CW (immer aktiv). Downlink: 437,470 MHz FM Packet/SRL (nur über Kommandostation aktiv). NORAD-Nummer für Keplerdaten: 27844.

### QuakeSat

QuakeSat hat die Masse 10 cm × 10 cm × 30 cm. Es ist also ein dreifacher CubeSat, um eine genügende Größe für ein Magnetometer an einem Teleskopmast zu besitzen. QuakeSat soll Vorläufer-Signale von Erdbeben aus dem All sammeln. Der Satellit wurde im Space Systems Development Laboratory der Stanford Universität unter der Leitung von Professor Robert Twigg gebaut. Die Empfängereinheit stammt von „QuakeFinder“. Weitere Infos unter <http://www.quakefinder.com/quakesat.htm>.

Downlink: 436,678 MHz FM, 9600 bps FSK Packet-Radio. NORAD-Nummer für Keplerdaten: 27845 oder 27848. QuakeSat und XI-IV fliegen dicht hintereinander her.

### XI-IV

XI-IV ist der erste Satellit der Universität von Tokyo. Weitere Infos unter <http://www.space.t.u-tokyo.ac.jp/cubesat/index-e.html>.

Rufzeichen: JQ1YCW. Downlink: 437,490 MHz FM, 1200 bps AFSK Packet-Radio. Downlink: 436,8475 MHz, CW. Telemetrie-Format unter: [http://www.space.t.u-tokyo.ac.jp/nlab\\_gs/satelliteinfo\\_b.htm](http://www.space.t.u-tokyo.ac.jp/nlab_gs/satelliteinfo_b.htm). NORAD-Nummer für Keplerdaten: 27848 oder 27845. XI-IV und QuakeSat fliegen dicht hintereinander her.

### DTUsat

DTUsat wurde von Studenten der Technischen Universität von Dänemark (DTU) gebaut. DTUsat sendet jede Sekunde Daten-Bursts. Jeder fünfte Burst wird im Morse-Code mit einem 1200 Hz-Ton ausgesendet. Es wird so in FM mit 13 WpM der Text „OZ2DTU DTU-SAT“ gemorst. Weitere Infos unter <http://www.dtusat.dtu.dk/>.

Rufzeichen: OZ2DTU. Downlink: 437,475 MHz FM, 2400 bps AFSK Packet Radio, 13 WpM Morse-Code. Bisher wurde von DTUsat nichts gehört.

### AAU CUBESAT

AAU CUBESAT wurde von Studenten der Aalborg Universität in Dänemark konstruiert und gebaut. Geplant ist, mit einer 1240 × 1024-Pixel-Kamera mit 100 km × 80 km Auflösung in drei Farben die Erde zu fotografieren. Das Subsystem für die Lageregelung enthält Magnetotorsoren, ein Magnetometer und Sonnensensoren. Weitere Infos unter <http://www.cubesat.auc.dk/>. Downlink: 437,450 MHz FM, 9600 bps, FSK Packet-Radio.

Über das erste Juli-Wochenende wurde erfolgreich mit einem Spektrum-Analyser nach dem Satelliten gehorcht. Von AAU Cubesat, DTUsat und CANX-1 wurde nichts gehört.

Keplerdaten für alle CubeSats unter <http://celestrak.com/NORAD/elements/1le-new.txt>.

## IOTA-Stand (DL)

Ausgabe: 24.6.03

(kursive Rufzeichen: nur CW; Quelle: DK1RV)

Platz	Rufzeichen	EU	AF	ANT	AS	NA	OC	SA	ges.	Platz	Rufzeichen	EU	AF	ANT	AS	NA	OC	SA	ges.
1.	DL8NU	188	85	16	154	214	239	87	983	101.	DL6JZ	149	27	5	43	67	39	14	344
2.	DK6NP	188	84	17	154	205	231	89	968	102.	DF5RP	171	38	4	34	45	32	13	337
3.	DK1RV	188	84	17	153	200	225	90	957	103.	DL5XAW	150	22	3	37	57	37	30	336
4.	DF2NS	188	84	16	152	195	214	82	931	104.	DL1SP	145	41	6	32	52	40	19	335
5.	DL6MI	188	80	15	148	193	221	84	929	105.	DL1ROM	150	28	3	35	72	25	21	334
6.	DL1SDN	186	84	15	145	193	216	84	923	106.	DL3MIB	136	30	4	34	65	43	20	332
7.	DK6NJ	188	80	16	148	186	207	83	908	107.	DL7GN	166	37	4	29	53	31	11	331
8.	DL8USA	188	80	14	145	184	209	76	896	108.	DL8SDC	114	36	7	34	58	66	15	330
9.	DK2PR	188	73	15	142	171	197	75	861	109.	DK7XX	122	30	7	45	50	50	13	317
10.	DK2UA	187	71	13	142	169	198	72	852	110.	DL1RM	142	30	4	47	35	39	19	316
11.	DL2SCQ	188	75	13	133	173	171	76	829	111.	DL9RCF	104	38	5	36	50	65	18	316
12.	DL8DSL	184	75	15	121	160	186	72	813	112.	DL2JX	147	31	4	27	61	29	15	314
13.	DJ4XA	185	76	14	135	162	164	66	802	113.	DL2GBB	142	29	6	30	50	41	15	313
14.	DK6IP	182	71	15	113	165	176	70	792	114.	DL3XM	94	35	11	37	54	60	21	312
15.	DL5ME	184	64	10	123	149	180	65	775	115.	DJ6UP	138	37	3	33	47	36	17	311
16.	DL1BDD	187	71	11	125	147	169	64	774	116.	DF3SV	82	35	10	43	50	71	19	310
17.	DL6MST	188	69	10	136	151	153	64	771	117.	DL2VFR	116	30	4	37	47	55	19	308
18.	DL8MLD	187	66	10	127	153	156	64	763	118.	DL7VKD	136	27	6	35	53	33	18	308
19.	DK8UH	188	74	12	128	142	159	58	761	119.	DL8DZV	130	30	5	35	55	37	15	307
20.	DL1BKK	184	67	12	109	151	176	61	760	120.	DK4EY	119	27	4	43	56	38	19	306
21.	DL2NES	186	62	9	123	142	175	54	751	121.	DJ2MX	106	34	7	29	54	57	16	303
22.	DL5MU	183	70	10	123	154	148	62	750	122.	DL5CW	108	30	8	34	53	49	19	301
23.	DL8DXL	185	61	10	126	141	145	61	729	123.	DL7UEO	102	31	8	38	55	50	17	301
24.	DL5ZG	184	72	10	112	145	136	55	714	124.	DJ5GG	112	26	8	36	43	62	13	300
25.	DL6KYA	183	64	12	126	130	127	56	698	125.	DL1RWN	82	35	10	30	56	69	18	300
26.	DL7CW	181	54	12	114	160	129	42	692	126.	DL3AWB	149	20	2	32	63	15	19	300
27.	DJ9HX	186	72	12	102	122	143	52	689	127.	DL2AXA	127	28	4	34	55	39	12	299
28.	DL8FL	151	58	16	90	164	154	56	689	128.	DJ2EA	86	33	3	37	61	59	17	296
29.	DK6AO	162	68	10	105	151	120	66	682	129.	DK2BR	121	27	3	40	48	38	18	295
30.	DL2DXA	181	62	10	110	124	150	45	682	130.	DL2KL	97	31	8	29	52	57	20	294
31.	DL2MEV	182	62	6	107	139	131	47	674	131.	DL2GAC	124	21	5	32	32	69	10	293
32.	DL6DK	178	64	10	100	129	126	59	666	132.	DK3EG	124	30	6	27	52	37	16	292
33.	DL5AWI	183	64	11	110	130	117	50	665	133.	DL3HSC	139	19	3	42	44	22	7	276
34.	DF9ZN	177	53	11	98	131	147	45	662	134.	DJ6RN	102	31	7	25	47	44	18	274
35.	DJ3XG	185	53	11	101	121	132	49	652	135.	DJ3EJ	108	33	7	25	39	37	19	268
36.	DL4MCF	179	59	12	95	121	134	47	647	136.	DL6KC	108	29	5	26	51	37	11	267
37.	DL8YR	182	61	12	97	132	109	54	647	137.	DJ1HN	124	24	2	25	38	43	10	266
38.	DL8MER	182	63	8	93	133	112	49	640	138.	DL1ARJ	111	25	7	29	52	26	16	266
39.	DJ8QP	154	61	9	86	132	131	63	636	139.	DL2DWC	126	25	3	31	43	24	10	262
40.	DL5SBA	168	68	11	81	135	108	61	632	140.	DL5AUA	119	10	3	32	43	37	17	261
41.	DJ4GJ	181	60	11	98	135	101	42	628	141.	DL2RNS	88	25	3	38	48	43	15	260
42.	DL9JH	175	65	12	84	114	121	55	626	142.	DL1ASA	107	29	4	23	46	37	12	258
43.	DJ5AI	171	54	13	86	113	142	46	625	143.	DL3EA	130	17	2	24	43	25	13	254
44.	DL6ATM	175	57	14	92	128	105	41	612	144.	DL8PA	125	26	3	19	36	21	16	246
45.	DL1DWT	183	61	8	05	104	109	41	611	145.	DJ9ER	127	23	2	17	46	20	8	243
46.	DL4FDM	171	47	10	88	123	123	47	609	146.	DH0GHH	153	20	3	18	27	13	7	241
47.	DF7GK	183	56	10	95	114	102	43	603	147.	DL4BBH	136	19	2	19	44	14	5	239
48.	DL1BKI	175	59	8	71	120	123	45	601	148.	DL5ZB	84	33	3	20	44	40	14	238
49.	DL1XE	184	59	8	87	120	89	48	595	149.	DK3BT	120	22	2	15	44	22	12	237
50.	DL5CT	162	56	9	82	114	129	37	589	150.	DL3ZAI	115	21	3	23	43	20	11	236
51.	DF6EX	178	57	14	75	90	110	36	560	151.	DL1NP	103	18	4	28	39	35	8	235
52.	DL9GOA	154	58	12	98	95	102	38	557	152.	DL2TG	69	19	5	33	50	42	16	234
53.	DF5WA	171	50	10	75	110	109	34	555	153.	DL3DXF	135	20	2	19	26	22	9	233
54.	DL3ECK	172	48	10	79	123	73	42	547	154.	DJ8VC	97	22	4	21	41	36	11	232
55.	DK1FW	155	55	11	63	118	93	45	540	155.	DL3BRE	77	32	6	23	43	37	14	232
56.	DL1JU	172	58	13	79	92	87	36	537	156.	DL6UCW	120	22	3	18	36	19	12	230
57.	DL1FU	173	50	10	02	86	73	42	536	157.	DL1ZU	58	30	8	23	48	49	13	229
58.	DL2CHN	170	51	8	78	80	102	43	532	158.	DF6C	90	25	6	18	41	31	14	225
59.	DF7HX	185	57	7	60	102	83	34	528	159.	DL3SZ	46	33	9	22	46	53	15	224
60.	DL5MX	157	53	12	67	114	81	44	528	160.	DL2ZN	96	24	5	22	39	22	14	222
61.	DL9JI	175	66	9	79	78	84	36	527	161.	DL9NCW	137	18	3	16	20	18	8	220
62.	DL6ZYG	166	56	9	69	94	96	31	521	162.	DK7LA	112	18	1	18	38	25	7	219
63.	DF6YH	167	40	9	76	100	80	38	510	163.	DK8NM	109	21	3	29	28	21	7	218
64.	DL3APO	146	57	10	71	84	99	36	503	164.	DJ1XJ	126	20	3	23	23	17	4	216
65.	DL3BRA	181	51	7	77	78	83	26	503	165.	DK7FZ	50	26	7	24	47	51	11	216
66.	DL7VSN	169	48	8	70	94	84	29	502	166.	DL2FK	104	20	4	18	35	21	12	214
67.	DJ9HQ	154	51	8	67	88	93	39	500	167.	DL5NO	88	21	4	22	36	28	14	213
68.	DL6CMK	165	53	7	57	90	85	34	491	168.	DK9WZ	73	33	6	20	36	31	13	212
69.	DL2YY	172	44	7	73	77	81	30	484	169.	DL9GTK	97	21	3	35	31	17	8	212
70.	DL8AAV	181	39	3	69	96	57	36	481	170.	DK6CQ	65	26	6	22	39	37	15	210
71.	DL1ZN	151	47	9	75	87	73	33	475	171.	DF1BN	124	14	2	22	27	11	9	209
72.	DL4AO	178	47	6	75	90	48	29	473	172.	DH3NAW	108	16	3	22	30	21	8	208
73.	DH5VK	130	47	7	54	94	98	31	461	173.	DK4MX	83	18	5	18	36	35	13	208
74.	DL3MF	163	47	7	61	82	72	27	459	174.	DL4FCH	105	19	4	18	34	15	13	208
75.	DJ1OJ	155	55	11	53	75	82	26	457	175.	DL8YX	120	20	2	13	31	9	13	208
76.	DL4GBA	165	53	8	50	73	72	30	451	176.	DL1DBO	113	6	3	19	38	16	8	203
77.	DL8YCN	157	44	6	68	77	66	32	450	177.	DJ7BP	115	13	2	19	29	11	12	201
78.	DL3BUM	144	47	11	53	78	80	27	440	178.	DK5AN	127	14	2	10	29	9	9	200
79.	DL1CL	141	43	9	65	73	82	23	436	179.	DL1EHY	118	16	1	15	32	8	8	

## DX-QTC

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Rolf Thieme  
Boschpoler Str. 25, 12683 Berlin

E-Mail: rthieme@debitel.net

PR: DL7VEE@DB0GR

Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC  
Berichtszeitraum 5.6. bis 7.7.03

### ■ Conds

Insgesamt schwache Bedingungen. Der Flux bewegte sich um 130 bis 150. 10 m war nur für DX-Signale aus südlichen Gefilden brauchbar.

### ■ DXpeditionen

**XW1IC** war auf allen Bändern oft und gut zu hören. QSL via E21E1C. – **JR8XXQ/JD1** funkte von Minami Torishima und war auch in Europa sehr gefragt. – Mike, KM9D, plus XYL Jan erschienen als **T21MY** und **T2YL**. Der nächste Stopp soll Fidschi (**3D2**) sein. – **JD1YAB**, die Klubstation auf Ogasawara, wird bis Ende August aus Anlass des 35. Jahrestages der Rückgabe der Insel an Japan 1968 aktiviert.

Sofort dicke Pile-ups zog **KH9/N4BQW**, wenn er in Europa hörbar war. Hier ist Wake besonders gesucht. – JA1PBV war wieder als **YA1BV** in der Luft. Diese Aktivitäten sind inzwischen von der ARRL anerkannt. – **4U1WRC** war 4U1ITU anlässlich der WRC2003 in Genf. – Auch **4U1UN** wurde für wenige Stunden u.a. durch DL4TT aktiviert. Die Signale aus NY blieben allerdings sehr leise, da die dortige Antennensituation schlecht ist.

Baldur, DJ6SI, funkte einige Tage als **TSX** in CW. QSL direkt via DJ6SI. – **3XY1IL** ist nach wie vor in SSB sehr aktiv. – Die italienisch-amerikanische Botswana-DXpedition konnte erfolgreich von 80 bis 10 m erreicht werden. Besonders **A25NN** forcierte die Lowbands. 160-m-Betrieb wurde nicht getätigt.

### ■ Kurzinformationen

**4WA-4WZ** ist nun der offizielle Präfixblock der ITU für Osttimor. Es gibt Wünsche einiger OMs, die vorher ausgegebenen provisorischen Genehmigungen und DXCC-Anerkennungen zurückzuziehen und Osttimor erst ab Mai 2003 zu werten.



Auf der World Radiocommunication Conference in Genf wurde diskutiert, für die Region 1 und 3 das 40-m-Band in einigen Jahren auf 7000 bis 7200 kHz auszuweiten. – **N6XIV/KH9** ging nach gut 1500 QSOs von Wake Island QRT. – Der in CW sehr aktive **5H3RK** macht im Juli QRT und geht als **VK4VB** zurück nach Australien. – **OM2DX** ist wieder im Irak. Die slowakische Botschaft ist jedoch zerstört und Funkbetrieb wird sicher vorerst nur provisorisch stattfinden können. Mit Hilfe der US-Behörden wurde eine neue Lizenzbehörde (PTT) im Irak gegründet. Deren Rufzeichen lautet **YI3DX**. – Ab 1.1.2004 können australische Funkamateure auf 80 m in SSB von 3776 bis 3800 kHz funken.

### ■ Vorschau

**CY9A** von St. Paul wird vom 24.7. bis 2.8. von einer Gruppe Amerikaner in die Luft gebracht. QSL an N5VL. – **AK0M** und **XYL** werden zwischen dem 22. und 30.7. als **C6ASB** bzw. **C6ASC** erscheinen. – Zum IOTA-Contest wird **V31MF** mit **K0BCN/V31MX** vom 23. bis 29.7. vorrangig in SSB funken.

**W4WX**, **N2WB** und **K9MDO** sind bis 29.7. von Montserrat (**VP2M**) QRV. – Noch bis Mitte August wollte **T32Z** auf den Bändern zu hören sein. – St. Pierre & Miquelon (**FP**) wird durch **K9OT** und **KB9LIE** in CW und SSB zwischen dem 27.7. und 5.8. aktiviert. – Drei ZS-Operateure sind vom 31.7. bis 3.8. aus dem Swaziland (**3DA0DX**) von 160 m bis VHF in allen Betriebsarten QRV. QSL an ZS5WI.

West-Samoa (**5W**) wird durch eine Multi-OP-DXpedition mit **9A6XX**, **M0GMT**, **K9YO**, **N1SNB** sowie **9K2RR** befunkt. Termin ist der 4. bis 14.8.; alle Modes von 160 bis 6 m mit zwei Stationen rund um die Uhr. – Von den niederländischen Antillen meldet sich **PJ4/PA2VST**

zwischen dem 28.7. und dem 10.8. – **PJ6/I4ALU** kündigt eine CW-Aktivität von Saba vom 12. bis 23.8. an. Geplante Bänder sind von 40 m an aufwärts. – **IK2QPR/VP5** will vom 16. bis 23.8. von den Turks- und Caicos-Inseln funken, ebenso wie **VP5/IK2SGC** vom 10. bis 19.8. – Die „Youngster“ **M0GMT** und **DJ9AO** aktivieren **XU** vom 4. bis 18.8. auf allen Bändern von 160 bis 10 m. QSL via G3SWH.

Eine größere Gruppe mit **XE1L**, **N6TQS**, **I8NHJ**, **EA5KM**, **EA5RD** und **EA5XX** wird in allen gängigen Betriebsarten aus Mali (**TZ**) arbeiten. Vom 12. bis 23.8. soll rund um die Uhr gefunkt werden. QSL via EA4URE.

JA1PBV will vom 5. bis 9.8. als **H44V** und als **H40V** vom 11. bis 16.8. in CW und RTTY funken. Bei letzterem Ziel bekommt er Unterstützung von **P29KM**, mit dem er dann nach Papua Guinea weiterfliegt und vom 17. bis 20.8. als **P29SI** erscheinen will.

Besonders in SSTV und RTTY wird **T32SC** (JA0SC) vom 3. bis 11.8. in der Luft sein, eventuell davor und danach kurz als **KH6/JA0SC**. Er benutzt einen Beam und erwartet QSLs direkt. – **DL1ASA** möchte vom 1. bis 15.8. als **9H3TM** in allen Betriebsarten QRV werden. – **Karl**, **DK4ARL**, plant eine Campingaktivität vom 4. bis 13.8. von Farø (**OY**) und vom 14. bis 21.8. aus Island (**TF**).

### ■ Ham Radio 2003

Die Ham Radio 2003 präsentierte sich in den neuen Messehallen überzeugend übersichtlich und großzügig. Auch das Schlendern durch die Flohmarkt- und die Ausstellerhalle machten redlich Spaß.

Für uns DXer waren zahlreiche Prominente anwesend und es gab viele persönliche Begegnungen. QSL-Karten rarer DXpeditionen konnten erworben werden, eigene QSLs abgegeben – und nicht zuletzt waren die DX-Vorträge ein Highlight. Auch das QSL-Checken beim ARRL-Stand wurde häufig genutzt. Am Freitagabend konnten mehrere 100 DXer und Contester den 20. Jahrestag der Gründung des BCC feiern.

### ■ Bandmeldungen im Berichtszeitraum

160 m		17 m	
160m		5H3RK	18073 1920
PY2FUS	1833 0100	5W0VB	18073 0820
PZ5RA	1824 0230	FH/F5SIE	18069 0600
		P29KM	18072 2020
<b>80 m</b>		TSX	18076 1610
9L1BTB	3798 2200	TY5ZR	18144 0850
A25NN	3507 0200	VQ9TP	18076 1330
A61AJ	3505 2020		
PS7TKS	3585 2245	<b>15 m</b>	
S92UN	3799 2300	3XY1IL	21209 1900
		4S7GVG	21210 1510
<b>40 m</b>		4W3DX	21295 0830
A25NN	7018 2140	JD1YAB	21028 0950
CQ3J	7045 2140	VP8CQG	21240 1830
LU1ZV	7055 2300	VR2UW	21007 1330
		XW1IC	21285 1345
<b>30 m</b>		Z22JE	21293 1600
4U1WRC	10105 2135		
J8/DL1DA	10102 2220	<b>12 m</b>	
JD1YAB	10110 2030	4I6ZZ	24940 1340
S9SS	10114 000	4W3CW	24892 0800
XW1IC	10102 1945	A61A	24955 1250
		ZD7VC	24945 1345
<b>20 m</b>			
N4BQW/KH9	14190 1740		
N6XIV/KH9	14260 0845	<b>10 m</b>	
PJ7/K3LP	14199 0345	V51AS	28010 0945
T2YL	14194 1645	VQ9TP	28025 1300

## DARC DX und HF-Funksport-Referat



Der Stand des DARC-Referates für DX und HF-Funksport war beliebter Treffpunkt der DXer auf der Ham Radio: Rolf, DL7VEE, Klaus, DL1DTL, sowie Dominik, DL5EBE, beim Fachsimpeln (v.l.n.r.)  
Foto: DL4WK

# IOTA-QTC

**Bearbeiter: Thomas M. Rösner, DL8AAM**  
**Wörthstraße 17, 37085 Göttingen**  
**PR: DL8AAM@DB0EAM**  
**E-Mail: dl8aam@darcd.de**  
**URL: <http://come.to/DL8AAM>**

## ■ Insel-Aktivitäten

**Hinweise:** Am 26. bis 27.7. (1200 bis 1200 UTC) findet der diesjährige RSGB IOTA-Contest in SSB und CW statt. Ankündigungen finden sich im IOTA-QTC 7/03 sowie auf der von DL2VFR speziell angelegten URL [www.iota-post.com](http://www.iota-post.com). – Anschließend läuft vom 2. bis 3.8. der US-amerikanische bzw. kanadische Insel-Contest des USI- und des CISA-Inseldiplomprogramms sowie das Pan-American Lighthouse and Lightship Weekend.

Das diesjährige internationale Leuchtturm-Aktivitätswochenende findet vom 16. bis 17.8. statt. Weitere Informationen, die aktuelle Ausschreibung sowie eine Liste von angekündigten Teilnehmern sind über <http://lighthouses.net.au/illw/index.html> abrufbar.

**Europa:** PA1KW ist im Contest als SV5/PA1KW von Kos, **EU-001**, aktiv. Ebenfalls von dort wird DK9NCX vom 20.8. bis 3.9. QRP-Betrieb durchführen. – Ein Team des Cockenzie and Port Seton Amateur Radio Club (CPSARC) um GM4UYZ nimmt als GM2T von der Isle of Tiree, **EU-008**, am Contest teil. – Die Forth Valley Contest Group wird im IOTA-Contest als GM4V von Benbecula Island, **EU-010**, QRV. QSL via MM0ANT. – Von South Uist, ebenfalls zu **EU-010**, ist GM3PPG/p bis zum 8.8. in SSB auf 160 bis 10 m aktiv. – 9A/ON4TX funkt noch bis zum 27.7. von Prezba (CI-092), **EU-016**.

Vom 4. bis 13.8. ist OY/DK4ARL/p von verschiedenen Standorten und Inseln der Färöer, **EU-018**, vorrangig in CW aktiv. Anschließend geht es bis zum 21.8. nach Island, **EU-021**. – SM1TDE ist bis zum 15.8. als SM1T in CW, inklusive einer Teilnahme am IOTA-Contest, als SM1T von Gotland, **EU-020**, QRV. QSL via Heimatrufzeichen. – Von Gozo, **EU-023**, wird DL1ASA vom 1. bis 15.8. als 9H3TM in CW, SSB und RTTY QRV werden. QSL via Heimatrufzeichen. – Ric, DL2VFR, wird vom 3. bis 15.8. hauptsächlich in CW als OZ/DL2VFR von Bornholm, **EU-030**, aktiv. Er plant zusätzlich 6-m-Betrieb bei entsprechenden Bedingungen. – Das Rufzeichen IC8M wurde für eine DXpedition vom 2. bis 3.8. zur Insel Licosa, **EU-031**, von einigen I-OPs beantragt. Sie planen Betrieb in CW und SSB. QSL via IZ8EDJ. – Etliche I8-Stationen sind von Juli bis Ende Oktober als IR8DX und IR8DX/p von verschiedenen QTHs, u.a. von unterschiedlichen Inseln in den IOTA-Gruppen **EU-031** und **EU-144**, QRV. QSL via IK8VRH. – IK0ESW, IK7YTT, IZ6FIR, IW8ROS sowie IZ8CCW werden als IL7M oder IL7/IZ8CGS von der Isola San Domino, **EU-050**, im IOTA-Contest QRV werden. QSL via IZ8CGS.

DF3UFW/p wird vom 26.7. bis 9.8. von Ummannz (O-006), **EU-057**, aktiv. – Bis zum 3.8. ist OH6MY auf Anterskar/Lapporarna, **EU-101**, unter OH6MY/p QRV. – ON5FP/G0RLU und ON4CJK aktivieren noch bis zum 29.7. verschiedene Leuchttürme auf Lundy Island, **EU-120**. Im IOTA-Contest kommt M/ON4CJK zum

Einsatz. QSLs via ON4ADN. – G3SQX wird als GM7X von der Isle of Arran, **EU-123**, QRV werden. – Vom 17. bis 23.8. vertritt der North Wales Radio Rally Club Bardsey Island, **EU-124**, unter GW0NWR/p von 80 bis 6 m. QSL via GW0DSJ. – 9A2EU, 9A3SM, 9A4KJ und 9A5MR sind vom 24. bis 29.7. von Trstenik, **EU-136**, QRV. Im Contest starten sie unter 9A7T/p. – OE1EMS/T94JJ, nimmt als 9A/OE1EMS von Krk, ebenfalls **EU-136**, teil. QSL via DJ2MX.

CT1AGF, CT1HGS, CT3FN, F6HMJ, G3KHZ und VA2AM aktivieren im IOTA-Contest als CS5C Culatra, **EU-145**. – Von Pasma, **EU-170**, funken vom 20. bis 30.7. HA6PS, HA6ZV sowie HA6NL jeweils mit vorangestelltem 9A/. – Vom 24. bis 31.7. ist 9A/HA8KW/p von Prvic (CI-094) in der Sibenik Gruppe, auch **EU-170**, aktiv. – Ein Team von LZ1KSL ist vom 25. bis 27.7. von Sveta Anastasiya, **EU-181**, in SSB und CW QRV. Außerhalb des Contests ist auch in digitalen Modes Betrieb eingeplant. QSL via LZ4BU. – J49DIA ist das Rufzeichen der IOTA-Contest-DXpedition diverser SV9-OPs nach Dia, **EU-187**. QSL via SV9ANK. – Im IOTA-Contest ist DL6MJV von der kroatischen Insel Ciovo, CI-013, aktiv. Der IOTA-Status ist offen, derzeit ist sie als „not EU-016“ gelistet.

**Afrika:** Von Porto Santo, **AF-014**, wird CT1EAT vom 24. bis 30.7. auf allen Bändern und via AO-40 in SSB und RTTY unter CT3/CT1EAT aktiv werden. Im Contest kommt das Rufzeichen CT9T zum Einsatz. QSL via Heimatrufzeichen. – DF4SA geht vom 23. bis 27.7. zusammen mit weiteren CT3-OPs nach Desertas, **AF-046**. QRV werden sie unter CT9D und CT9M in SSB, CW und RTTY von 80 bis 6 m.

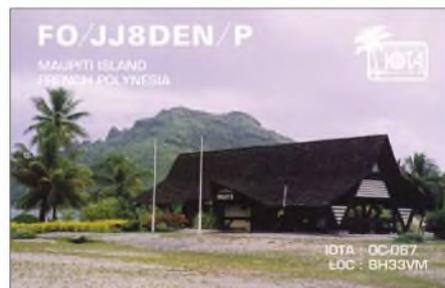
**Asien:** Einige DS-Stationen planen eine IOTA-Contestteilnahme von Ch'angson, **AS-081**, unter DS5AAQ/p und/oder den jeweiligen OP-Calls. QSL via Heimatrufzeichen. – **AS-117** wird im Contest durch JA4GXS/4 vertreten. Er ist von der Insel Yashiro aus in SSB und CW QRV. – JI3DST wird als JI3DST/8 vom 25.7. bis 3.8., inklusive dem IOTA-Contest, wieder von Okushiri, **AS-147**, ausschließlich in SSB aktiv.

**Nordamerika:** IK2SGC aktiviert vom 10. bis 19.8. mit vorangestelltem VP5/ North Caicos, **NA-002**. Von Providenciales Island, ebenfalls **NA-002**, wird IK2QPR vom 16. bis 23.8. mit speziellem Augenmerk auf die WARC-Bänder, QRV sein. – Vom 27.7. bis 5.8. sind K9OT und KB9LIE von Miquelon, **NA-032**, aktiv.



Abaco Island, **NA-080**, wird vom 22. bis 30.7. mit AK0M und seiner XYL Sandy unter C6ASB sowie C6ASC auf den Bändern erscheinen. – Von St. Paul, **NA-094**, wird CY9A im IOTA-Contest QRV. QSL an N5VL. – WP3C wird als KP4AH die Gruppe **NA-099** vertreten. – OPs der Western Arctic Amateur Radio Association sind im Contest als VE8NET von Sachs Harbour auf

Banks Island, **NA-129**, QRV. QSL via VE8CQ. – AE4MK aktiviert unter W3I Kent Island, **NA-140**. – Die kalifornische Escondido ARS plant zum IOTA-Contest eine DXpedition zur Insel Santa Catalina, **NA-066**. – Noch bis 26.7. ist KD8JN/4 von Hatteras Island, **NA-067**, aktiv. Informationen zu der angekündigten DXpedition von K9AJ, K9PPY sowie K9XYL im nordkanadischen Nunavut Territorium (VY0): Nach Sommerset, **NA-neu**, werden sie bis 24.7. von Southampton Island, **NA-007**, aktiv, zusätzlich besteht zwischenzeitlich die Möglichkeit eines Kurzzeitbesuchs auf Cornwallis, **NA-009**, und/oder Baffin Island, **NA-047**, bis zum 26.7.



**Südamerika:** Die Rio DX Group mit PY1NEW, PY1NEZ PY1VOY ist vom 25.7. bis 3.8. unter PT2C sowie PQ2C von Comprida, **SA-024**, in CW und SSB aktiv. QSL für PT2C via PY1NEZ, PQ2C via PY1NEW.

**Ozeanien:** G4MFW, G3SWH und ZS1ZL aktivieren vom 25. bis 26.7. Great Barrier Island, **OC-201**. – G3TMA ist im IOTA-Contest als 9M2/G3TMA von Pulau Ketam, **AS-074**, aktiv. **Antarktis:** Felix, DL5XL, Funker der derzeitigen Überwinterungsmannschaft der deutschen Neumayer Basis (WABA:DL-003), wird im IOTA-Contest unter DP1POL den begehrten Multiplikator **AN-016** verbreiten. QSL via DL1ZBO.

## ■ Informationen

Die Informationsseiten zu den beiden schottischen Inseldiplomprogrammen IOSA und SCOTIA befinden sich nun unter [www.gmdx.org.uk](http://www.gmdx.org.uk) bzw. [www.iosa.co.uk](http://www.iosa.co.uk). Nachdem auch der Link für das kanadische CISA nicht mehr stabil lief, kann das CISA nun über [www.qsl.net/ve3tpz/cisa](http://www.qsl.net/ve3tpz/cisa) erreicht werden.

Auf der IOTA-Homepage ([www.rsgbiota.org](http://www.rsgbiota.org)) hat man als Sammler mit anerkanntem Guthaben Zugriff auf weitergehende IOTA-Infos, wie z.B. ausführliche Listen von Inseln, die zu einer Gruppe zählen. Dafür wird ein Kenn- sowie ein Passwort benötigt, das bei Hans, DK1RV, angefordert werden kann ([dk1rv@onlinehome.de](mailto:dk1rv@onlinehome.de)).

## ■ Neue IOTA-Referenznummern

**AF-094/pr 7X4** – Algerian Mediterranean Sea Coast West Group.

## ■ IOTA-Gültigkeiten

Aktivitäten, die bis zur Vorlage von entsprechenden Unterlagen noch nicht für das IOTA anerkannt werden (Stichtag 23.6.03): AF-094/pr: 7W4HI; NA-162: XE2/W7KFI; OC-093 & OC-128: DX1ABC; SA-070: 3G5Q und SA-089: YV5ANF/1. Zwischenzeitlich anerkannt wurden: AS-017: JQ1EYN/6; AS-079: JJ3NAW/6, JR3TVH/6; AS-147: JR8KJR/8; NA-013: H74C; OC-200: KM9D/KH8; OC-262: YE5A; SA-060: ZW8P und SA-082: HK3JJH/2.

## ILLW: August ist Leuchtturmzeit

An jedem dritten Augustwochenende im Jahr wundert sich so mancher beim übers Banddrehen, was da für eigenartige Nummern durch den Äther schwirren. Einige Stationen gar legen sich den Zusatz „Lighthouse“ oder „LH“ zu. Es ist wieder International Lighthouse & Lightship Weekend – auch ILLW genannt. Dieses Aktivitätswochenende ist kein Contest, sondern lockerer Treffpunkt maritim interessierter Funkamateure. Schon in den Neunzigern fand im Zweijahresrhythmus das Northern Lighthouse Weekend statt.

Was anfangs unter Federführung von GM4SUC als Hilfestellung zum Erwerb des gleichnamigen Diploms gedacht war, entwickelte sich ab etwa 1997 zum Internationalen Amateurfunkereignis für Leuchttürme und Feuerschiffe und trug dank internationaler Beteiligung nun den Namen „ILLW“. Heute kann man eine ganze Anzahl von Diplomen mit dem Hintergrund maritimer Lichter erwerben. Die am häufigsten im Amateurfunk verwendeten Bezeichnungen für Leuchttürme sind die der ARLHS. Deren Gründung datiert ebenfalls auf das Ende der neunziger Jahre. Ihr Verdienst ist die Kategorisierung von über zehntausend Leuchtfeuern weltweit. Für Deutschland gibt es schon über 300 Nummern für alle Arten von Leuchttürmen, Feuerschiffen und sonstige maritime Lichter (Bsp. FED-001). Für ARLHS-Diplome zählt so ziemlich alles, was sich mit der Bauform eines Leuchtturms und der Be-



Das Feuerschiff „Borkumriff“ im Hafen von Borkum

haben bis heute weltweit nur wenig mehr als zehn Diplomsammler nachgewiesen. Bemerkenswert ist, dass die Hälfte von ihnen aus DL stammt. Gegenwärtig zählen 21 deutsche Leuchttürme für das WLH.

Vergessen wir nicht die zahlreichen nationalen Leuchtturmdiplome der Ostseeanliegerstaaten oder aus EA, F, 9A, CT, RA bzw. Amerika. Auch diese Diplome haben ihre Punktebringer nach eigenen Kriterien nummeriert. So zählen beispielsweise für das Deutsche Leuchtturmdiplom nur ausgewählte Leuchttürme an Standorten der Nord- und Ostseeküste (z.B. GLHA 01). Wie bei fast allen nationalen Leuchtturmdiplomen gilt hier die 500-m-Regel für Leuchtturmstationen. Obgleich das GLHA ein sehr junges Diplom ist und Verbindungen erst ab



IOTA EU-047, Insel Borkum, Aussichtsdüne am Cafe „Sturmeck“ (17 m ü. NN) mit dazu gehörigem Leuchtturm.

Foro: via DO1YHN

stimmung als Seezeichen in Übereinstimmung bringen lässt. Aktiviert man einen ARLHS-Zähler, darf man sein QTH maximal 1000 m entfernt aufschlagen. Die alte Regel der „Line of Sight“ (den Leuchtturm in Sicht haben) gilt nicht mehr. Die Amateur Radio Lighthouse Society hat einige hundert Mitglieder weltweit. Jedoch konzentrieren sich ihre Aktivitäten unter der geistigen Führung von K2JXW eher auf den amerikanischen Kontinent.

Das World Lighthouse Programm (WLH) existiert ebenfalls seit 1997 und beschäftigt sich nur mit aktiven Leuchttürmen auf offener See oder auf nahezu unbewohnten Inseln. Man erkennt zählbare Türme an dem LH, gefolgt von einer vierstelligen Zahl (Bsp. LH-0001). Vom Aktivierer wird verlangt, dass er seinen Standort unmittelbar am oder im Leuchtturm hat und dies auch anhand von Fotos im Antrag auf Anerkennung der Aktivität beweisen kann. Die erforderlichen 50 Zähler für das Grunddiplom

2001 zählen, können schon 70 Funkamateure europaweit diese Trophäe ihr Eigen nennen. Nicht wenige von ihnen konnten die Bedingungen dank der Aktivität deutscher Stationen ausschließlich zum ILLW oder während des Deutschen Insel- und Leuchtturmwochenendes erfüllen. Änderungen für das Diplom treten immer zum 1.8. in Kraft. In diesem Jahr wird es auch erstmals Sticker geben.

Gleich, für welches Diplom sie auch sammeln, es ist nicht immer ganz einfach, den Überblick zu behalten. Deshalb soll eine Auswahl von Leuchttürmen auf Basis des Deutschen Leuchtturmdiploms (Stand August 2003) den Vergleich der verschiedenen Diplomuordnungen erleichtern. Eine etwas umfangreichere Liste und viele Links gibt es im Internet unter [www.lighthouse-award.com](http://www.lighthouse-award.com) oder beim Autor gegen Rückporto.

**Enrico Stumpf-Siering, DL2VFR, WLH-Checkpoint, Manager Deutsches Leuchtturmdiplom, ARLHS 446**

GLHA	Name	ARLHS	WLH
01	Alte Weser	FED-001	LH-0066
02	Amrum	FED-032	
03	Arkona alt/neu	FED-065/010	
04	Amgast	FED-021	LH-0486
05	Borkum gr. Turm	FED-009	
06	Borkum alt. Turm	FED-024	
07	Borkum kl. Turm	FED-015	
08	Bremerh. Oberf.	FED-050	
09	Bremerh. Unterf.	FED-049	
10	Büsum	FED-271	
11	Bülk	FED-003	
12	Buk	FED-058	
13	Campen	FED-004	
14	Cuxhaven	FED-066	
15	Dameshöved	FED-069	
16	Darßer Ort	FED-070	
17	Dornbusch	FED-026	
18	Falshöft	FED-005	
19	Flügge	FED-085	
20	Friedrichsort/Kiel	FED-125	
21	Geeste Nord	FED-045/046	
22	Gellen	FED-088	
23	Greifswalder Oie	FED-006	LH-0114
24	Großer Vogelsand	FED-007	LH-0903
25	Heiligenhafen	FED-105	
26	Helgoland	FED-101	
27	Hörnum	FED-118	
28	Hohe Weg	FED-108	LH-0785
29	Holtenua N.-Schl.	FED-112	
30	Kampen	FED-124	
31	Kaiserschleuse O.	FED-048	
32	Kieler Förde	FED-011	LH-0469
33	List West	FED-148	
34	List Ost	FED-147	
35	Marienleuchte alt	FED-151	
36	Marienleuchte neu	FED-016	
37	Neuland	FED-164	
38	Neuwerk	FED-165	LH-2311
39	Nordemey	FED-025	
40	Pellworm	FED-187	
41	Pelzerhaken	FED-188	
42	Pilsum	FED-018	
43	Robbenplate	FED-198	LH-1674
44	Roter Sand	FED-019	
45	Schleimünde	FED-217	
46	Staberhuk	FED-226	
47	Timmendorf	FED-236	
48	Travemünde alt	FED-241	
49	Travemünde neu	FED-276	
50	Travem. N.-Mole	FED-240	
51	Wangerooge neu	FED-251	
52	Wangerooge alt	FED-252	
53	Wangerooge West	FED-253	
54	Warnemünde alt	FED-022	
55	Warnem. W.-Mole	FED-258	
56	Westerheversand	FED-260	LH-2222
57	Westmarkelsdorf	FED-261	
58	Mukran	FED-159	
59	Saßnitz	FED-207/208	
60	Emden	FED-080/081	
61	Eckwarden O.-Feuer	FED-078	
62	Mellum Plate	FED-017	LH-0918
63	Voslapp Oberfeuer	FED-249	
64	Tossens Oberfeuer	FED-239	
65	Oldenhörn	FED-175	
66	Süderoogsand	FED-235	LH-0279
67	St. Peter Böhl	FED-231	
68	Helgoland Düne	FED-102	
69	Juist (Memmertfeu.)	FED-121	
70	Wustrow	FED-267	
71	Knock	FED-128	
72	Gollwitz West	FED-093	
73	Eckernförde neu	FED-073	
74	Gollwitz Nord	FED-092	

# Let's talk to the world – E20AJ

E20AJ war das Rufzeichen der Amateurfunkstation auf dem 20. World Scout Jamboree. Dieses Pfadfindertreffen, mit etwa 30000 Teilnehmern aus der ganzen Welt, findet nur alle vier Jahre statt. Vom 28.12.02 bis 7.1.03 zog es die Pfadfinder nach Sattahip in Thailand. Sattahip liegt etwa 150 km südlich von Bangkok in der Chonburi Province.

Da man nach Thailand nur äußerst schwierig Amateurfunk-Equipment einführen darf, sorgten vor Ort die Mitglieder des Sattahip und Chonburi Club (HS2AC) sowie Mitglieder der RAST (Radio Amateur Society Thailand) für



Eingangsschild zur Station



Das komplette E20AJ-Team – bestehend aus 31 Funkamateuren aus 14 Ländern. Im Hintergrund der „Antennenwald“ der verschiedenen HF- und VHF-Stationen.  
Fotos: DK8ZM

das Equipment der teilnehmenden Stationen. Daher musste sich das internationale Team nur noch auf dem Jamboree-Gelände einfinden. Das E20AJ-Team bestand aus 15 internationalen und 16 thailändischen Pfadfindern. Die ersten Tage waren dafür vorgesehen, die anderen Funkamateure kennen zu lernen und Organisatorisches zu klären.

Nachdem wir uns ein wenig beschnuppert hatten, mussten wir uns auch schon daran machen, die restlichen Stationen aufzubauen sowie die Zelte herzurichten, um die Pfadfinder zu empfangen.

Ein erstes Highlight des E20AJ-Teams bestand darin, Kontakt zur ISS (Internationale Space Station) aufzunehmen. Diese Verbindung sollte schon vor der Eröffnungsfeier des Jamborees stattfinden, da uns die NASA keinen späteren Termin geben konnte.

Für Thailand war das der erste Kontakt mit der ISS, deshalb fanden sich schon einige Stunden vor dem offiziellen Beginn etliche Presseteams und Fernsehstationen auf dem Gelände ein, um bei dem Ereignis dabei zu sein.

Als die ISS über unser Gebiet flog, riefen wir „NAISS here is E20AJ“, es antwortete jedoch keiner. Die Zeit verstrich und es war nichts zu hören von der Raumstation.

Nachdem wir die Kontaktversuche abgebrochen hatten, waren alle ziemlich frustriert. Man testete die ganze Station auf einwandfreie Funktion und schrieb später auch an die NASA, die uns mitteilte, dass die Crew an Bord den Termin verschlafen hatte. Aus diesem Grund gab man uns einen neuen Termin am 31.12. An diesem Tag gab es den gleichen Presserummel wie beim ersten Mal. Doch diesmal kam nach dem zweiten Anruf Don Pettit,

war die Verbindung dann beendet und alle feierten den ersten Kontakt mit der ISS in Thailand.

Doch dieser Kontakt mit der ISS war nicht alles, was wir auf dem Jamboree für die Pfadfinder angeboten hatten. So hatten wir drei Kurzwellenstationen aufgebaut, von denen aus wir 24-Stunden-Betrieb gemacht haben. Leider waren die Bedingungen auf den Bändern nicht so gut gewesen. Wir nutzten zwei Zeitfenster, in denen wir QSOs gemacht haben. Das war einmal morgens von 6 bis 9 Uhr in Richtung Japan und Asien sowie abends ab etwa 18 bis 21 Uhr Ortszeit nach Europa und Amerika.

Die restliche Zeit widmeten wir uns dann ganz den Pfadfindern. So kamen täglich etwa 400



Aminul Kawser, S21D, bei der QSO-Betreuung

interessierte „Pfadis“ ins Stationszelt, die sich über die Möglichkeiten des Funkens auf KW (SSB, CW und SSTV) und UKW (PR, SSB) informierten.

Als weitere amateurfunkspezifische Unternehmung haben wir noch „Kit building“ angeboten. Dort konnten 40 Pfadfinder innerhalb von 75 min einen UKW-Sender aufbauen. Wer das in dieser Zeit nicht schaffte, konnte während der Pausen sowie am Abend kommen, um unter Anleitung den Bausatz fertig zu stellen (dieses Angebot wurde zahlreich angenommen). Und schließlich organisierten wir auch noch Fuchsjagden. Auch dazu fanden sich täglich viele Pfadfinder ein, die auf dem Gelände nach „Füchsen“ suchten.

An einem der Abende organisierten wir für die lizenzierten Pfadfinder eine „Eyeball-QSO-Party.“ Es war ebenfalls ein erfolgreicher Abend mit reger Beteiligung.

Nach den 11 Tagen endete dann das Jamboree mit der Abschlussfeier in großer Runde. Anschließend verabschiedeten sich die etwa 30000 Pfadfinder und fuhren wieder nach Hause – mit dem Gedanken, 2007 in England wieder dabei zu sein.

Als wir Resümee zogen, stellten wir fest, dass wir viele neue Freunde kennen lernen durften. Auf den Amateurfunkbändern gelangen uns insgesamt 2010 Verbindungen mit Stationen aus 104 DXCC-Gebieten.

Ein herzlicher Dank gilt Thida, HS1ASC, die alles in Thailand für uns organisiert hat und dem QSL-Shop, der uns innerhalb kürzester Zeit 2000 QSL-Karten kostenlos gedruckt hat. Nun verbleibe ich mit einem „Gut Pfad“ und hoffe, dass wir uns beim JOTA (Jamboree on the Air) im Oktober wieder hören.

Weitere Informationen unter <http://www.qsl.net/e20aj/> sowie <http://www.home.zonnet.nl/worldscout/>.

Jochen Sulovsky, DK8ZM



Erwin, PA3EFR, beim Vorführen der KW-Anlage; im Hintergrund die SSTV-Station

KD5MDT (Astronaut und Wissenschaftsoffizier) zurück und beantwortete alle Fragen, die die Pfadfinder stellten. Nach etwa vier Minuten



# Ausbreitung August 2003

Bearbeiter: Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH  
CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Das Nachlassen der Sonnenaktivität bewegt sich Richtung Minimum des Zyklus in den Jahren 2006/07 (nächstes Maximum 2011). Auf Grund der aktuellen Entwicklung erscheint es nahe liegend, für die Berechnung der Vorhersagekurven für August von R12 = 55 auszugehen.

Wir erwarten ähnliche Ausgangsbedingungen wie in den Vormonaten. Deshalb wird die Situation in der Erdionosphäre ähnlich der sein, an die wir uns (ohne sonderliche Begeisterung) während der ersten Sommerhälfte gewöhnen konnten.

Die Unterschiede werden anfangs geringer sein, einschließlich einer kleinen Dynamik der Entwicklung der oberen Ionosphärenzone im vierundzwanzigstündigen Zyklus.

Mit dem sich nähernden Herbst wird aber die Ionosphäre über der nördlichen Hemisphäre sensibler reagieren, sowohl gegenüber Änderungen der Sonnenradiation als auch auf Veränderungen des interplanetarischen Milieus in der Umgebung der Erde.

Auf der Südhemisphäre wird der Winter nun enden und die Ausbreitung der Signale über den langen Weg schrittweise von der dortigen Dämpfung weniger beeinflusst werden, beglei-

tet von einem Anstieg der Maxima der benutzbaren Frequenzen.

Die wachsende Dynamik der Veränderungen in der Ionosphäre der Nordhemisphäre der Erde, begleitet von einem sinkendem Niveau der atmosphärischen Geräusche, erinnert uns an günstigeren Tagen der zweiten Monatshälfte, oder eher seines letzten Drittels, an den sich schnell nähernden Herbst, einschließlich des Anwachsens der Unterschiede bei den täglichen Maxima der kritischen Frequenzen der F<sub>2</sub>-Zone tagsüber und dem Minimum vor dem Sonnenaufgang.

Die Maxima der kritischen Frequenzen der F<sub>2</sub>-Zone bleiben zwar weiterhin zwei, sie werden sich aber dem lokalen Mittag annähern. Gleichzeitig werden die Häufigkeit und auch die Regelmäßigkeit der Vorkommen der sporadischen E-Schicht sinken, auf die auch einer der stärksten Meteorströme (Perseiden) einen spürbaren Einfluss haben wird. Mit dem Ende der sporadischen E-Schichtssaison hört leider auch die mehr oder weniger regelmäßige Öffnung des 10-m-Bandes auf, das das 15-m-Band im Rahmen seiner Möglichkeiten meistens ersetzt wird.

\*

Der diesjährige Mai war geprägt durch häufige und stark gestörte Entwicklungen der Ausbreitungsbedingungen der Dekawellen hauptsächlich in der ersten Monatshälfte (an schlechtesten Tagen entsprach die MUF-Höhe  $R < 50$ ). Trotz aller Hinweise, dass das Sonnenmaximum schon hinter uns liegt, waren wir ab 27.5.

Zeuge der Protoneneruptionen in der Nacht vom 29. auf den 30.5., eines mächtigen und auch aus den mittleren geographischen Breiten gut erreichbaren Polarlichts. Betreffs der Höhe der maximalen benutzbaren Frequenzen war der günstigste Tag am 1.5.

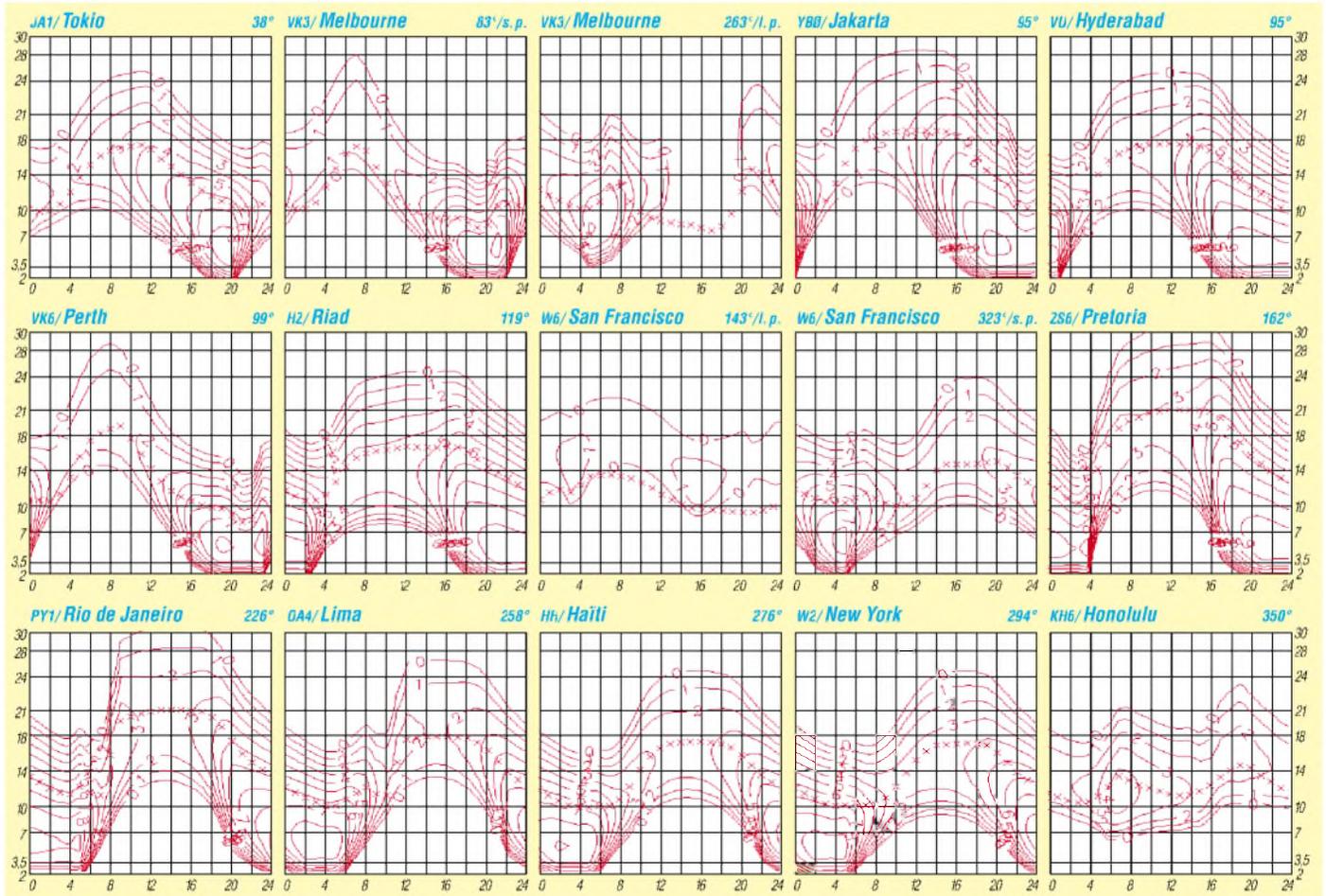
Gleichzeitig handelte es sich um den einzigen Tag, an dem die Höhe der MUF<sub>(F<sub>2</sub>)</sub> im Rahmen der positiven Phase der Störungsentwicklung der Sonnenfleckenzahl > 100 entsprach. Im Gegensatz dazu waren die ionosphärischen Indizes am 30.5. verdächtig gering.

Während der einigen wenigen geomagnetisch ruhigen Tagen (einschließlich z.B. am 4.5. und 17.5.) hatte die Ionosphäre kaum genügend Zeit, sich in eine Ruhestuktur zu begeben, daher waren die Klagen über das Niveau der KW-Ausbreitungsbedingungen berechtigt.

Die Tageswerte des in Penticton, B.C., täglich um 2000 UTC auf 10,7 cm gemessenen Sonnenstroms betragen im Mai 149, 144, 148, 142, 129, 122, 110, 101, 97, 93, 92, 94, 96, 96, 99, 103, 102, 109, 115, 117, 119, 118, 118, 117, 121, 125, 129, 130, 138, 117 und 113 (Durchschnitt 116,2 s.f.u.).

Die Tagesindizes A<sub>k</sub> des geomagnetischen Feldes aus Wingst betragen im Mai 149, 144, 148, 142, 129, 122, 110, 101, 97, 93, 92, 94, 96, 96, 99, 103, 102, 109, 115, 117, 119, 118, 118, 117, 121, 125, 129, 130, 138, 117 und 113 (Durchschnitt 26,2).

Der Durchschnitt von 26,2 beweist, dass die Störungen auch intensiv waren. Ein Polarlicht am 29.5. wurde gegen 2307 UTC auch optisch beobachtet, selbst im QTH des Autors in JN79JV.



# QRP-QTC

**Bearbeiter: Peter Zenker**  
**DL2FI@DB0GR**  
**E-Mail: DL2FI@dl-qrp-ag.de**  
**Saarstraße 13, 12161 Berlin**

## ■ Ham Radio 2003

Zum ersten Mal in den neuen Messehallen, fanden in diesem Jahr laut Angabe der Messeleitung mehr als 17000 Besucher den Weg nach Friedrichshafen. Schwer zu schätzen, wie viele davon den Stand der DL-QRP AG in Halle 2 aufsuchten, wir hatten auf jeden Fall einen der bestbesuchten Stände überhaupt.

Diesmal konnte man uns auch leichter finden, hatten wir doch ein 4 m × 2 m großes Transparent zwischen zwei Spieth-Masten gehängt. Die Standmannschaft hatte gut zu tun, es waren meist technische Fragen zu beantworten. Bei mir war Multitaskingfähigkeit gefragt. Sehr viele Besucher wollten diesmal nicht den „QRPer“ sprechen, sondern den DARC-Distriktsvorsitzenden Berlin (DL2FI). Ganz schön anstrengend, dieser ständige Wechsel, aber andererseits doch hochwillkommen. Dass so viele Besucher zum Thema DARC Fragen hatten, zeigt, dass der Club lebt und man sich über wirkliche oder kolportierte Probleme Gedanken macht.

Die neuen Messehallen wurden von den meisten als Fortschritt empfunden. Einige Logistikprobleme wird die Messeleitung sicher bis zur nächsten Veranstaltung noch lösen können. Die zwei als Campingplatz ausgewiesenen Parkplätze waren gut besucht, und die meisten Camper fanden es sicher gut, dass auf dem Campinggelände ein kleiner Biergarten zur Verfügung stand. Der Kaffee- und Bröchenstand am frühen Morgen gefiel mir grundsätzlich gut, genutzt habe ich ihn allerdings nicht, weil die Mischung aus Bröchenduft und frisch entleerten Chemietoiletten auf nüchternen Magen etwas zu deftig für mich war. Vielleicht schafft die Messeleitung es im nächsten Jahr noch, Ver- und Entsorgung räumlich etwas besser zu trennen. Im Bereich Entsorgung muss auf jeden Fall etwas geändert werden.

## ■ Internationale Funkausstellung

Berlin ist eine Reise wert. Vom 29.8. bis zum 3.9. findet in Berlin in diesem Jahr wieder die IFA statt. Die Berliner Funkamateure werden diesmal nicht auf dem Messegelände zu finden sein, sondern in einem Fernsehstudio des TV-Berlin im Fuß des Fernsehturms am Alexanderplatz. Besucher können sich dort über die aktuellen Aktivitäten informieren.

Unsere ATV-Freunde werden eine Direktübertragung vom Alex zum Messegelände organisieren. Wir QRPer beteiligen uns natürlich ganz aktiv mit einer Ausstellung von selbst gebauten Geräten. Der jeden Abend stattfindende offene Stammtisch im Fernsehturmcafe bietet allen in Berlin anwesenden QRPern Gelegenheit zum persönlichen Kennenlernen. Axel, DL7VAG, wird während der Funkausstellung jeden Tag ab 18 Uhr dort auf Gäste warten.

## ■ QRPer auf der DNAT

Auch in diesem Sommer treffen wir uns wieder bei der DNAT in Bad Bentheim. Vom 21. bis bis

24.8. finden in Bad Bentheim die 35. Deutsch-Niederländischen Amateurfunktage statt. Treffpunkt für uns QRPer ist die große Fielddaystation des DARC-Distrikts Nordsee, DL0ZA, mitten im Schlosspark.

## ■ 3. Jenaer QRP-Treffen

In der Nähe von Jena findet auch in diesem Jahr wieder das Treffen der QRPer und Selbstbauer in Zusammenarbeit mit dem DARC Thüringen statt. Am Samstag, dem 13.9., sind wir nicht wie in den vergangenen Jahren in der „Ölmühle“ in Thalbürgel zu finden, sondern in der Pension „Silberthal“ in Silberthal gleich nebenan. Wir beginnen um 10 Uhr. Für Leute, die von weiter her kommen, gibt es im Tagungslokal ausreichend Übernachtungsmöglichkeiten. Bitte dort unter Tel. (03 66 92) 2 22 18 selbst anmelden. Silberthal ist ein kleines Städtchen an der B7 zwischen Eisenberg und Jena.

Etliche interessante Vorträge sind geplant, wir werden aber viel Zeit haben, uns miteinander zu unterhalten. Für die SMD-Muffel findet ein Workshop statt, und wie immer wird es ums Thema Antennen gehen. Ich werde natürlich die Berliner Keule dabei haben und demonstrieren, wie man mit QRP und einem Balkonblumenstander wunderbar funken kann. Miss Mosquita kommt nach Silberthal und Helmut, DL2AVH, wird uns Neues über seine spezielle 1,6-V-Transceivertechnik erzählen. Mehr vor Ort, ich freue mich schon, viele Leser dort zu treffen.

## ■ Umgang mit SMD-Bauteilen

In den vergangenen Jahren wurde die Beschaffung von bedrahteten Bauteilen zunehmend schwieriger. Einige Bauteile sind inzwischen überhaupt nicht mehr erhältlich, es gibt sie nur noch in der sogenannten SMD (Surface Mounted Device = Oberflächen montierte Bauteile) Bauform. Das liegt sicher daran, dass SMD-Bauteile viel leichter von Automaten bestückt werden können und dass sie sehr viel kleiner sind als Standard-Bauteile und dadurch den Trend zur Miniaturisierung unterstützen. Für uns als selbst bauende Funkamateure haben SMD einen großen Vorteil, sie sind sehr viel HF-tauglicher als herkömmliche Bauteile. Dadurch, dass die Anschlussdrähte fehlen, sind die störenden Streuinduktivitäten nahezu Null.

Durch die kleine Bauform können die Bauteile näher aneinander gerückt werden, die Verbindungsleitungen werden also kürzer. Der Vorteil ist aber gleichzeitig ein Nachteil: Viele Funkamateure glauben, sie könnten diese kleinen Bauteile nicht mehr beherrschen. Einerseits erwarten insbesondere etwas ältere OMs wegen der Kleinheit der Bauteile Probleme, diese überhaupt zu sehen, andererseits gehen sie davon aus, dass die Hand nicht ruhig genug ist, die kleinen Dinger an ihren Platz zu bugsieren.

Ich gebe zu, dass ich anfangs die gleichen Befürchtungen hegte. Erste Misserfolge schienen alle Vorahnungen zu bestätigen, und erst nachdem mir erfahrene Fachleute einige ihrer Tricks verraten haben, ging es plötzlich voran. Die Verarbeitung von SMD birgt eigentlich gar keine Geheimnisse, es sind eher einige Tricks, die das Arbeiten damit zur Freude werden lassen. Der erste große Fehler wird bei der Wahl des Lötwerkzeugs gemacht. Meine Versuche, mit einer so genannten SMD-Lötadel ein Lötgerät im

Maßstab der Bauteile zu benutzen, sorgten bei den Fachleuten für großes Gelächter. Lötadeln kann man dann benutzen, wenn die ganze Leiterplatte auf einem keramischen Heizelement liegt, das auf eine Temperatur kurz unter dem Schmelzpunkt der benutzten Zinnlegierung aufgeheizt wird. Für Freihandlötarbeiten ist die Wärmekapazität und die Leistung der Nadeln viel zu gering. Am besten löten sich SMD mit einem ganz normalen 50- bis 80-W-LötKolben, der mit einer feinen 0,4 mm oder 0,8 mm „Bleistiftspitze“ ausgestattet ist. Ich stelle bei meiner LS50-Lötstation für SMD die Temperatur auf 400° C ein, das ist erheblich heißer, als die Schmelztemperatur der Zinnlegierung.

Der zweite große Fehler ist ein viel zu dunkler Arbeitsplatz. Arbeiten mit SMD benötigt Licht,



DL2FI (l.) am Stand der DL-QRP-AG zur Ham Radio

Licht und nochmals Licht. Inzwischen halte ich das Licht für wichtiger als eine Lupe.

Ohne Lupe kommt kaum jemand zurecht, der mit SMD umgeht. Über die Art der Lupe streiten sich die Geister. Ich persönlich bevorzuge eine Lupenbrille, die mir viel Bewegungsfreiheit lässt. Bei besonders kleinen Bauteilen benutze ich zusätzlich eine große Lupe an einem Scherenarm, die mit einer Ringleuchte ausgestattet ist. Wichtig ist gutes Werkzeug. Eine billige Pinzette aus dem Kaufhaus schont zwar den Geldbeutel, strapaziert aber unweigerlich die Nerven, wenn die beiden Pinzettenarme plötzlich aneinander vorbei scheren und sich das dazwischen befindliche Bauteil wie ein Floh davon macht. An dieser Stelle sollte man nicht sparen, und sich eine anständige, stabile Pinzette zulegen.

Die Arbeitsfläche sollte so beschaffen sein, dass man ein heruntergefallenes Bauteil auch wieder findet. Ich habe mir daher ein Holztablett besorgt, wie es sonst zum Transport des Mittagessens benutzt wird. Herunterfallende Bauteile landen auf dem Tablett und können dort viel leichter wieder gefunden werden. Das Tablett bietet noch mehr Vorteile: Muss ich meine Arbeit unterbrechen, packe ich das gesamte Tablett zur Seite. Gegen zittrige Hände hilft, die Unterarme auf die Kante des Tablett aufzulegen.

Als Lötzinn benutze ich grundsätzlich 0,5 mm Elektroniklot mit 2 % Kupfer- oder Silberanteil. Da es bei SMD-ICs mit sehr geringem Abstand zwischen den Anschlüssen enorm nervtötend ist, Lötbrücken zwischen den Anschlüssen zu vermeiden, habe ich mir auf Anraten angewöhnt, gar nicht mehr darauf zu achten. Ich löte das IC ohne Rücksicht auf Lötbrücken ein und entferne die Brücken anschließend mit Entlötlitze.

Mehr über das Löten von SMD-Bauteilen demnächst in einem Extrabeitrag, an dem ich aber noch etwas arbeiten muss.

## QSL-TELEGRAMM

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 8-03  
DL9WVM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC ©QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
3A2DX (PIRATE)	F6AJA	CO0US	K7JA
3V8SM (23/6-4/7/03)	F8DVB	CO2JZ	XE1CI
3W2KA	HL1ACP	CO2WL	EA3ELM
3XY IL	UY5XE	CO3VK	I28EBI
3Z0PTU	SP3KLZ	CO6TH	EA5KB
3Z3OL	SP3OL	CO6TY	EA5KB
4D0MS	G3OCA	CO6XN	HK6DOS
4D1MS	DU1MS	CO6XN (>1/03)	N3ZOM*
4L1BR	DL2RMG	CO8EJ	EA5KB
4L1UN	IK7JTF	CO8LY	EA7ADH
4L8A	OZ1HPS	CO8OT	EA5KB
4S7GVG	J16GVX	CO8ZZ	DK1WI
4S7JAG	JA6EV	CP6XE	IK6SNR
4X6HP	EA7FTR	CQ0BWW	CT1BWW
4Z5MK/E44	4Z5MK	CQ0XL	CT4IS
5H3RK	VK4VB*	CQ1BWW	CT1BWW
5H4CM	IV3RTL	CQ2BWW	CT1BWW
5N0NHD	JH8BKL	CQ3J	CT3MD
5T6M	DL8YHR	CQ4BWW	CT1BWW
5W0VB	UA4WHX	CQ5AA	CT1RVM
6V1A	6W1JX	CQ5BWW	CT1BWW
6W4RK	F5NPS	CQ5SH	CT1BWW
7P8NI	IK2ANI	CQ5L	CT1BWW
7P8NN	AA4NN	CQ6BWW	CT1BWW
7P8NR	IN3NR	CQ6C	CT1BWW
7Q7/10JUNE	ZS6AMX	CQ6CRA	CT1BWW
7Q7BP	G3MRC	CQ7BWW	CT1BWW
7S6QW	SM6NJK	CQ7BWW	CT1BWW
7W4HI	OM3CGN	CQ8BWW	CT1BWW
7X0AD	EA4URE	CQ8I	CT1BWW
8P6FH	WB2KSK	CR0BWW	CT1BWW
8P6JQ (>99)	K9JR	CR1BWW	CT1BWW
8P9AM	UT2UB	CR4BWW	CT1BWW
8P9BJ	G0SOU	CR5BWW	CT1BWW
8Q7JE	JE1NCP	CR6BWW	CT1BWW
8Q7QR	HB9BMY	CR7BWW	CT1BWW
9A0LH	9A7K	CR8BWW	CT1BWW
9A0FAFX	9A7K	CS1CRA	CT1BWW
9A100IP	9A1IRKA	CS2ETG	CT1BWW
9G1YK	FA3ERA	CS2V	CT1BWW
9G5AN (NOW)	K5AND	CS4BWW	CT1BWW
9H3MR (>6/03)	IK1PMR	CS4EEP	CT1BWW
9H3UW	G3RJQ	CS5BWW	CT1BWW
9J2BO (>8/00)	G3TEV	CS5C	CT1BWW
9L1DX	EA4ECN	CS5CRA	CT1BWW
9M2CP	9V1PC	CS6BWW	CT1BWW
9M2TO	JA0DMV	CS7AL	CT1BXE
9M6US (NOW)	NM6US	CS7BWW	CT1BWW
9N1AC	N3ME	CS8BWW	CT1BWW
9N7YL	4Z4DX	CT0B	CT1BWW
9N7ZK	SM4AIO	CT0BWW	CT1BWW
9X0A/YU8	UA3DX	CT6BWW	CT1BWW
9Y4SR	KD4UDU	CT6C	CT1BWW
A25AN	IK2ANI	CT7B	CT1BWW
A25FV	IN3NR	CT7BWW	CT1BWW
A25NN	AA4NN	CT7JUN	CT1BWW
A61AF (17-18/6/03)	DL7UFR	CT8BWW	CT1BWW
A61AJ	N4QB	CT8FCI	CT1BWW
AB8DY/Y1	AB8DY	CT98BWW	CT1BWW
AC4LN/KH0	UA4WHX	CTW1EA	CT1BWW
AD5KT/KH2	JA2KCT	CTX1U	EA5KB
AD6TF/YV5	AD6TF	CTX3UG	EA5KB
AH2AD (NOW)	AH6RA	CTX4NF	EA5KB
AH2AF	KO4DO	CTX5UR	EA5KB
AH6TM (NOW)	N4SIX	D90HC	DS2BGV
AL1U (NOW)	ALS4	DF0MF (6/03)	DL1BIZ
BV4CT	NOOC	DF5WA/EI	DF5WA
BV9L	BV4BY	DF6QP/LA	DF6QP
BW0NIU	BV1ED	DF7XE/SV8	DF7XE
C31VO	EA2NA	DF9NQ/EA6	EA6NZ
C6AHR	N8PR	DF9UX/EA6	DF9UX
C6ALB	AA8LL	DG3XA/HB0	DG3XA
C91JM (NOW)	KE7LH	DH7FB/MM	DH7FB
CJ2DW	VA2DW	DH8BQA/Y1	DH8BQA
CK9WGS	VE9WGS	DJ4PI/SV8	DJ4PI

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
D16AM/SV3	D16AM	I1RSA/EA6	I1RSA
D16AU/OH0	D16AU	I2ADN/IH9	I2ADN
D16CV/SV8	D16CV	I2AYO/SV8	IK2MYX
D17ZG/9A	D17ZG	I5HLK/IH9	I5HLK
DK4VW/R2	DK4VW	I6GFY/9A	I6GFY
DK5IR/EA6	DK5IR	IC8SD	IC8SD
DK5KK/LA	DK5KK	IF9MI	IF9FY
DL1DA/J8	DL1DA	IW0BT	IW0BT
DL2NUD/LA	DL2NUD	IK5DND	IK5DND
DL2SBY/HB0	DL2SBY	IK0BYZ	IK0BYZ
DL2SBY/ISO	DL2SBY	IK0CKJ/ZA3	IK0CKJ
DL3BRC/LA	DL3BRC	IK0PRG/ISO	IK0PRG
DL3OCH/HB0	DL3OCH	IK2CLC/IE9	IK2CLC
DL5MAE/SV8	DL5MAE	IK2DUW/ID9	IK2DUW
DL6FAW/EA8	DL6FAW	IK2UKW/TK	IK2UKW
DL6MIG/EA8	DL6MIG	IK2UWA/ID9	IK2UWA
DL6NBR/SV8	DL6NBR	IK2WAN/TK	IK2WAN
DL7AFS/9A	DL7AFS	IK2WZD/SV5	IK2WZD
DL7NS/HB0	DL7NS	IK2WZM/TK	IK2WZM
DL7VFR/OZ	DL7VFR	IK2XYN/SV8	IK2XYN
DL7VOX/SP1	DL7VOX	IK3AGP/OD5	IK3AGP
DL8IS/LA	DL8IS	IK5PWQ/IM0	IK5PWQ
DL8MCA/SV8	DL8MCA	IK5QLO/ISO	IK5QLO
DL80BF/EA8	DL80BF	IQ0BZ/6	IQ0I
D84NYE/4	HL1OYF	IK3GES	IK3GES
DX1F	JA1HGY	IQ8BI	I28CLM
ED1SEM	EA1AUM	IQ8BI/IB0	I28CLM
ED1SML (03)	EA2BT	IR8DX	IK8CRH
ED2LUZ (>01)	EA2CV	IR8M (TRY)	I28CCW
ED3DUF	EA3DQU	IV3GBO/CU3	IV3GBO
ED3URT	EA3TE	IV3NCC/ZA3	IV3NCC
ED5CR	EA5CR	IW9HDD/IG9	IT9VQC
ED5MUC	EA5URM	I24CCO/IG9	I24CCO
ED7CDM	EA7ESH	I28FDH/IF9	I28FDH
ED7PE (6/03)	EA7ESH	I39AH	WA4WTG
ED9DIE	EA9PB	J88JA	JA1WSX
EK6DO/Y1	K6EID	J88JA	JA1FUS
EN1NOF	UT4NW	JA1HOD/KH0	JA1HOD
EN720K	IK1GPG	JA3MV1/KH0	JA3MV1
E06F	UX0FF	JD1YAB	JA1MRM
ES1RA/0	EA1RA	JH1TEB/KH0	JH1TEB
ES1RA/EX	ES1RA	J1ICDY/KH0	J1ICDY
ES1RA/OH0	ES1RA	J3JHEF/JL5	J3JHEF
ES1RA/OH8	ES1RA	JR8XXQ/JD1	JR8XXQ
ES1RA/U140	ES1RA	JT1FCZ (NOW)	I1ZB
ES1RA/U15F	ES1RA	JW0HU	SP3WVL
ES1RA/U18I	ES1RA	JW5RIA	LA5RIA
ES1RA/UK	ES1RA	JY9QJ	LN5MBY
ES1RA/UM1M	ES1RA	K1D (6/03)	W1DAD
ES1RA/UM2Q	ES1RA	K1WO/VE1	K1WO
ES1RA/UM3N	ES1RA	K2C (6/03)	NU3E
ES1RA/UM6A	ES1RA	K2E (6/03)	K2TD
ES1RA/UM7P	ES1RA	K2G5/PJ7	K2G5J
EV1DP/p	EW1WA	K2H (6/03)	K2TD
EY5B	EW1ABA	K2M (6/03)	N2VW
EY8BW	D11MM	K3L/PFS	K5KV
EZ8YL	D11MM	K3L/PJ7	K5KV
F1PNNR/TK	F1PNNR	K4ISV/VP5	N2AU
F2WS/TK5	F2WS	K8WK/JH9	K8WK
F5KA/p (6/03)	F8DKG	KB2DQE/9K2	KB2DQE
F50CG/9A	LX1NO	KB2MS/HI3	KB2MS
F5RQ/FO	F8NAN	KG6J1X (NOW)	KD0GA
F5SIE/PH	F5SIE	KG6JKO (NOW)	KB7HM
F6AUST/TK	F6AUS	KH2M	JA6EGL
F8DEG/FY	F8DEG	KH2T	JL1EAN
FK8GM	WB2RAJ	KP4SQ	T88CK
F00CLA (NOW)	F00CLA	KP5A	T88CK
FP5BZ	F5TJP	KT6E/KH3	KT6E
F55HL	F55HL	L2800	LU40C
FY5FY	F6E2V	L47MFA/SV5	LA7MFA
G0DHZ/VE7	G0DHZ	LC3DAT	LA1IE
G0GRC/OZ	G0RCI	LT1F	LU1FKR
G0SGB/EA6	G0SGB	LU1ECZ	EA5KB
G3KZR/LA	G3KZR	LU1FAM	AC7DX*
G3ZAY/VE2	G3ZAY	LU2SN	EA7FTR
G4ELZ/SV9	G4ELZ	LU6DAT	EA5KB
G4IRNF	G4IRNF	LU7HF	EA7FTR
G4ODA/OY	G4ODA	1W2DFH	EA5KB
G4ODA/TF	G4ODA	1W4UEU	EA7FTR
G4WSB/EI	G4WSB	LX0SAR	DL8VH
GB2LU	G0WUR*	LY1DL/HB0	LY1DL
GB2MOF	G0M4UYZ	LY2AAM (6/03)	LY2AAM
GB2MRF	G3UZU	LY2KW/HB0	LY2KW
GB2NSC (6/03)	G8ATE	MOBFL/VE2	MOBFL
GB2WMF	M0SHP	M0HEN/mn	FA3SLB
GB3RN	G0VIX	M0BEW	MOBEW
GB4KME	G4DFI	MD3LCR/p	M3LCR
GB8CC	G0SSC	MM0CJY	WA3RHW
GM3V1B/VE7	GM3V1B*	MM0XAU	DJ6AU
GM4COK/VP9	GM4COK	WM5EFA	W2GR
GS3ZB/p	G3OCA	N0JK/VP9	N0JK
H44H	P29KM	N3JUW/Y1	N3JUW
HA0HW/HB0	HA0HW	N3SBY/RA6E	UA6EUC
HA0KH/HB0	HA0KH	N4BQW/KH9	KB6NAN
HA3HP/9A	HA3HP	N4SIX/YA	N4SIX
HA4DX/HB0	HA4DX	NSG1FS	NSGI
HA4XG/HB0	HA4XG	N6XIV/KH9	K2WF
HA5BW/HB0	HA5BW	NH2B	JA7MV1
HA7VK/HB0	HA7VK	NH2PW	N5FTR
HB9AD/ISO	HB9ADJ	NH7IG/KH2	JA6KYU
HB9AFO/ISO	HB9AFO	NJ2BB	KB2RRR
HB9AJM/TK	HB9AJM	NT1N/TF8	NT1N
HC1OT	NE8Z	NZ7X/DU1	NZ7X
HG4LGN/HB0	HG4LGN	OE1EMS/9A	DJ2MX
H3HN	H07NT	OE6YRG	OE6YRG
H8CNT	EA5KB	OH0CO	SM6CCO
H8RXC	ON4ANT	OH0KI	SM5KI
HK6DOS	EA5KB	OH2IFA	OH4MDY
HK8ROS/p	EA5KB	OH6AW/8	OH6AD
HS02EA	OZ2REL	OK1CZ/ID9	OK1CZ
HS0ZEH	WZ2IP	OK2ZU/SV9	OK2ZU
HZ1MD	FA2YST	OK8TW	K0TW

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
OM1TF/LZ	OM1TF	UE9XSC	RA9XF
ON4ZD/F	ON4ZD	UI8IZ	IK2QPR
ON5JE/9A	ON5JE	UI80AA (TRY)	IK2QPR
OX3SA	KZ5RO	UK7AW	UX5UO
OY3QN	OZ1ACB	UK8GH	IK2QPR
OZ1BEF/LA	OZ1BEF	UK8IC0	IK2QPR
OZ5IQ/TF	OZ5IQ	UK8IZ	IK2QPR
P29VR	W7LFA	UK8OB	IK2QPR
P40WP	KC9IL	UK8OM (TRY)	IK2QPR
FA3GFE/OA	FA3GFE	UK8OWA	IK2QPR
FA9MR	VE3MR	UM8BA	ES1RA
PJ2MI	W2CCQ	UM8OM	IK2QPR
PROF (WPXCW03)	YU1RL	UN3F	EA5KB
PT2FM/PS5	PT2FM	UN5A	DL8KAC
PT7ZXU	CT1AHU	UN8GU	I28CCW
PW2F	PT2NA	UN9PW	UNSPR
R1ZSM	UA1ZJW	UO6P	UN7BY
R3ARES (6-7/03)	R3AR	UO9QHT	UA3TT
RA1QQ/1	RA1QQ	UR2CU	ES1RA
RA3NNI/9	RA3NNI	UR3RA	ES1RA
RA9LI/9	DL6ZFG	UR4VWA/p	UR7VA
RF3QFF	RA3QSY	UR5ZGR/p	USOZZ
R110A	IK2QPR	UR5ZZ/p	USOZZ
UA0LMO	UA0LMO	UT4UZ/p	UX7UN
RK2FWA	DK4WV	UT4ZG/p	USOZZ
RA9YKB	UA9YKB	UT5UDX	UT2UB
RV6YZ	RV6YZ	UT5ZA/p	USOZZ
RL4Y	RK4YYU	UT8AL	DJ9YE
RU2RCU	ES1RA	UU2JZA/mn	DF2VD
RW1ZC	UA3DX	V25XZ	WB8XX
RW6AWW/p	RW6AWW	V31MD	NM2D
RZ3BY/0	UA3DX	V44KJ	WB2TSL
S01HA	EA2JG	V51KC	WD4W0*
S21YU	JM1HXU	V63AB (NOW)	AH9C
S57CQ/Y1	S57DZ	V63AK (NOW)	JN1ATL
S59AA/ISO	S59AA	V63BV (NOW)	WC5N
S92UN	CT1COP	V73AM (NOW)	NH6EU
S9S	N4IR	V73D (NOW)	AB6EV
SB700J	SM5CAK	V73V	UA4WHX
SD5S	SM5BDY	VC3MCC	VE3UHU
SJ9WL	SM5DIZ	VCK7	VE7SMP
SK3SN/OH0	SM3FJ	VE2DX/VY2	VE2STN
SM0JHF/TA0	SM0JHF	VE3EYX/CK2	VE3EYX
SM2EKM/SV9	SM2EKM	V16T1	VK6NE
SM3CVM/CU2	SM3CVM	V18NT	VK6NE
SM5HV/HK7	SM5HV	VK4AQR	JA7AQR
SM6ERS/SV5	SM6ERS	VK4CYB	JE1LET
SP3KOL	SP3KOL	VK6KN	JA1CIC
SNOKK	SP9KYC	VK8AN/6	VK4AAR*
SN750SR	SP3KUW	VP5KE	N4KE
SN750Z	SP6KYU	VP6TC	K6RPF
SO1CC	DL1CC	VO9DX	AA5DX
SO8FH	FA5FH	VQ9JC	WB9IHH
SP9JZ/IE1	SP9JZ	VQ9NL	W4NNML
SU9BN	EA7FTR	VQ9TP	N5TP
SV0ID/SV8	DL6NBA	VR2AN	JR2FAU
SX2B	SV2BFL	VU2TS	I1YRL
SY8FUO	SV3FUO	VU2VS	SM3DBU
T21MY	OM2SA	VU3DQ	EA7FTR
T2YL	OM2SA	W1T	WA2VUY
T3Z2 (>1/02)	K3PD*	W2J	W2ORA
TSX	DJ6S*	W3CMP/VP9	W3CMP
T88BX	JA68X	W4MDL/KH6	W4MDL
T88CB	JA1WSX	W4TQ/EA6	W4TQW
T88CJ	JA2CCJ	W5AA/HP3	W5AA
T88CK	HB9DCK	W5ACP/Y1	W5ACP
T88CW	J88CW	W6KVC/C6A	PIKATE
T88CW	JA2NQG	W6KVV/VP2E	W6KVV
T88U	NF9V	W6PH/VP9	W6PH
T88V	UA4WHX	W9AEB/VP9	WF9V
T94DJ	K2PF	WX4NHC	W4VBQ
TA2ZF	UT2UB	WX8CH/L1	WX8C
TE75V/W	TI0RC	XE1X	WA3HUP
TF7X	K1WY*	XE2AC	EA5OL
TG0AA	TG9AXF	XE7AD	XW2A
TJ1JD (NOW)	FD1SDC	XV3AA	JA6JUH
TJ1US (NOW)	KB0JQC	XW3HC	E21EIC
TJ1YL (NOW)	F6FYF	XWILLR	E21EIC
TL8DF (NOW)	F5SWB	YA1BV	JA1PBV
TL8MR (NOW)	F5JKK	YA1JA	JA1CQT
TL8NG (NOW)	K7YV	YB0AOK (NOW)	HA7VK
TM0AR (5-6/03)	F5TJC	YB0DP	K5ZE
TM0GAY	F8IXZ	YB0ECT	K5ZE
TM0GP	F5KCH	YE9R	YC9BU
TM0VDD	F6KHS	Y13DX	W31CM
TM1JNM (6/03)	F5PEZ	YN2OM	T120HL
TM3OR	F6HMJ	YN8TSL/TP3	YN8TSL*
TM3QK	F5UJY	Y03BY/6Y5	Y03BY
TM5AR (6-7/03)	F6UIU	YWRD	W4SO
TM6AC0	F6KFI	Z22JE	KZ5RO
TM6D	F5RPP	Z33Z	DJ0LZ*
TM6DD	F400Q	Z36A	DJ0LZ*
TM6VDM	F1DGF	ZA1MM	L22UO
TM7HAM	F6KWP	ZB2FX	G3RFX
UA0FDX (TRY)	EA5OL	ZC4VG	G0UVX
UA10NY	Z32EC	ZF2BB	KZAZZ
UA3GIB/3W3	PIRATE	ZF2DX (03)	N7CW
UA6JD	K0KG	ZF2ES (03)	AA7A
UA9ZZ	EA5OL	ZF2LF	KY7M
UE0OZ/LA	UA0OZ	ZF2LV (03)	KZ4G
UE1RR0C/1	RA1IQZ	ZK1SQA	ZL2SQ
UE3EDA	KZ3EC	ZK2VB	UA4WHX
UE3M	RK3MWA	ZK3P (NOW)	PP5XZ
UE3QFF	R		

# QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende direkte QSL-Eingänge: 3DA0TM, 3XY1L, 5R8FU, 9G5ZZ, 9L1AB, AH3D, GD4OBK, HC8A, J88DR, OH0/SM3LBP, PJ2/PA0VDV, ST0RY, SV9/DL7VOG/p, V31SN, XU7ABF, ZA1B, ZD8Z; sowie via Büro (meist über Manager): 3W2LWS, 8Q7CR, 9H0A, 9H3O, 9M9/CCL, BY1DX, C31YL, CU2/DK3CU, CV1F, DJ9HX/C6A, ER6A, EX2M, EX8O, EX/K4ANA, EY7AV, FG/T93M, FO0RTY, FS/K4ZA, HB0/DL7NS, HH4/K4QD, J48S, J68WX, J8/PA0ZH, J8/PA3EWP, J8PA, JW7QI, K7WD/KH0, KG4ZK, KH2K/AH0, KP4JRS, OH0A, OJ0/LA6YEA/p, R1ANC, R1MVC, R1MVF, S07L, S79WB, SV5/SM6DYK, SV9/W4WX, T88JA, T94DO, T94MZ, T15/KE0UI, V26ET, VK9KNE, VP2MDY, VU3DMP, XE2AUB, XY0TA, YA/DL5NAV und ZK1MGS.

Wie RU3GF berichtete, ist 3W3/UA3GIB (QSL via UA3GIB) das Produkt illegaler Aktivitäten aus der Region von Lipetsk.

Die NARG (National Association Radioamateurs of Georgia) ist seit 4.4.03 Mitglied der IARU. NARG-Präsident, Mamuka Kordzakhia, 4L2M, gab als Adresse für das 4L-QSL-Büro P.O. Box 123, Tbilisi, 380004, Republic of Georgia, bekannt.

Die korrekte Anschrift von 5H3RK (VK4VB) lautet: Ralph Karhammar, 6 Seven Oaks St., Taringa, QLD 4068, Australia.

6W/F5VHQ machte im April rund 3000 QSOs von Saint Louis de Senegal. Direkt-QSLs sind beantwortet; Büroarten folgen im Juli.

Bob, 9K2ZZ, machte QRT in Kuwait. Sein QSL-Manager ist W8CNL, Raymond H. McClure, 5 McKenzie Circle, North Augusta, SC 29841-4319, USA.

Die QSL für 9L1BTB geht seit 25.11.2001 via SP7BTB, nicht über SP7CDG.

W4FOA übernimmt den QSL-Direktversand für ERICW. Seine Anschrift lautet: Tony Martin, 1801 Grand Center Road, Chickamauga, GA 30707-1878, USA. Büro-Karten können an

Valery Metaxa, c/o ER-QSL-Bureau, P.O. Box 2942, Chisinau, MD-2071, Moldova, geschickt werden.

G0SGB ignoriert Büro-QSLs für seine Light-house-Aktivitäten in EA8, LZ, SV5 und EA6 aufgrund der hohen Return-Kosten, reagiert also nur auf Direktanfragen.

Büro-QSLs von GM7X (IOTA-Contest, CW) können per E-Mail über ed@g3sqx.net angefordert werden.

Ab 1.7.03 benutzt IS0AGY folgende Anschrift: Ampelio Melini, P.O. Box 66/c, 09045 Quartu Sant'Elena - CA, Italy. IS0AGY ist QSL-Manager für IM0BMU (EU-165, August 2000) und IM0R (EU-165, August 2001).

KG4-Rufzeichen mit zweistelligem Suffix kennzeichnen das DXCC-Gebiet Guantanamo. Eingehende QSL-Karten können nun auch über das W4-Büro geschickt werden. Der amerikanische Amateurfunkverband ARRL weist außerdem darauf hin, dass es keine QSL-Büros für KH8, KH9 und KH0 gibt.

Folgende QSL-Karten aus Ost-Timor werden fürs DXCC anerkannt: 4W1BK (ab 22.5.03), 4W3AN (ab 19.5.03), 4W3CW (ab 16.5.03), 4W3DX (ab 22.5.03) und 4W6MM (ab 22.5.03).

QSL-Galerie: Eine Sammlung seltener QSL-Karten (mehr als 1500 Stück) ist auf der Webseite von Les Nouvelle DX (<http://LesNouvellesDX.free.fr>) zu bewundern, u.a. aus den 58 Deleted DXCCs.

K2PF ist neuerdings QSL-Manager für T94DJ.

TT8ZZ wird von der ARRL für das DXCC-Diplom anerkannt.

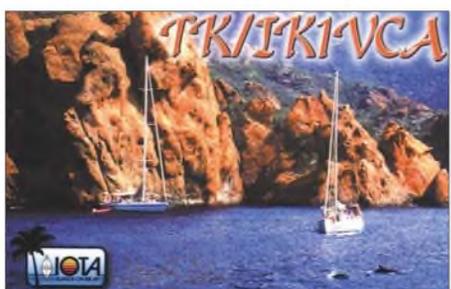
Schlecht sieht es für TX0AT aus: Es wurden bisher keine Unterlagen der Aktivität eingereicht und keine QSL-Karten verschickt.

NE8Z (Rick Dorsch, P.O. Box 616, Hamburg, MI 48139, USA) ist der neue QSL-Manager für seinen Cousin Ron, VQ9DX (AA5DX), für Aktivitäten ab 1996.

Das ZA-QSL-Büro hat eine neue Adresse: AARA, P.O. Box 1501, Tirana, Albanien.

Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO, DL1UU und DL7VEE.

Call	Adresse
AA4NN	Joe L. Blackwell, 6391 Baker Ln., Lake Wylie, SC 29710
CT1BWW	Manuel Alberto Canceicao Marques, Box 41, P-2780 Oeiras
CT1CPP	Antonio Duarte Prates Bebbiano, Estrada dos 4 Marcos, 17 Sarrilhos Grandes, 2870 Montijo
DJ6SI	Baldur Drobnic, Zedernweg 6, 50127 Bergheim
DL8YHR	Frank Hobelmann, Sender Str. 356, 33415 Verl
EA2JG	Arseli Echeguren Barcei, Las Vegas 81, E-01479 Luyando, Alava
EA5KB	Jose F. Ardid Arlandis, Box 5013, E-46080 Valencia
EA5OL	Francisco Gil Guenero, Box 8176, E-46080 Valencia
ES1RA	Oleg M. Mir, Box 806, 11702 Tallinn
F6BJY/TJ2	Claudi Galas, Box 3472, Douala, Kamerun
F8DVD	Francis Bergez, 6, rue de la Liberté, F-71000 Macon
FJ5DX	Phil Delcroix, Box 213, F-97096 St. Barthelemy Cedex
G0RCI	Alan Gibson, 1 Oakleigh Rd, Grantham, Lincs NG31 7NN
G0WUR	Gareth Steele, 77 Ashtree Road, Frome BA11 2SE
H44NC	Norried F. Chaisson, Box 419, Honiara
HS0ZBS	Kurt Bauer, Box 75, Phanom-Sarakham, Chachoengsao 24120
IK1GPG	Massimo Balsamo, Strada Statale 28 Nord 7, I-12084 Mondovi -CN
IK2ANI	Aldo Angeletti, Via Leonardo da Vinci 9, I-24068 Senate -BG
IK2QPR	Paolo Fava, Via Bertani 8, I-46100 Mantova
IN3ZNR	Fabrizio Vedovelli, Via Gramsci 27, I-38100 Trento -TN
IQ8BI	ARI, Box 14, I-80045 Pompei -NA
IV3LZQ	Stefano Barbanti, Via Astolfo 11, 33043 Cividale del Friuli -UD
J85M	Box 1163, Fort Charlotte, St. Vincent
JA1HOD	Shinhachi Kamimura, 2-19-1 Shimoochiai, Saitama City, Saitama, 338-0002
JA1MRM	Saburo Asano, 3-26-8 Toyotamakita, Nerima, Tokyo, 176-0012
JA3MVI	Katsumi Yamamoto, 4-49-10 Minami Osawa, Hachioji, Tokyo 192-0364
JD1YBJ	Radio Club, 2-14-10 Miyazaki, Choku-ku, Chiba City, Chiba 260-0033
JH1TEB	Kouzou Nakayama, 129-4, Susugaya, Kiyokawa, Aikou, Kanagawa 243-01
JJ2MED/UK	Manabu Shimoyashiro, 107-B, Amir Temur str., Tashkent 70084
JJ1CDY	Kiuchi Tabuchi, 3-14-10-406 Kammine, Yono, Saitama 338
JR8XXQ	Kouchi Saito, 505-11, 3-15-111, Musa, Kushiro, Hokkaido 085-0806
JW0HS	Ivan Lesiv, Box 127, Barentsburg N-9178
K3PD	Pietro M. de Volpi sr., 408 Hillside Ave., New Cumberland, PA 17070-3036
KZ5RO	Ronald M. Guilliams, 890 Douglas Church Road, Farmville, VA 23901-9356
N3JUW	Randy A. Weiss, PSC 9 Box 2198, APO, AE 09123-2198 USA
N4SIX	Christopher P. Carlson, 6257 Lakehaven Dr., Fayetteville, NC 28304
OM2SA	George Sipos, Box 550, 93013 Trhova-Hradska
P29KM	Kazuo Miyamura, Box 321, Port Moresby
S21AR	Abdur Rashid, GPO-Box 622, Dhaka 1000
S21BR	Bazlur Rahman, c/o Keya Kanan, Diabetic Hospital, Tangail 1900
S21P	Imran Ahmed, 606/D, North Kafu I (First Floor), Dhaka 1206
S57DX	Slavko Celarc, Ob Igriscu 8, 1360 Vrhnika
SM7TE	Kjell Ekholm, Box 30010, S-20061 Limhamn
SQ4NR	Grzegorz Gawel, ul. Herdera 16/14, PL-10-691 Olsztyn
SV2DGH	Chris Sfiris, 201 Papafi Str., GR-544 53 Thessaloniki
UA0LMO	Yuri Pechenko, Box 23, Vladivostok, 690041
UA3TT	Oleg Lagurashvili, NNGU-GSP-42, Nizhny Novgorod, 603950
UA4WHX	Vladimir Bykov, P.O.Box 2040, Izhevsk, 426000
UT4NW	Victor I. Kharitonchuk, Box 2017, 21021 Vinnitsa
V21DM	Devon McDonald, Box 3291, St. Johns, Antigua
V31MD	Robert Fox, Palmetto Place, Placencia, Belize
V31PC	Don Owen Lewis, Box 7, Punta Gorda, Belze
V73NS	Neil Schwantz, Box 8341, APO, AP 96557 USA
VK4VB	Ralph Karhammar, 6 Sevenoaks Street, Maroochydore, QLD 4068
VK6NE	Neil Penfold, 2 Moss Ct, Kingsley, WA 6026
VP9GE	Ed Kelly, Box 1555, Hamilton HM-FX
XW1FAN	Khamphanh Souvannakha, Box 4128, Dondeng Rd, Unit 26, No. 412 Chathaboury Distric, Vientiane Box 10003, Vientiane
XW2A	Box 8000, Jakarta 11000
YB35AR	Budi Santoso, Box 3, Bnka-Tng 15821
YF1AR	Ali Al-Khanchi, Box 9088, Baghdad
YI1AM	Esam Al-Khanchi, UNOHCI - Baghdad, P.O. Box 5859 New York, NY 10163-5859 USA
YI1EM	Marco Tulio Padilla Sanchez, Box 529-7050, Cartago Costa Rica, Costa Rica
YN8TLS	Charles Mascari, 21 Gustavo Baccaris Hse. Glacis Estate, Gibraltar
ZB3C	Charles Mascari, 21 Gustavo Baccaris Hse. Glacis Estate, Gibraltar
ZK1JD	Jim Ditchburn, Box 491, Rarotonga
ZL2SQ	H. McQuillan, Tasman Rd 1, Upper Moutere 7152



# Termine – August 2003

## 1.-3.8.

**Fieldday** des OV Pfronten-Füssen T11 (mit Notfunkübung). Einweisung zum Fieldday-Platz erfolgt über die Leitstation DLOPT auf 145,400 MHz.

**Fieldday** des OV Ertingen (P57) am Wasserreservoir am Ortsrand von Ertingen-Binzwanen (Kreis Biberech). Einweisung auf 145,425 MHz. Infos über <http://www.darc.de/p57>.

## 2.8.

0000/2400 UTC **TARA Grid Dip** (PSK/RTTY)  
 0500/0730 UTC **Sommer-BBT** (1240 MHz)  
 0730/0900 UTC **Sommer-BBT** (2320-5650 MHz)  
 1000/2159 UTC **European HF Champ.-ship** (CW/SSB)

## 2.-3.8.

**Fieldday** des OV E07 in Jesteburg am Itzenbüttler Heuweg. Einweisung auf 145,260 MHz unter DL0HAR. Infos bei Arwed Lorenzen, DB8AL, Tel. (077) 6 12 34 22 oder unter [www.arwed.de](http://www.arwed.de).

**Fieldday** bei K39 im Rahmen seines 25jährigen Bestehens in Steinwenden auf dem Dachsberg (JN39SL; die Anfahrt ist ab Ortsmitte ausgeschildert).

0001/2400 UTC **10-10 Int. Summer QSO Party** (Fonie)  
 1800/0600 UTC **North American QSO Party** (CW)

## 3.8.

0500/0730 UTC **Sommer-BBT** (430MHz)  
 0730/0900 UTC **Sommer-BBT** (144 MHz)

## 5.8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 144 MHz** (CW/SSB/FM)

## 9.-10.8.

0000/2359 UTC **Worked All Europe DX-Contest** (CW)  
**Sommerfieldday** anlässlich 25 Jahre OV N 44 (Telgte) auf den „Planwiesen“ im Zentrum von Telgte. Samstag und Sonntag QRV von 80 m bis 70 cm. Gäste sind herzlich willkommen. Einweisung auf 145,2125 MHz oder DB0PD.

**Sommerfieldday** beim OV Wingst (E32) in Cadenberge.  
 1600/0400 UTC **Maryland QSO Party** (1) (CW/Fonie)

## 10.8.

**Bürgerfest** in Linz/Rhein mit dem OV Linzer Höhe (K30) – Betrieb auf Kurzwellenbändern in klassischen und digitalen Betriebsarten. Nähere Infos unter [www.k-30.de](http://www.k-30.de) oder per E-Mail über [d15pd@darc.de](mailto:d15pd@darc.de).

1600/2359 UTC **Maryland QSO Party** (2) (CW/Fonie)

## 12.8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 432 MHz** (CW/SSB/FM)

## 15.-17.8.

**Fieldday** des OV G19 auf dem Festplatz in Odenthal-Eikamp (an der B 506) mit Fuchsjagd und Funkbetrieb. Platz für eigene Zelte ist vorhanden! Weitere Infos unter [www.qsl.net/dh3hw/g19.htm](http://www.qsl.net/dh3hw/g19.htm).

## 16.8.

0000/0800 UTC **SARTG WW RTTY Contest** (1) (RTTY)  
 1000/2200 UTC **RDA Contest** (CW/SSB)  
 1600/2400 UTC **SARTG WW RTTY Contest** (2) (RTTY)

## 16.-17.8.

**Fieldday** des OV E27 in Eckel bei Dibbersen. Näheres im Internet auf der OV-Seite <http://www.darc.de/e27>.

**Fieldday** OV Bremerhaven I05, I22, Z43 in Sievern.  
 1200/2000 UTC **Keymen's Club of Japan Cont.** (CW)  
 1200/1200 UTC **SEANET Contest** (All)  
 1800/0600 UTC **North American QSO Party** (SSB)  
 2000/0700 UTC **New Jersey QSO Party** (1) (CW/SSB)

## 17.8.

0800/1100 UTC **OK/OM V/U/SHF-Cont.** (CW/SSB)  
 0800/1600 UTC **SARTG WW RTTY Contest** (3) (RTTY)  
 1400/1500 UTC **SSA Monatstest** (SSB)  
 1515/1615 UTC **SSA Monatstest** (CW)

## 17.-18.8.

1300/0200 UTC **New Jersey QSO Party** (2) (CW/SSB)

## 19.8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 1,3 GHz** (CW/SSB/FM)

## 21.-24.8.

**DNAT** in Bad Bentheim. Siehe S. 857.

## 23.8.

**Amateurfunktag mit Flohmarkt** in 29336 Nienhagen, Im Nordfeld 12, von 11 bis 17 Uhr. Einweisung auf DB0RH (145,700 MHz) und DB0CEL (439,275 MHz).

## 23.-24.8.

1200/1200 UTC **TOEC WW GRID Contest** (CW)  
 1600/0400 UTC **Ohio QSO Party** (CW/SSB)  
 1800/2359 UTC **CQC Summer QSO Party** (CW/SSB)

## 26.8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 50/2320+ MHz** (CW/SSB)

## 29.8.-3.9.

**Internationale Funkausstellung (IFA)** in Berlin mit Beteiligung der DL-QRP-AG im Fernsehturncafé (s. auch S. 853)

## 30.-31.8.

**UKW-Tagung in Weinheim.**

**Amateurfunktage** 2003 Altlangbach. Siehe S. 858.

**Fieldday** des OV I56 in der Nähe von Bad Bederkesa, in Steinau-Höring. Es kann an mehreren Stationen auf UKW und Kurzwellen gearbeitet werden. Einweisung auf den Frequenzen 145,600 (DB0WC) und 439,025 MHz (DB0QC). Anfragen an Willy, DO6BH, (01 51) 11 67 45 71 oder unter E-Mail [do6bh@gmx.net](mailto:do6bh@gmx.net).

0700/2059 UTC **Hawaii QSO Party** (All)  
 1200/1559 UTC **SCC RTTY Championship** (RTTY)  
 1200/1200 UTC **YO DX HF Contest** (CW/SSB)  
 1600/2200 UTC **South Dakota QSO Party** (CW/Fonie)

## 31.8.

**AWG-Mitgliedertreffen** in Gifhorn (JO52GL) – Amateurfunk, Wohlergehen, Gesichts-QSOs! Treffpunkt: Bogenschießplatz der „SSG Gifhorn“ am „Calberlaher Damm“. Einweisung auf 145,425 MHz. Camper können nach Absprache bereits am Samstagabend anreisen. Anmeldung bis 15.8.03 an Rainer Arndt, DL9OE, Lisztstraße 52, 38518 Gifhorn. Tel. (05 3 71) 48 79, E-Mail [d19oe@darc.de](mailto:d19oe@darc.de).

# DL-QTC

## ■ DARC entlässt Geschäftsführer

Bernd W. Häfner, DB4DL, ist seit dem 12.6.03 nicht mehr Geschäftsführer des DARC e.V. Die stellvertretende Geschäftsführerin Helga Gautsche, DO1FIB, führt bis auf Weiteres die Geschäfte. Zu den Gründen wurden keine Angaben gemacht. **DL-Rundspruch des DARC 24/03**

## ■ DARC: KW für alle CEPT-Lizenzen

Die Arbeitsgruppe Grundsatzfragen des DARC setzt sich dafür ein, die jüngste WRC-Empfehlung so schnell wie möglich in nationales Recht umzusetzen. Die RegTP wurde aufgefördert, Klasse-2-Inhabern schon vor einer endgültigen Entscheidung die KW-Nutzung zu gestatten. **DARC-Homepage 17.7.03**

## ■ DA0HQ wieder auf WM-Kurs

Das deutsche Team zur IARU-Weltmeisterschaft am 12. und 13.7. hegt berechtigte Hoffnungen, den Titel zu verteidigen: 19 085 QSOs brachten rund 18 Mio Punkte. DA0HQ ist mit diesem inoffiziellen Ergebnis ernsthafter Anwärter auf einen Spitzenplatz. Die Unterstützung durch anrufende DL-Stationen war hervorragend – die OPs bedanken sich bei allen Anrufern! **L. Wilke, DL3TD**

## ■ CW für Kurzwellenzugang nicht mehr zwingend vorgeschrieben

Die Weltnachrichtenkonferenz 2003 hat u.a. beschlossen, dass die Betriebsart CW nicht mehr eine zwingende Zugangsvoraussetzung für den KW-Betrieb von Funkamateuren ist. Einige Fernmeldebehörden haben dies bereits kurzfristig in nationales Recht umgesetzt (siehe EU-QTC).

Der Beschluss der WRC hat weltweite Bedeutung und auch Auswirkungen auf die CEPT-Regelungen. Der Runde Tisch Amateurfunk (RTA) wird deshalb in der 29. Kalenderwoche nach Gesprächen mit den deutschen Behörden berichten, wie die Beschlüsse der WRC in Deutschland umgesetzt werden. Hinsichtlich des 40-m-Bandes wurden dem Amateurfunkdienst in den Regionen 1 und 3 im Bereich 7100 bis 7200 kHz zusätzliche Nutzungsmöglichkeiten eröffnet. Allerdings muss damit gerechnet werden, dass diese erst 2009 wahrgenommen werden können.

**DL-Rundspruch des DARC 27/03**

## ■ Höhe der Beitragsbescheide nach Aufwand neu berechnet

Aufgrund vieler Nachfragen von Mitgliedern hier eine Erläuterung zur Größenordnung der jetzt fälligen Beitragszahlungen nach TKG und EMVG. Sie belaufen sich in diesem Jahr nur deshalb auf rund 75 Euro, da sie rückwirkend für die vergangenen drei bzw. vier Jahre eingezogen wurden. Künftige Beiträge werden nach dem jeweiligen Aufwand neu berechnet. Sie sind nur für Zulassungen, also Individualrufzeichen, zu entrichten. Weitere Zuteilungen, wie automatisch arbeitende Stationen sowie Klub- und Ausbildungsrufzeichen, sind davon ausgenommen.

**DL-Rundspruch des DARC 27/03**



Vom 15. bis 17.8.03 findet der 8. Jugendfieldday in Marloffstein bei Erlangen statt. Neben Funkmöglichkeiten (S-DOK: 03YFD) auf allen Afu-Bändern werden eine Fuchsjagd, eine UKW-DOK-Börse sowie zwei Mobilwettbewerbe geboten. Einweisung über 439,125 MHz) oder 145,750 MHz. Weitere Infos unter [www.da0yfd.de](http://www.da0yfd.de).

■ **1650 Rufzeichen an Funkertag-QSO-Party QRV beteiligt**

Rund 1650 Rufzeichen von DA bis DO waren in den 387 eingereichten Logs zum Funkertag vertreten. Der mit 54 Amateurfunkjahren Dienstälteste war Bruno, DL1EV. Als Dienstjüngster OM vergab Gerd, DL4UCS, 00, da er die Afu-Genehmigung erst seit März besitzt. Eine detailliertere Auswertung zum Funkertag ist z.B. unter [www.funkertag.de](http://www.funkertag.de) zu finden.

**DL-Rundspruch des DARC 27/03**

■ **17000 Besucher zur Ham Radio**

Rund 17000 Besucher kamen zur Ham Radio nach Friedrichshafen. Sie erwartete ein vielfältiges Tagungsprogramm, ein großer Flohmarkt sowie viele neue Produkte aus dem Amateurfunkbereich. Das neue Messegelände hinterließ bei Besuchern und Kommerzianen einen guten Eindruck. Aussteller und Messeleitung zogen am Sonntag ein insgesamt positives Fazit. Die Anbieter von Zubehör verzeichneten eine hohe Nachfrage. Auch auf dem Flohmarkt war das Kaufinteresse relativ stark, er zählt mit 10000 m<sup>2</sup> Fläche zu den größten seiner Art in Europa. Die Ham Radio beginnt im nächsten Jahr am Freitag, dem 25.6., und endet am Sonntag, dem 27.6.04. **DL-Rundspruch des DARC 26/03**

■ **Gegenseitigkeitsabkommen mit Thailand**

Zur Ham Radio trat das Gegenseitigkeitsabkommen zwischen dem Königreich Thailand und der Bundesrepublik Deutschland in Kraft. Nach über 10 Jahren Verhandlungen und Rückschlägen wurde es mit Hilfe von RegTP, BMWa und Auswärtigem Amt – koordiniert vom DARC-Auslandsreferat – zum Abschluss gebracht. Die ersten Antragsformulare waren auf der Ham Radio zu erhalten.

Der Dank gilt dem thailändischen Amateurfunkverband RAST für seine Unterstützung. Weitere Informationen beim DARC-Auslandsreferat. **DL-Rundspruch des DARC 27/03**

■ **Ehrungen beim Contestforum**

Während des Contestforums auf der Ham Radio ehrte der DARC-Vorsitzende Jochen Hinrichs, DL9KCX, die Sieger der Klubmeisterschaft 2002 und übergab Pokale an die Ortsverbände Schwelm, O32, München-Nord, C12, und Süd-Stormarn, E38.

Der Kurzwellen-Pokal in der Mehrmannwertung ging an DL0XM, DL0CB und DF0SX. In

der Einmannwertung gewannen DL3TD, DL3NCT und DL1NEO. Darüber hinaus wurden die Auszeichnungen für den DARC-Weihnachtscontest 2002 sowie den WADC 2002 verliehen.

**DL-Rundspruch des DARC 26/03**

■ **DF3XZ erhielt Horkheimerpreis**

Anlässlich der Ham Radio wurde Ehrhart Siedowski, DF3XZ, der Horkheimerpreis des DARC verliehen. Die Auszeichnung erhielt er für seine weitreichenden Aktivitäten um das Thema EMVU, die unter anderem in der Entwicklung des „WATT“-Programms mündeten.

**DL-Rundspruch des DARC 26/03**

■ **Musterschreiben veröffentlicht**

Für eine einfache Meldung von Störfällen hat der DARC ein Musterformular erstellt. Mit diesem lassen sich z.B. Beeinträchtigungen nach dem Amateurfunkgesetz, dem Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten oder Störungen durch PLC anzeigen.

Der Meldende gibt den Zeitpunkt, den Frequenzbereich und eine kurze Beschreibung der Störung an. Das Formular kann als RTF- und PDF-Datei unter [www.cqdl.de/download](http://www.cqdl.de/download) heruntergeladen werden.

**DL-Rundspruch des DARC 26/03**

■ **Selbsterklärung nicht ohne Sicherheitsabstand**

Die RegTP sieht derzeit aufgrund geltender Rechtslage keine Möglichkeit, von der Angabe des Sicherheitsabstandes, auch innerhalb des kontrollierten Bereiches, abzusehen. Das geht aus einem Gespräch zum Thema Selbsterklärung und Anzeigeverfahren des RTA, mit der Behörde in Mainz, vom 16.6.03 hervor. Einer von drei DARC-Vorschlägen, wie dieser Sicherheitsabstand zu ermitteln ist, wird favorisiert. Ein Beispiel hierzu legt der RTA der Behörde zur Prüfung vor.

**DL-Rundspruch des DARC 25/03**

■ **Mädchenmannschaft mit Bronze**

Bei den 4. IARU-Region 1 Jugend-ARDF-Meisterschaften in Bastheim/Rhön haben Sarah Lehmann, Svenja Denzler und Mareike Ludolph die Bronzemedaille in der Mannschaftswertung auf 80 m errungen. Es war das erste Mal, dass der DARC eine Mädchen-Mannschaft aufstellte. Startberechtigt waren Jugendliche bis 15 Jahre.

Bei der Meisterschaft waren insgesamt sechs IARU-Verbände der Region 1 vertreten. Die vollständigen Ergebnisse finden Sie unter [www.darc.de/ardi/contest](http://www.darc.de/ardi/contest).

**DL-Rundspruch des DARC 23/03**

■ **Mobilfunkanlage dulden**

Nachbarn können sich nach einem aktuellen Urteil nicht gerichtlich dagegen wehren, dass in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft Mobilfunkanlagen installiert werden.

Wie das Oberlandesgericht Frankfurt/Main entschied, sind die ausgehenden elektromagnetischen Wellen als „unwesentlich“ anzusehen, sofern sie unterhalb der ge-



■ **Schweiz stellt CEPT-Klasse 2 mit Klasse 1 gleich**

Das Schweizer Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) erlaubt zukünftig allen UKW-Lizenzierten (CEPT-Klasse 2) eine provisorische Benutzung der Kurzwellen-Bänder.

Bisherige UKW-Amateure dürfen dann mit maximal erlaubter Leistung auf den Kurzwellen-Frequenzen funken. (Quelle: <http://www.uska.ch/html/de/iaru/wrc2003.htm>).

In Großbritannien ist der Zugang zur Kurzwellen für Klasse-2-Inhaber ab dem 20.7.03 vorgesehen.

Der RTA wird in der 29. Kalenderwoche nach Gesprächen mit den deutschen Behörden berichten, wie die Beschlüsse der WRC 2003 in Deutschland umgesetzt werden.

■ **Sonderrufzeichen in Polen**

Die polnische Fernmeldeverwaltung hat einige Sonderrufzeichen für Amateurfunkstationen ausgegeben. So will noch bis zum 27.7.03 anlässlich des 750. Geburtstags der Stadt Frankfurt/Oder die polnische Station HF750F QRV sein.

Ferner wird zur Erinnerung an den 25. Jahrestag der Amtszeit von Papst Johannes-Paul II. in der Zeit vom 1. bis 30.10.03 HF25JP zu arbeiten sein.

**DL-Rundspruch des DARC 16/03**

■ **Terminänderung DNAT**

In diesem Jahr finden die traditionellen Deutsch-Niederländischen Amateurfunkertage (DNAT) bereits am vorletzten Augustwochenende, daher vom 21. bis 24.8., in Bad Bentheim statt.

Das reichhaltige Programm mit vielen Veranstaltungen, einschließlich der Verleihung der „Goldenen Antenne“, bietet außerdem eine Amateurfunk-Verkaufsausstellung mit Flohmarkt, Vorträge, verschiedene Treffen der Amateurfunkgruppen DIG, DIG-YL, EUDXF, QCWA, Freunde des Amateurfunkmuseums usw., sowie Mobilwettbewerbe und auch eine Nachtfuchsjagd.

Der Vorteil dieser Terminverlegung ist, dass alle Funkamateure dadurch die Gelegenheit haben, sowohl an den Deutsch-Niederländischen Amateurfunkertagen als auch eine Woche später an den Veranstaltungen der UKW-Tagung in Weinheim teilzunehmen.

Die DNAT-Tagungsleitung hofft, wieder viele Funkamateure mit ihren Familien in Bad Bentheim begrüßen zu können.

setzlichen Grenzwerte in der Bundesimmis-sionsschutzverordnung liegen.

Nachbarn hatten eine Kirchengemeinde im Rhein-Main-Gebiet auf Unterlassung verklagt, nachdem eine Mobilfunkanlage auf dem nahe gelegenen Kirchturm aufgebaut worden war (AZ 23 U 137/02).

Quelle: ARD-Videotext S. 540 am 28.6.03; Rubrik Ratgeber.

**H.-D. Zander, DJ2EV**



**Bearbeiter: Ing. Claus Stehlik, OE6CLD**  
**Murfeldsiedlung 39, A-8111 Judendorf**  
**E-Mail: oe6cl@oevsv.at**

## ■ Amateurfunktage 2003 Altlengbach

Gestärkt durch die im vergangenen Jahr bei dieser Veranstaltung gewonnenen Erfahrungen planen wir für heuer eine Neuauflage der Amateurfunktage in Altlengbach, die vom 30. bis 31.8. stattfinden. Gemeinsam mit euch wollen wir den Spaß an der Funkerei ausleben und die zahlreichen Aspekte unseres Hobbys herzeigen. Darüber hinaus laden wir euch ein, an diesem Wochenende gemeinsam mit uns einen



großen Fieldday zu veranstalten, bei dem Platz für alle Facetten des Amateurfunks sein soll.

Geplant ist unter anderem: Fieldday für alle Funkbegeisterten und deren Familien; Betrieb auf allen Bändern in möglichst vielen Betriebsarten; Schwerpunkt KW-Betriebstechnik für Umsteiger; Vereinesservice, PLC-Information, Funkmessplatz sowie Amateurfunkfernsehen, Fuchsjagd und Kinderprogramm.

Wohnmobile und Camping sind vor Ort zugelassen. Für die Amateurfunktage 2003 suchen wir noch aktive Funkamateure, die mit uns in ihrer bevorzugten Betriebsart QRV sind. Solltest du bei der Veranstaltung in welcher Form auch immer aktiv teilnehmen wollen, bitten wir vorab um Kontaktaufnahme entweder unter [info@amateurfunktage.at](mailto:info@amateurfunktage.at) oder direkt an Andreas Kriechhammer Tel. (06 64) 3 81 67 67.

Als Veranstaltungsort steht uns wie gehabt die Mostschänke Schulz (<http://www.mostschenke.at/mostschenke/>) in Altlengbach mit ihrem bewährten Team zur Verfügung.

## ■ Grillabend der ADL505

Der traditionelle Sommerklubabend findet am am 3.8.03 ab 17 Uhr im 13er-Turm statt. Es wird ein kleiner Elektronik-Flohmarkt mit diversen Funkgeräten angeboten. Für den gemütlichen Teil wird ein Griller angeheizt (Grillgut ist mitzubringen), Getränke sind vorhanden.

## ■ 41. ARDF-Meisterschaft

Der ÖVSV Landesverband Steiermark sowie der Amateur Radio Club Mürztal (ARCM) möchten zur 41. Österreichischen ARDF-Meisterschaft in Allerheiligen im Mürztal einladen, die am 30. (2 m) und 31.8. (80 m) stattfindet. Treffpunkt ist das GH Reitbauer, 8643 Allerheiligen im Mürztal, Jasnitz 7, Tel. (0 38 64) 23 95. Spätestes Eintreffen bis 12 Uhr am Samstag bzw. bis 08.30 Uhr am Sonntag. Die Anfahrt von Graz oder Wien kommend über die

Schnellstraße S6 bis zur Abfahrt Mürzhofen/Allerheiligen und weiter bis nach Jasnitz der Beschilderung folgend bis zum GH Reitbauer. Eine Einweisung über das Rennfeld-Relais auf R2 bzw. S20 ist möglich.

Folgende Teilnehmerklassen sind vorgesehen:

- a) Allgemeine Klasse (Mitglieder des ÖVSV)
- b) Damenklasse
- c) Jugendklasse (bis Jahrgang 1985)
- d) Gästeklasse (für in- und ausländische Gäste sowie Nicht-ÖVSV-Mitglieder)

Um eine schriftliche (Mail an [karl.zodl@uta-net.at](mailto:karl.zodl@uta-net.at)) bzw. telefonische Anmeldung unter der Angabe von Rufzeichen, Name, Geburtsdatum und Verbandszugehörigkeit bis spätestens 22.8. wird gebeten (Karl Zodl, OE6FZG, 8190 Birkfeld, Waisenegg 113, Tel. (0 31 74) 49 31 bzw. (06 76) 7 53 74 33).

Nähere Informationen über den Ablauf der einzelnen Bewerbe werden vor dem Start bekannt gegeben (Informationstafel). Die Siegerehrung des 2-m-Bewerbes findet am 30.8. ab 20 Uhr, für den 80-m-Bewerb am 31.8. ab 14 Uhr jeweils im GH Reitbauer statt.

Anfragen für Nächtigungsmöglichkeiten an Grünbichler Werner, OE6GWG, 8641 St. Marein im Mürztal, Am Ried 5, Tel. (0 38 64) 36 33, [oe6gw@aon.at](mailto:oe6gw@aon.at). Es besteht die Möglichkeit, Wohnmobile und Wohnwagen abzustellen (kein Stromanschluss).

Der Steiermärkische Landesverband und der Veranstalter laden alle aktiven und ehemaligen Funkpeilfreunde aus allen Bundesländern und dem Ausland sowie Zuschauer zur Teilnahme an der 41. Österreichischen ARDF-Meisterschaft recht herzlich ein.

## ■ Fieldday 2003 Mutters

Der ÖVSV Landesverband Tirol lädt gemeinsam mit der Ortsgruppe Innsbruck (ADL701) zum diesjährigen Landesfieldday mit 2-m-Peilbewerb, der am 14.9. im Freizeitzentrum Mutters stattfindet, recht herzlich ein. Das Freizeitzentrum Mutters befindet sich in Birchfeld, A-6162 Mutters, 840 m ü. NN, JN57QF, Tel. (+43(0)512) 5 48 07. Die Anfahrt ist ab Mutters beschildert, zusätzlich gibt es über das 2-m-Relais Patscherkofel (OE7XTI) auf 145,6125 MHz (R0X) sowie das 70-cm-Relais Seegrube (OE7XFT) auf 439,050 MHz (R86) – beide



Relais sind mit 1750 Hz Ruftun zu öffnen – eine Einweisung.

Von 10 bis 16 Uhr ist folgendes Programm vorgesehen: Fröhschoppen im Restaurant „Zum Badl“; Anmeldung zum Peilbewerb; Einweisung für Anfänger; Funkbetrieb an der Klubstation OE7XCI; Flohmarkt (Tische sind vorhanden); 2-m-ARDF-Peilbewerb. Adi Strigl, OE7DA, stellt seinen R&S-Messplatz auf.

## Inserentenverzeichnis

Al-Towers Hummel.....	839
Andy's Funkkladen; Bremen.....	835
Bogerfunk Funkanlagen GmbH.....	824/835
Communications Systems Rosenberg.....	823
DIFONA Communications GmbH;	
Offenbach.....	823/832/835/839
Elektronik-Service; R. Dathe.....	826
Fernschule Weber.....	822
F+K Funktechnik; Berlin.....	821
FlexaYagi.....	823
Funkboerse.....	834
Funktechnik Grenz.....	831
Güttner; Ing.-Büro f. Datenfunk.....	821
G.B. Antennes & Towers; NL.....	823
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik.....	831
ICOM (Europe) GmbH.....	4 US
KCT Weißenfels; D. Lindner.....	828
kelemen Elektronik.....	827
Kenwood Electronics Deutschland GmbH.....	3 US
KM Elektronik; Mering.....	823
Dieter Knauer; Funkelektronik.....	822
KN-Electronic; K. Nathan.....	827
Kusch; Dortmund.....	834
maas funk-elektronik Importeur.....	821
Oppermann GbR; Elektr. Bauelemente.....	821
Petri Elektronik.....	831
QRP project.....	834
QSL collection; Wien.....	822
Radau – Funktechnik; Wittlingen.....	834
RFW Elektronik.....	821
Sander electronic; Berlin.....	838
Schönherr electronic; Chemnitz.....	822
Segor electronics; Berlin.....	827
Siebel Verlag.....	825
W. Spieth; Funktechnik.....	834
SSB Electronic GmbH; Iserlohn.....	831
Stadtsteiger.....	821
TELCOMunication GmbH.....	821
Theuberger Verlag GmbH.....	828/833/836/840
TRV – Techn. Requisiten Vorrath.....	839
UKW Berichte Telecommunication.....	822
UKW-Tagung; Weinheim.....	832
Wienbrügge TELEFUNK; Göttingen.....	838
WiMo Antennen und	
Elektronik GmbH; Herxheim.....	824
YAESU EUROPE B.V.....	2 US
ZiCo Rainer Zimmer; Wuppertal.....	821

*Elli P. weiß noch nicht, dass man großartige Qualität auch mit ganz kleinen Anzeigen an den Mann bringen kann.*

**1000 Foto-Hochglanz-QSL-Karten inklusive Versand innerhalb DL gibt es für 90 EUR. FUNKAMATEUR-Abonnenten zahlen sogar nur 85 EUR!**

Bitte detaillierte Preisliste mit Bestellformular und Muster-QSL-Karten anfordern. Gebühren frei Hotline. 0800-QSL SHOP (775 74 67) Fax: 030-44 66 94 69 Internet: [www.qsl-shop.com](http://www.qsl-shop.com)



**QSL-Shop**  
**Box 73**  
**10122 Berlin**



# Der Bestseller: TH-F7E

**Kenwood weiß genau, was Funkamateure brauchen.** Darum haben unsere Entwickler das **TH-F7E** mit allen Features ausgestattet, die ein komfortables **Dualband-Handy** heutzutage haben muss!

Da wären die **5 W Sendeleistung**, die im 2-m- und im 70-cm-Band zur Verfügung stehen. Der dafür nötige Strom kommt aus einem **Li-Ionen-Akku** mit 1500 mAh Kapazität, der sich auch während des Betriebs laden lässt. Die Sende-/Empfangsumschaltung kann durch die eingebaute **VOX-Funktion** gesteuert werden.

Der Empfänger des TH-F7E ermöglicht das gleichzeitige Hören auf zwei Frequenzen. Der **Breitbandempfänger** überstreicht den Bereich von 100 kHz bis 1,3 GHz und demoduliert neben FM, WFM und AM bis 470 MHz hinauf auch SSB und CW. Man hat beim TH-F7E also nicht nur ein superkompaktes Dualband-Handy, sondern zugleich einen **Weltempfänger** und einen **Scanner** zur Verfügung.

Mit der **Multi-Scroll-Taste** haben wir ein **innovatives Bedienkonzept** für Ein-Hand-Bedienung entwickelt, das durch die Möglichkeit, jeden **Speicher alphanumerisch bezeichnen** zu können, vervollständigt wird. Packet-Radio-Betrieb ist mit 1200 und **9600 bps** möglich und die TH-F7E-Programmiersoftware MCP steht auf der Kenwood-Homepage zum kostenlosen Download bereit. Nicht zuletzt kann man sich auf eine äußerst **robuste Konstruktion** verlassen, die in Bezug auf Nässe, Schlag und Vibration sogar dem **US-MIL-Standard** entspricht. Und im Fall der Fälle erledigt Kenwood den **Service in Deutschland**. Wenn Sie weitere Informationen brauchen oder mehr darüber wissen möchten, warum unser TH-F7E ein Bestseller ist, fragen Sie doch einfach Ihren Kenwood-Fachhändler oder einen der vielen **zufriedenen TH-F7E-Besitzer**.

## KENWOOD

The Power of Communication.

... oder das **TH-D7E\*** mit integriertem TNC für Packet Radio und APRS-Anwendungen

\*) Das TH-D7E wurde im Jahr 2001 mit dem »Goldenen Mikrofon« der Zeitschrift »funkt« ausgezeichnet.



Kenwood Electronics Deutschland GmbH · Rembrücker Straße 15 · 63150 Heusenstamm · Telefon: 0 61 04/69 01-0 · Fax 0 61 04/69 01 538

### Die Kenwood-Kompetenz-Center:

**Elektronik-Service Dathe**  
04651 Bad Lausick  
Telefon (03 43 45) 2 28 49  
www.funktechnik-dathe.de

**RW-Elektronik GmbH**  
22089 Hamburg  
Telefon (0 40) 20 10 15  
eMail: wellradio@compuserve.com

**Fritz Höhne**  
44807 Bochum-Grumme  
Telefon (02 34) 59 60 26

**Difona Communication**  
63069 Offenbach/Main  
Telefon (0 69) 84 65 84  
www.difona.de

**Funktechnik Böck**  
1060 Wien  
Telefon ++43 (1) 597 7740  
www.funktechnik.at

**Seicom AG**  
5600 Lenzburg 1  
Telefon ++41(62) 891 55 66  
www.seicom-ag.ch

### Die Kenwood-Vertragshändler:

**HD-Elektronik Krefberg**  
74594 Krefberg  
Telefon (0 79 57) 87 87  
www.hd-elektronik.de

**Haro-electronic**  
89347 Bubesheim  
Telefon (0 82 21) 3 68 80  
www.haro-electronic.de

**Hans Entner**  
94339 Leibfing  
Telefon (0 94 27) 90 20 86  
eMail: Entner-DF9RJ@t-online.de

**Dieter Knauer**  
96158 Fredersdorf-OT Birkach  
Telefon (0 95 02) 212  
eMail: Dieter\_Knauer@t-online.de

**Maas Elektronik**  
50170 Kerpen-Sindorf  
Telefon (0 22 73) 57 00 16  
www.maas-elektronik.com

»CW-Kenntnisse sind nicht länger Zugangsvoraussetzung für die Kurzwellen-Amateurfunkbänder.«\*

\*) Vorausgesetzt, die Zustimmung der RegTP liegt vor.

Und wir haben das passende Equipment für Sie.

Die Zeiten ändern sich. Schneller als erwartet dürfen Funkamateure ohne CW-Kenntnisse auf Kurzwelle in SSB, RTTY, SSTV oder PSK31 seltene DX-Stationen jagen. Das geht natürlich nur mit dem richtigen Transceiver.

In den IC-7400 haben unsere Entwickler nicht nur viele neue Features eingebaut, sondern auch den 32-Bit-Fließkomma-DSP des Spitzenmodells IC-756PROII integriert. Damit stehen Ihnen 51 verschiedene ZF-Bandbreiten sowie scharfe und weiche Durchlasskurven zur Verfügung. Twin-Passband-Tuning, DSP-Rauschminderung und Notchfilter ermöglichen eine wirkungsvolle Unterdrückung von Störungen aller Art. Das Bandscope zeigt Ihnen die Bandbelegung in der Nähe Ihrer Arbeitsfrequenz, und empfangene RTTY-Signale lassen sich direkt auf dem Display mitlesen. Beim Senden können Sie einen Mikrofon-Equalizer und einen digitalen HF-Sprachprozessor einsetzen.

Sehen Sie sich unseren IC-7400 oder den IC-706MKIIG bei einem Fachhändler einmal genauer an. Er wird Ihnen weitere Vorzüge erläutern, Sie über das umfangreiche Zubehör und aktuelle ICOM-Aktionsangebote informieren. Welche Vorteile die Telegrafie beim DXen oder im Contest bietet, werden Sie schnell in Erfahrung bringen. Weil der IC-7400 und der IC-706MKIIG ohnehin Allmode-Transceiver sind, lohnt es sich garantiert auch für Sie, doch noch CW zu lernen!



**KW/50/144-MHz-ALLMODE-TRANSCIEVER**

**IC-7400**



**KW/50/144/430-MHz-ALLMODE-TRANSCIEVER**

**IC-706MKIIG**

Alle Bänder von 160 m bis 70 cm.

Kompakt, leistungsstark und weltweit tausendfach bewährt.

[www.icomeurope.com](http://www.icomeurope.com)



Icom (Europe) GmbH • Communication Equipment

• Infos: Himmelgeister Str. 100 • 40225 Düsseldorf • Germany  
Telefon (0211) 34 60 47 • Fax 33 36 39 • E-Mail [info@icomeurope.com](mailto:info@icomeurope.com)