

## Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

■ Ergo 4 steuert RX

■ Der Weg zum  
23-cm-ATV-Sender

■ Eine 5-Band-Vertikal  
ganz ohne Spulen

■ PBASIC für PICs

■ C21SX und C21XF



Hightech für unterwegs  
Icoms IC-7000



0 3

4 194040 003506

ANZEIGENSEITE

**Herausgeber:** Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB  
**Internet:** [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de)  
**Verlag:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
 Berliner Straße 69, 13189 Berlin  
 Tel.: (030) 44 66 94-60 · Fax: -69  
**Chefredakteur:** Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD  
 (Amateurfunktechnik)  
[Redaktion@funkamateure.de](mailto:Redaktion@funkamateure.de)  
 Tel.: (030) 44 66 94-59  
**Redaktion:** Dipl.-Ing. Ingo Meyer, DK3RED  
 (Elektronik/Computer) [Elektronik@funkamateure.de](mailto:Elektronik@funkamateure.de)  
 Tel.: (030) 44 66 94-57  
 Wolfgang Bedrich, DL1UU  
 (Amateurfunkpraxis/QTC) [QTC@funkamateure.de](mailto:QTC@funkamateure.de)  
 Tel.: (030) 44 66 94-54  
 Harald Kuhl, DL1ABJ  
 (Rundfunk/CB/Jedermannfunk) [CBJF@funkamateure.de](mailto:CBJF@funkamateure.de)  
 Tel.: (030) 44 66 94-53  
**Anschrift:** Redaktion FUNKAMATEUR,  
 Berliner Straße 69, 13189 Berlin  
**Fachberatung:** Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO  
[postbox@funkamateure.de](mailto:postbox@funkamateure.de)

**Ständige freie Mitarbeiter:** R. Birchel, DJ9DV, Bauelemente; Dr. M. Dornach, DL9RCF, DX-Berichte; J. Engelhardt, DL9OH, Packet-QTC; Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; H. Kinzel, DK8KW, VLF-/LF-QTC; H. Kuhl, DL1ABJ, Rundfunktechnik; CB-/Jedermannfunk; F. Langner, DJ9ZB, DX-Infos; B. Mischewski, DF2ZC, UKW-QTC; Th. M. Rösner, DL8AAM, IOTA-QTC; R. Rudersdorfer, OE3RAA, HF-Labor; F. Rütter, DL7UFR, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6CLD, OE-QTC; M. Steyer, DK7ZB, Antennen; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U); P. Zenker, DL2FI, DRP-QTC

**Abo-Verwaltung:** Angela Burkert, Tel.: (030) 44 66 94-60  
[Abo@funkamateure.de](mailto:Abo@funkamateure.de)  
 Tel.: (030) 44 66 94-72, [shop@funkamateure.de](mailto:shop@funkamateure.de)

**Leserservice:** Online über [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) → Inserieren bzw. mit Bestellkarte oder formlos an Box 73 GmbH

**Kleinanzeigen:** Online über [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) → Inserieren bzw. mit Bestellkarte oder formlos an Box 73 GmbH

**Klubstation:** DF0FA, DOK FA, [DF0FA@DB0GR.#BLN.DEU.EU](mailto:DF0FA@DB0GR.#BLN.DEU.EU)

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

**Vertrieb:** ASV Vertriebs GmbH, Tel.: (040) 347-292 87

**Manuskripte:** Für unverlangt eingehende Manuskripte, Zeichnungen, Vorlagen u. A. schließen wir jede Haftung aus. Wir bitten vor der Erarbeitung umfangreicher Beiträge um Rücksprache mit der Redaktion – am besten telefonisch. Manuskriptinweise auf [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) unter „Mitmachen“.

**Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt, verbreitet oder im Internet veröffentlicht werden.**

**Haftung:** Alle Beiträge, Zeichnungen, Platinen, Schaltungen sind urheberrechtlich geschützt. Außerdem können Patent- oder andere Schutzrechte vorliegen. Die gewerbliche Herstellung von in der Zeitschrift veröffentlichten Leiterplatten und das gewerbliche Programmieren von EPROMs usw. darf nur durch vom Verlag autorisierte Firmen erfolgen. Die Redaktion haftet nicht für die Richtigkeit und Funktion der veröffentlichten 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 jeweils am letzten Dienstag des Vormonats. Inlandsabonnenten erhalten ihr Heft vorher.

**Heftpreise beim Kauf im Zeitschriftenhandel:** Deutschland 3,50 €, Euro-Ausland 3,80 €, Schweiz 6,90 Sfr, Dänemark 22 DKK, Polen 15 PLZ

**Inland-Abonnements mit uneingeschränkter Kündigungsmöglichkeit:** 36,- für 12 Ausgaben (3,-/Heft) (als PLUS-Abo 42,-).

**Jahresabonnent:** Inland für 12 Ausgaben 33,60 (2,80/Heft) bei Lastschrift vom Girokonto (als PLUS-Abo 39,60); bei Zahlung per Jahresrechnung 34,80 (als PLUS-Abo 40,80). **Schüler/Studenten** gegen Nachweis nur 29,80 (als PLUS-Abo 35,80).

**Jahresabonnent:** Ausland für 12 Ausgaben 38,90 (als PLUS-Abo 44,90); nach Übersee per Luftpost 72,- (als PLUS-Abo 78,-).

**PLUS-Abonnement:** 12 Ausgaben plus Jahrgangs-CD jeweils 6,- Aufschlag. Die CD wird Ende Dezember mit dem Heft 1 des Folgejahrgangs geliefert.

**Kündigungen** von Jahresabonnements bitte der Box 73 Amateurfunkservice GmbH 6 Wochen vor Ablauf schriftlich anzeigen.

In den Abonnementpreisen sind sämtliche Zustell- und Portokosten enthalten. Preisänderungen müssen wir uns vorbehalten.

**Bestellungen von Abonnements** bitte an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH oder online auf unserer Homepage [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de)

**Bankverbindung in Deutschland:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
 Konto 659992108, Postbank Berlin, BLZ 100 100 10

**Überweisungen aus dem Euro-Ausland:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
 IBAN DE18 1001 0010 0659 9921 08, BIC (SWIFT) PBNKDEFF

**Bankverbindung in der Schweiz:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH,  
 Konto 40-767909-7, PostFinance, Währung Sfr

**Anzeigen:** Zurzeit gilt die Preislise Nr. 16 vom 1.1.2006. Für den Inhalt der Anzeigen sind allein die Inserenten verantwortlich.

**Private Kleinanzeigen:** Abonnenten können pro Ausgabe eine bis zu 200 Zeichen lange private Kleinanzeige kostenlos veröffentlichen, wenn diese über das Internet aufgegeben wird. Pauschalpreis für private Kleinanzeigen bis zu 10 Zeilen mit je 35 Anschlägen bei Vorkasse (Scheck, Bargeld oder Übermittlung der Kontodaten zum Bankinzug) 5 €. Jede weitere Zeile kostet 1 € zusätzlich.

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

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

**Redaktionsschluss:** 14.2.2006 **Erstverkaufstag:** 28.2.2006

**Druckauflage:** 47100

**Der FUNKAMATEUR wird weitgehend auf Recyclingpapier gedruckt.**

© 2006 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH · Alle Rechte vorbehalten

## Von Burgen, Bergen und Leuchttürmen

Dem aufmerksamen Leser dürfte nicht entgehen, dass sich im QTC-Teil dieser Ausgabe wiederum eine neue Rubrik etabliert – das Leuchtturm-QTC. Was soll das denn nun wieder, könnten einige wohl meinen. Gibt es nicht schon genügend QTC-Themen? Ja, da gäbe es schon noch einige weitere Aktivitäten, die man trefflich thematisieren könnte. Aber keine Bange, ein spezielles EME-QTC dürfte es wohl auch in Zukunft nicht geben.

Es ist doch nicht zu bestreiten, dass viele der aktiven Funkamateure auch Stationen hinterherjagen, die nicht nur ein neues DXCC-Gebiet (s. Editorial 11/05) für ihre Sammlung bieten. Da balgen sich, vor allem in den Sommermonaten, die IOTA-Insejäger auf den einschlägigen Frequenzen um alles, was eine Nummer zu vergeben hat. Neben dem IOTA-Programm existieren inzwischen weltweit diverse weitere attraktive Insel-Sammelangebote. Nicht zu überhören sind auch Stationen, die Bergpunkte (SOTA) vergeben oder von Burgen und Schlössern funken. Unbestritten leisten derartige Aktivitäten ihren Beitrag zur spürbaren Belebung der Amateurfunkfrequenzen und bessern oft genug das Image unseres Hobbys für den jugendlichen Nachwuchs auf. Und das ist sehr wichtig!

Das Leuchtturm-QTC wird sich daher in loser Folge mit den Funkaktivitäten von Leuchttürmen, selbst aus entlegensten Gegenden, befassen. Unabdingbar erscheint dabei die Anbindung an das WLOTA-Diplom. Das u.a. auf Initiative von F5SKJ und F5OGG vor etwa zehn Jahren entstandene World Lighthouse On The Air ist nicht nur ein einziges Diplom, sondern ein ganzes Programm. Es soll etablierte Diplome wie DXCC, IOTA, WPX, WAZ usw. ergänzen. Am Anfang standen die Väter des WLOTA einer Liste von mehr als 15 000 Leuchttürmen rund um die Erde gegenüber. Eine Ausschreibung mit einer solch umfangreichen Liste als Grundlage war jedoch nicht praktikabel. So entschied man sich, eine begrenzte Anzahl von Leuchttürmen, die noch aktiv sowie für die Welt der Marine repräsentativ sind, in die Wertung aufzunehmen.

Im Laufe der vergangenen Jahre stieg die Popularität des Funkens von Leuchttürmen stetig – inzwischen existieren Dutzende weitere internationale Leuchtturm-Diplome, und man veranstaltet ein Deutsches Insel- und Leuchtturmwochenende (dieses Jahr am 7. und 8. Mai) sowie ein internationales Leuchtturmwochenende (ILLW am 26. und 27. August).

Langer Argumentation, kurzer Sinn: Für ein Gespräch unter Bekannten machen die neuen Medien dem Amateurfunk zunehmend Konkurrenz. Sammeln und Jagen im stets etwas unberechenbaren Medium Funk bieten dagegen einen Touch von Abenteuer. Insbesondere, wenn man selbst Berge, Leuchttürme oder vielleicht auch Burgen aktiviert. Und wer sich dazu noch für die Hintergründe interessiert, lernt Einiges dazu ...

Beim Sammeln und Jagen (Conteste eingeschlossen) werden wir sicher die Klön-QSOs nicht ganz aus den Augen verlieren – jeder nach Gusto. Und das eine schließt ja das andere nicht aus.

*Wolfgang Bedrich, DL1UU*

Wolfgang Bedrich, DL1UU





In dieser Ausgabe

## Amateurfunk

Nigel, G3TXF (C21XF),  
im Od-N Aiwo Hotel von Nauru  
Foto: G3SXW

DX-Abenteuer im Pazifik:  
QRV als C21SX und C21XF von Nauru **266**

Sind Funkverbindungen  
oberhalb der MUF möglich? **355**

DXpeditionsziele 2006 **356**

Most Wanted DXCC **362**

### Für den Praktiker:

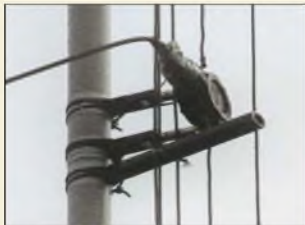
Icoms neuer IC-7000 –  
ein IC-756Pro III für unterwegs **270**



AORs kompakte neue Magnetantenne  
LA380 ist als breitbandige Empfangs-  
antenne eine interessante Alternative  
zur Außenantenne. Der Beitrag zieht  
auch Vergleiche zu anderen, aus  
kommerzieller Fertigung erhältlichen  
Magnetantennen.  
Foto: DL1ABJ

Magnetantenne LA380 auf dem Prüfstand **276**

Pyramiden-Drehkreuzantenne (2) **296**



Die auf dem Open-Sleeve-Prinzip  
beruhende Antenne besteht nur aus  
einem Glasfibernast, Abstandshaltern  
und viel Kupferlitze. Der Abgleich geht  
dank vorangegangener Simulation  
relativ schnell vonstatten. Gerade im  
Antennenbereich ist demnach auch  
heute noch Selbstbau möglich  
und sinnvoll.  
Foto: DK1KL

Ein vergessenes Antennenprinzip –  
5-Band-Antenne ohne Spulen **300**

Freihängender Doppeldipol für vier Bänder **303**



Der nach dem DDS-Prinzip arbeitende  
VFO mit Display lässt sich zusammen  
mit der quasi als Nebenprodukt  
entstandenen Steuerung vielseitig in  
eigene Transceiver, wie hier in den  
Ocean von OK1NOF, integrieren.  
Foto: OK1NOF

DDS-25 – Frequenzgenerator  
und Transceiversteuerung (2) **304**

Entwicklung der Schaltung  
eines 23-cm-ATV-Senders (1) **315**

### Beilage:

Typenblatt: VX-2E **311**

## Aktuell

Editorial **251**

Postbox **254**

Markt **256**

Literatur **259**

Bezugsquellenverzeichnis **322**

Ausbreitung März 2006 **354**

Inserentenverzeichnis **370**

## QTCs

Arbeitskreis Amateurfunk  
& Telekommunikation in der Schule e.V. **350**

Leuchtturm-QTC **357**

DX-QTC **358**

DBIBAC/P **IOTA-QTC 359**

QSL-Telegramm **360**

QSL-Splitter **361**

QRP-QTC, SWL-QTC **363**

UKW-QTC **364**

VLF-/LF-QTC, Sat-QTC **366**

Packet-QTC, SO1A-QTC **367**

Termine März 2006 **368**

DL-QTC **368**

Amateurfunkwelt **369**

OE-QTC **370**

**Unser Titelbild**

Der IC-7000 steigt als Mitbewerber zu ähnlichen Kompakttransceivern in den Ring und könnte, wie sein Vorgänger IC-706, demnächst zu einem interessanten Reisebegleiter für viele Funkamateure werden. Warum wir das so einschätzen, lesen Sie ab S. 270 im Vorgriff auf den für die nächste Ausgabe geplanten Testbericht. *Werkfoto*





## Funk

Zwei günstige neue Funkscanner von Albrecht und Uniden empfangen wichtige Bänder. Das Foto zeigt den AE 30 H. Foto: DL1ABJ

Funkscanner im Test: Albrecht AE 30 H und Uniden UBC72XLT	274
Empfängersteuerung mit Ergo 4	278
Loran-C in der Warteschleife	281
CB- und Jedermannfunk	351

## Bauelemente

MC 3359: Low-Power-ZF/Demodulator-IC für Schmalband-FM	307
6N138/6N139: Optokoppler mit geringem Steuerstrom	313
MC 3357: Low-Power-ZF/Demodulator-Schaltkreis für Schmalband-FM	314

## Wissenswertes

Bankkarte mit Signaturfunktion	260
Datensammlung auf der Straße für eine sichere Navigation	261
Mobiltelefon für 20 Dollar?	263

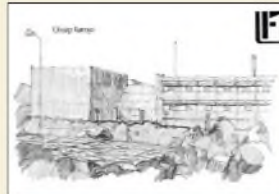


Uwe Wensauer, DK1KQ, machte sich an Bord von Museumsschiff Elbe 1 auf den Weg nach Südengland und besuchte funkhistorisch bedeutende Orte, wie die Sendestation Poldhu. Von dort gelang Marconi am 12.12.1901 die erste transatlantische Funkverbindung. Foto: DK1KQ

Mit Feuerschiff Elbe 1 zu Marconis Spuren	264
---	-----

## Elektronik

Unkonventionelle Methoden für den Schaltungsaufbau	286
Empfindlicher Vorverstärker für Frequenzzähler im KW-Bereich	288
Daten auf der langen Leitung: Ein Interface von USB zu RS485	290
Für echte Morsefans: Drahtloses Thermometer	293



## BC-DX

Englisch für Europa	352
BC-DX-Informationen	353



## Computer

PICs lassen sich dank gut verfügbarer Programmierer und der einfach zu erlernenden Sprache PBASIC schnell in eigene Projekte integrieren. Werkfoto

PIC-Programmierung einfach mit PBASIC realisiert	282
--	-----



## Einsteiger

Wie eine Richtantenne funktioniert und ob man unter Klasse-E-Bedingungen überhaupt eine solche verwenden darf, erfahren Sie, u.a., im zweiten Teil des Amateurfunklehrgangs von DJ4UF. Foto: DJ5AM

Amateurfunklehrgang für die Einsteiger-Klasse (2)	318
---	-----

### In der nächsten Ausgabe:

#### Der Super-Dipper

Ein Dip-Meter benötigt eigentlich jeder im Shack – dennoch lässt uns die Industrie ziemlich im Regen stehen. Diese Selbstbaulösung verwirklicht ein neuartiges Konzept und dringt zudem bis in den UHF-Bereich vor. Foto: DK1HE



#### Funken aus der Ferne

Der Beitrag beschreibt einige erprobte Werkzeuge zum Fernsteuern einer abgesetzten KW-Amateurfunkstation über das Internet. Bekannte Programme wie Ham Radio Deluxe, TRX-Manager, LOGGER32 und MixW2 werden auf ihre Eignung zur Fernbedienung getestet. Screenshot: DM3ML

#### Universeller PIC-Brenner

Ein Teil der auf dem Markt verfügbaren Brenner ist nur für spezielle PICs einsetzbar. Wir stellen ein einfaches Gerät vor, das sich für eine größere Anzahl von Typen eignet. Foto: DF1TY



#### ...und außerdem:

- IC-7000 in der Praxis
- Neue Verfahren für den Seefunkdienst
- Sloper-Variationen für KW
- QRV von den britischen Antarktis-Inseln
- Datensicherung am PC

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

Die Ausgabe 4/06 erscheint am 28. März 2006



**FUNK**  
AMATEUR

POSTBOX 73

Redaktion  
FUNKAMATEUR  
Postfach 73  
10122 Berlin  
postbox@funkamateu.de

## 28.2.06: Einsendeschluss für Kurzbeschreibungen zum JeE-Wettbewerb

Es sei daran erinnert, dass der verschobene Einsendeschluss für die Kurzbeschreibungen zu dem vom Elektronikladen und der Redaktion des FA ausgeschriebenem Wettbewerb „JeE – Jugend entwickelt Elektronik“ (s. FA 1/06, S. 45) mit dem 28. 2. 2006 unmittelbar bevorsteht. Der Termin für die Abgabe der Projekte ist nun der 31.3.06; die Bekanntgabe der Gewinner erfolgt im FA 6/06.

## Bitte E-Mail-Adresse angeben

Wir bitten bei Korrespondenz mit der Redaktion des FUNKAMATEUR via Post oder Fax auch eine vorhandene E-Mail-Adresse anzugeben, damit wir ggf. auf diesem Wege antworten können, was uns anderweitig dringend benötigte Zeit sparen kann.

Es klingt zwar etwas widersinnig, doch hat es sich herausgestellt, dass eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Papier-Schreibern trotzdem über eine E-Mail-Adresse verfügt.

## Funkwecker-Angebot

Den „Funkwecker für weltweite Nutzung“ (FA 2/06, S. 141) habe ich gerade bestellt – es gab ihn im Angebot für nur 39 € bzw. 12 500 Meilen plus Versandkosten von 5,50 € plus Nachnahme von 6 €, also insgesamt 50,50 €. Vielleicht kann der eine oder andere Leser dieses Angebot noch nutzen.

**Dennis M. Härtig, DL7RBI**

## Aus unserer Serie Gegensätze: Sommer und Winter



## Blitzschutz und Ableitung von Statik bei Zweidraht-Speiseleitungen

Ich habe eine Frage zum Beitrag „Vermeiden statischer Spannungen auf Antennenableitungen“ von Martin Steyer (FA 1/06, S. 71) bezüglich statischer Aufladungen auf Antennenableitungen: Wie verhält es sich mit statischen Aufladungen bei Antennen mit Hühnerleiter? Wie sieht hier ein optimaler Blitzschutz aus?

**Martin Steyer, DL6SK**

Ein Blitzschutz für Hühnerleitern ist über zwei Grobfunkstrecken möglich. Z.B. außerhalb des Hauses zwei Zündkerzen mit 0,3 bis 0,4 mm Elektrodenabstand in ein geerdetes Alublech schrauben; an den Isolatoren wird oben die Zweidrahtleitung befestigt bzw. zur Station weitergeführt. Ich habe die Durchführung im Shack steckbar gemacht, bei Nichtgebrauch besteht kein Anschluss zur Station, und außen ist der Blitzschutz aktiv.

Überspannungen können bei gängigen Kopplern und Balunen am Empfängereingang eigentlich nicht auftreten, da beide Leitungen galvanisch verbunden sind. Daher bestehen zwischen den Leitungen keine Potentialdifferenzen. Ansonsten sicherheitshalber zwischen ihnen zwei 100-k $\Omega$ /2-W-Metalloxid-Schichtwiderstände anschließen und die Mitte erden, um statische Spannungen zu vermeiden.

**Martin Steyer, DK7ZB**

## Sie sind eBay-süchtig, wenn ...

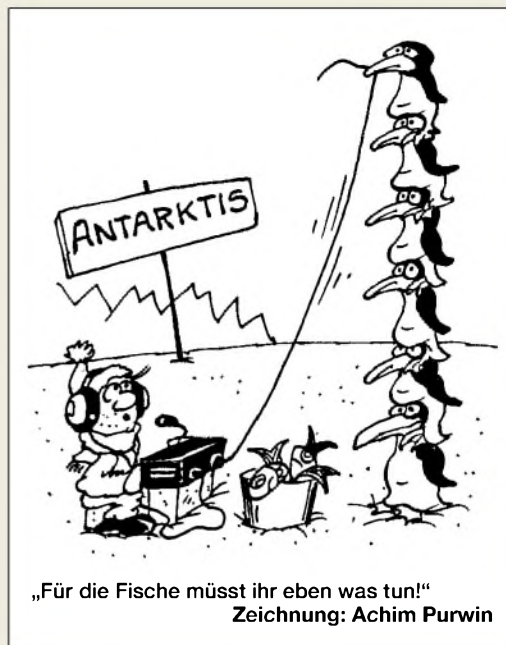
- ... Sie den Discunterer erst 10 s vor Ende der Öffnungszeiten betreten,
- ... an der Kasse erstaunt auf das Wechselgeld schauen und sich über die sonderbare Zahlungsmethode wundern,
- ... und von allen Anwesenden im Laden befremdet gemustert werden, weil Sie nach dem Bezahlen „3, 2, 1, meins“ brüllen und dabei wie ein angestochenes Kalb herumspringen.

## Ausbreitungsvorhersage

Ihrer Aufforderung im FA 1/06 zur Darlegung irgendwelcher Wünsche nach Übernahme der Zeitschrift funk durch den FUNKAMATEUR komme ich gern nach. Ich bin übrigens seit sehr vielen Jahren Abonnent des FA und möchte etwas zur Ausbreitungsseite von OM Janda, OK1HH, bemerken:

Diese Seite hat einen entscheidenden Nachteil: Wichtige Informationen werden in Farbönen ausgedrückt! Möchte man eine derartige Seite auf dem Shack-Tisch parat haben, so ist das nicht ohne Heraustrennen der betreffenden Seite, also Beschädigung des Heftes möglich, da man eine monatliche Farbkopie wohl nicht ernsthaft in Erwägung ziehen kann.

Im Vergleich dazu war der entsprechende Beitrag in der funk von DL1RXA vorbildlich: Von seiner Linienvorhersage konnte man ohne Informationsverlust eine



Schwarzweißkopie herstellen und sie sich vor den Transceiver legen.

Darüber hinaus waren m.E. die sehr ausführlichen Erläuterungen besser, weil detaillierter. Außerdem waren sie auch durch die regelmäßig aufgeführte Legende der Fachabkürzungen vorbildlich; man konnte eben mal schnell nachsehen, was CME heißt. Ich wünsche mir, dass diese regelmäßigen Beiträge von Wolfram Heß, DL1RXA, nun auch im FUNKAMATEUR erscheinen!

Was die „Einverleibung“ der funk in den FUNKAMATEUR betrifft, lautet mein Kommentar: „I am not amused!“ Daran ändert auch die Vielzahl der zustimmenden Leserzuschriften nichts, weil ja zu erwarten ist, dass Sie genau diese publizieren.

**Ralf M. B. Herzer, DL7DO**

Letzteres trifft nicht zu. Und was die „Einverleibung“ angeht, sei auf unser Editorial 12/05 verwiesen.

Die Farbgestaltung der Vorhersagen haben wir erst 2004 eingeführt, weil wir meinen, dass sie einen erheblich schnelleren Eindruck von den Vorhersagedaten vermittelt und vor allem die MUF-Linie viel deutlicher erkennbar macht. Aktuell ist auch wichtig, dass sie die Rundfunkbänder mit umfasst. Übrigens gäbe es noch eine andere Variante, das Heft nicht zu beschädigen: die Vorhersage zu scannen und das erhaltene Bild nicht auszudrucken, sondern auf dem Monitor des Stations-PCs abzubilden.

Ab 2005 besteht nun eine Arbeitsteilung zwischen unserem langjährigen Autor František Janda, OK1HH, der weiter die aktuelle Vorhersage bereitstellt, und Wolfram Heß, DL1RXA, der in jeder Ausgabe über ein spezielles Thema der Ausbreitungsmechanismen referiert. In dieser Ausgabe geht es dabei u.a. um die Bedeutung der MUF-Linie in den Diagrammen.

Lieber OM Heß, Sie können sich gar nicht vorstellen, wie froh ich bin, dass Ihre allgemeinen und aktuellen Beiträge zur Sonnenphysik nicht dem Sparzwang bei der Einstellung der funk und der Fusion mit dem FUNKAMATEUR zum Opfer gefallen sind. Auf der anderen Seite nichts gegen OM Janda, der sich ohne Zweifel auch viel Mühe macht! Ihre Beiträge in funk waren schon sehr gut. Ich würde mich sehr freuen, wenn Sie in Zukunft weiter beim FA aktiv bleiben würden.

**Dr. Rainer Schaefer, DJ6XB**





Ich schreibe die Ausbreitungsvorhersagen für den FUNKAMATEUR seit April 1981, also mit dem nächsten Heft genau 25 Jahre, mit nur einer Ausnahme im Herbst 1995 wegen eines Krankenhausaufenthalts. Aus diesem Anlass möchte ich mich bei der Redaktion für die gute Arbeit und die daraus resultierende Qualität für die Leser bedanken.

František Janda, OK1HH

### Erweiterte Fotofibel auf FA-Website

Sie hatten im FA 8/04 meinen Leserbrief veröffentlicht, in dem ich jedem, der mich anmailt, versprach, meine kostenfreie 40-seitige „Fotofibel“ zuzusenden. Sie enthält alles Wichtige zu Theorie und Praxis der Fotografie. Ihr Schwerpunkt liegt auf der herkömmlichen Fotografie; sie enthält aber auch Einiges bezüglich digitaler Kameras, Akkus, Ladetechniken, Speicherkarten, kostenloser Bildbearbeitungssoftware wie GIMP sowie Vergleiche zwischen herkömmlicher und digitaler Fotografie. Ich denke, die Fotografen unter den Funkamateuren würden sich über den Hinweis freuen, dass nun eine aktuellere Variante unter [www.gweiler.de/fotofibel/fotofibel.htm](http://www.gweiler.de/fotofibel/fotofibel.htm) stets kostenfrei herunterladbar ist (ZIP-Datei, 81 KB).

Michael Bittkow, DD2MB

Die aktuelle Fotofibel haben wir auch unter [www.funkamateur.de](http://www.funkamateur.de) online genommen (unter Download → Sonstiges). Danke für Ihr Entgegenkommen! Weitere aktualisierte Versionen s. oben angegebene URL.

### FUNKAMATEUR-Netzwerkanalysator

Im FA 12/05 war im Katalogteil etwas von einem Bausatz Netzwerkanalysator zu lesen (möglicherweise ein Nachfolger des NWT7?). Dabei wurde auch erwähnt, dass noch 2005 die ersten Bausätze herausgehen sollten. Wie ist denn der Status?

Michael Aschauer, OE3MAA

Das Konzept des neuen NWT (in der Tat Nachfolger des NWT7) wurde im FA 9/05, S. 935, vorgestellt. Da der Betatest ergab, dass die Nebenwellenfreiheit für breitbandige Messungen bis 160 MHz noch nicht zufriedenstellend ist, erfolgt zurzeit ein Redesign – siehe auch FA 1/06, S. 113. Wir arbeiten mit Hochdruck daran und werden es im FA sowie auf der FA-Website mitteilen, wenn der Bausatz lieferbar ist.

### Dateibereitstellung

Wo finde ich die im FA 2/06 beschriebenen Beispiel-Excel-Files zum Steuern von Transceivern? Im Heft steht „bei [www.funkamateur.de](http://www.funkamateur.de)“ – aber wo?

André Neitzel, DO7AN

Sie finden die Dateien unter Download → Software und Ergänzungen. Die Bereitstellung der Dateien erfolgt stets spätestens zum Erstverkaufstag, das ist jeweils der letzte Dienstag des Monats. Wenn es zu schaffen ist, stehen die Dateien auch schon eher bereit. Da Abonnenten ihre Exemplare aber schon vor dem letzten Dienstag des Monats bekommen, entsteht für sie manchmal eine gewisse „Totzeit“.

### Amateurfunk-Blogs

Die Suche in den gängigen Suchmaschinen nach „Amateurfunk Blog“ bzw. „Ham Radio Blog“ (Blogs sind so etwas wie persönliche Tagebücher zu allen

denkbaren Themen) liefert zwar jede Menge Resultate, von denen jedoch nur wenige wirklich brauchbar sind. Daher habe ich unter [ham-blogs.net](http://ham-blogs.net) ein nicht-kommerzielles Internet-Projekt gestartet: einen Webkatalog für Weblogs bzw. Blogs weltweit, die sich mit dem Thema Amateurfunk auseinandersetzen. Es soll eine „zentrale“ Sammelstelle für Amateurfunkblogs darstellen. Um den Katalog zu füllen, brauche ich selbstverständlich die Hilfe der Amateurfunkgemeinschaft, um die ich hiermit bitte.

Christian Büniger, DL6KAC

### Antik und modern: verhüllt und enthüllt



### Praxisnah

Bei der funk-und-FUNKAMATEUR-Preisfrage vom FA 1/06 galt es zu bestimmen, wie viel mehr Nutzen die Leser durch die Integration der Zeitschrift funk in den FUNKAMATEUR erhalten – auf ASCII-Basis. Damit es nicht falsch verstanden werde, gab es die prinzipielle Lösung gleich mit dazu. Die Summen der (dezimalen) ASCII-Zeichencodes der Buchstaben der beiden Worte waren also so zu verkoppeln: ((funk + FUNKAMATEUR)/FUNKAMATEUR) – 1) · 100. Einzige Klippe blieb eigentlich, dass Kleinbuchstaben andere ASCII-Werte als Großbuchstaben zugeordnet sind. funk bringt so also 436 und FUNKAMATEUR 835 „Punkte“. Daraus ergeben sich  $(436 + 835)/835 - 1 = 0,5222$ , also etwa **52,2 %**. Das dürfte schon einen gewissen Bezug zum realen Nutzwertzuwachs haben.

Die 3 × 25 € erhalten:

Luc Beghein, ON7CFZ  
Dr. Csaba Gal  
Gunther May

Herzlichen Glückwunsch!

### Quadrat-Preisfrage

Gesucht sind die Locator-Mittelfelder, die der quadratischen Form am nächsten kommen, und zwar nur die strikt nördlich und südlich des Mittelfeldes von Berlin, JO62, gelegenen.

Unter den Einsendern mit richtiger Antwort verlosen wir

**3 × 25 €**

Einsendeschluss ist der 31.3.06 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschuss des Rechtsweges ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an [quiz@funkamateur.de](mailto:quiz@funkamateur.de)), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der Netzkabel-Preisfrage vom FA 2/06 können Sie sich noch bis zum 28.2.06 versuchen.

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

**Fortschritt statt  
vermüllter Äther!**

### Antennenwälder







Icoms neuen Breitbandempfänger gibt es sowohl als nur PC-steuerbare Blackbox IC-PCR1500 als auch mit abgesetzt montierbarem Bedienteil (IC-R1500).



**IC-(PC)R1500**  
PC-steuerbarer Empfänger

- Frequenzbereich: 10 kHz...3299,999 MHz (garantiert: 0,495...3000 MHz)
- Betriebsarten: AM, CW, FM, WFM, LSE/USB
- Wählbare ZF-Filter, ZF-Shift
- Abstimmschrittweite:  $\geq 1$  Hz
- Rauschsperr: S-Meter-abhängig, sprachkontrolliert, verzögert, wählbar
- CW-Empfindlichkeit: 0,5  $\mu$ V (1,8...50 und 700...1300 MHz), 0,4  $\mu$ V (50...700 MHz)
- abgestimmte Bandpassfilter für VHF-/UHF-Bänder
- Störaustaster, Eingangsschwächer -20 dB, AFC, AGC mit einstellbarer Haltezeit
- Auto-Speicherschreib-Suchlauf-funktion
- DSP-Einheit UT-106 optional
- PC-Anforderungen: Win XF/200C/ME/98SE; USB  $\geq 1.1$ ;  $\geq 450$  MHz; 1024  $\times$  768 Pixel
- Stromversorgung: 12 V  $\pm$  15%, 0,8 A (0,65 A)
- Abmessungen (B  $\times$  H  $\times$  T): 146 mm  $\times$  41 mm  $\times$  206 mm\*
- Masse: 1200 g\*
- \* ohne Bedienteil



RIGtalk kostet mit Kabel für Icom oder Ten-Tec 69 €, die Modelle mit Yaesu-Kabel schlagen mit 75 € zu Buche.

**Scannen mit und ohne PC**

Der Breitbandempfänger **IC-PCR1500** von **Icom** zeichnet sich durch einen sehr weiten Empfangsbereich bis 3 GHz aus und wird über USB an einen PC angeschlossen. Letzterer übernimmt die Steuerung des Gerätes und macht ferner Signale über Soundkarte bzw. Soundchip hörbar. Die Software erlaubt es, bis zu 25 Kanäle gleichzeitig zu überwachen. Mit der **Bandskop**-Funktion lässt sich ein bis zu 5 MHz breiter Frequenzbereich auf dem Bildschirm darstellen, während die **Time-Line-Skop**-Funktion eine bestimmte Aktivität zwischen 3 und 100 min zu beobachten bzw. die Daten zu speichern gestattet. Empfangssignale lassen sich mit wählbarer Abtastrate im **WAV**-Format aufnehmen. Der UVP liegt bei 555 €. Für 655 € gibt es auch die – ebenso PC-steuerbare – Variante **IC-R1500** mit abnehmbarem Bedienteil. Dieses passt allerdings nicht an den **IC-PCR1500** und lässt sich daher nicht nachrüsten!

Icom (Europe) GmbH, Himmelgeister Str. 100, 40225 Düsseldorf; Tel. (02 11) 34 60 47. Fax 33 36 39; [www.icomeurope.com](http://www.icomeurope.com); Bezug: Icom-Fachhändler, s. Bezugsquellen

**Reden mit der Rig via USB**

**RIGtalk** ist ein kompaktes CAT-Interface mit USB-Anschluss (USB2.0 oder USB1.1) in der Größe eines USB-Sticks und eignet sich insbesondere für moderne Computer, die häufig keine serielle Schnittstelle mehr haben. Die mitgelieferte **plug-and-play**-Treibersoftware erzeugt wie üblich einen virtuellen COM-Port, sodass **RIGtalk** mit jeder beliebigen vorhandenen CAT-Software verwendbar ist.

Ein separates USB-/Seriell-Interface ist daher nicht mehr nötig. Im Lieferumfang ist ferner eine Sammlung von (Demo-)Software verschiedener Drittanbieter enthalten.

**RIGtalk** ist zz. lieferbar für **Icom**- und **Yaesu**-Funkgeräte. Die Anschlusskabel sind auswechselbar und lassen sich einzeln nachbestellen.

Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 96680, Fax 6978, [www.wimo.com](http://www.wimo.com), E-Mail: [ir.fo@wimo.com](mailto:ir.fo@wimo.com)



**Empfänger-Tuning by bogerfunk**

1993 von **bogerfunk** entwickelt, verbessert die **IPplus**-Modifikation die Großsignalfestigkeit von AOR-Empfängern erheblich. Beim praktischen Einsatz im MW- und KW-Bereich werden **IPplus**-modifizierte Empfänger durch starke benachbarte Sender bedeutend weniger gestört, wodurch ein verbesserter Empfang möglich ist.

**bogerfunk** nahm die **IPplus**-Modifikation erstmalig am Kurzwellenempfänger **AR-3030** vor, der von 1993 bis 1997 Bestseller seiner Klasse war. Fortgesetzt wurde diese „Tradition“ mit den beiden Empfängern **AR-ONEExtended** und **AR-5000DX**, zusätzlich modifiziert über den gesamten Empfangsbereich bis 3 GHz. Mit dem nun ebenfalls **IPplus**-modifizierten **AR-8600DX** sind alle hochwertigen **AOR**-Empfänger sowohl in der Standard- als auch in der **IPplus**-Version lieferbar. Die Kennzeichnung der modifizierten Geräte erfolgt mit einem Siegel.

Bezug: Bogerfunk GmbH, Grundesch 15, 88326 Aulendorf; Tel. (07525) 4 51. Fax 23 82; [www.boger.de](http://www.boger.de); [ir.fo@boger.de](mailto:ir.fo@boger.de)



**Große Anzeige für kleine TRX**

Trotz aller Raffinesse sind die Anzeigen der beliebten **Yaesu**-Transceiver **FT-857** und **FT-897** für manche Benutzer doch etwas zu klein. Hier bietet **LDG** nun mit dem **FT-Meter** Abhilfe. Das große Analoginstrument lässt sich mit dem mitgelieferten Kabel einfach an den bereits vorgesehenen Anschluss an der Unterseite der Geräte anstecken. Dargestellt werden während des Empfangs der S-Meter-Pegel, der Diskriminator-Pegel oder die Betriebsspannung (umschaltbar) sowie während des Sendens die Ausgangsleistung, das SWV oder der ALC-Pegel. Das FT-Meter kostet 59 € und ist mit einem zusätzlichen Kabel beleuchtbar.

Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 96680, Fax 6978, [www.wimo.com](http://www.wimo.com), E-Mail: [ir.fo@wimo.com](mailto:ir.fo@wimo.com)

Die zunächst nur für den behördlichen Bereich vorgenommene **IPplus**-Modifikation von AOR-Geräten ist jetzt auch Privatkunden zugänglich.



Die kostenlose Basisversion Nr. 8 des Online-Magazins **funkempfang.de** steht als 14-seitiges PDF-File zum Download bereit. Titelthemen sind die „verwirrende Vielfalt der Systeme“ im Digitalradio-Bereich sowie neue Forschungsergebnisse zur EMV.

Die 18-seitige Abo-Ausgabe befasst sich u.a. mit „Störsender gegen Bombenterror“. Sie kann gegen 1,25 € Gebühr heruntergeladen werden oder kommt im Abo für 10 € pro Jahr per E-Mail. Dieter Hurcks, Bürgerweg 5, 31303 Burgdorf; [www.funkempfang.de](http://www.funkempfang.de)

Das FT-Meter im schwarzen Gehäuse mit den Abmessungen 89  $\times$  76  $\times$  51 mm<sup>3</sup> passt zu den Yaesu-Transceivern, Beleuchtung ist mit einem zusätzlichen Anschlusskabel möglich.

**Markt-Infos**

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

Red. FA



Das Ferritmodul LFM/137/24 besteht aus 24 gebündelten Ferritstäben und misst 470 mm in der Breite.



### LFM/137/12 und /24

#### Ferritantennen für LW

- Frequenzbereich: 135,7 bis 137,8 MHz (Empfangsfrequenz selektiv einstellbar über Parallelkapazität des aktiven Verstärkers)
- Material: Ferrite hoher Permeabilität, CuL, Kunststoff (PE), Epoxidharz
- Impedanz: 50 Ω
- Anschluss: N-Buchse auf Adapter N oder BNC; zusätzlich symmetrischer Ausgang über zwei BNC-Buchsen
- Varianten: LFM/137-12 (mit 12 Einzelstabferriten); LFM/137-24 (mit 24 Einzelstabferriten)
- Preise: ab 89,50 €

### Langes Empfangsmodul für LW

Für den Langwellenbereich im Frequenzsegment um 136 kHz fertigt **BAZ Spezialantennen** speziell abgestimmte **Ferrit-Empfangsmodule**. Die Wickeltechnik erlaubt relativ schmalbandigen Einsatz mit großer Spannungsinduktion in diesem Betriebsfrequenzbereich. Die Module sind für Innen- oder auch Mobilbetrieb in Verbindung mit einem regelbaren Resonanzverstärker konzipiert. Mit einer Länge von 380 oder 470 mm, entsprechend der Anzahl gebündelter Ferrite, drehbar auf dem Verstärker aufgesetzt, eignen sich diese Empfangsmodule sehr gut zur Richtungspeilung und Störsenderausblendung. Der Anschluss erfolgt über eine N-Buchse mit Koppel-Adapter auf N- oder BNC-Stecker für den drehbaren Aufsatz auf einem Resonanzverstärker. Bei Einsatz eines Empfangsverstärkers mit symmetrischem Eingang wird das Modul über zwei BNC-Buchsen angeschlossen. Die regelbare Verstärkerbaugruppe **VM/DX-A** ist ebenfalls komplett mit allem Zubehör lieferbar.

BAZ Spezialantennen, Lessingstraße 21 d, 76887 Bad Bergzabern; Tel. (0 63 43) 61 07 73, Fax (0 72 11) 51 58 79 10; www.spezialantennen.com; ir.fo@spezialantennen.com

### Albrecht à la carte

Ungewöhnlich breit präsentiert sich das Sortiment von **Albrecht/Alan Electronics** im 2006er **Katalog Kommunikation**. Neben CB-Funk- und Amateurfunkgeräten (Letztere für das 2-m- sowie für 10-m-Band) finden sich PMR-Geräte und Zubehör für verschiedenste Freizeit- und semiprofessionelle Funkanwendungen. Darüber hinaus beinhaltet das 66-seitige Druckwerk DAB-Empfänger, Scanner sowie sehr viel Zubehör vom simpelsten HF-Steckverbinder über Netzgeräte und Endstufen für Funkamateure bis hin zu einer großen Anzahl von Antennen.

Ir.fo: Alan Electronics GmbH, Dovenkamp 11, 22952 Lüneburg, Tel. (0 41 54) 84-90, Fax: -9100; www.albrecht-online.de; Bezug: Fachhandel

### Baumarkt in Papierform

Seit über 80 Jahren bietet **Westfalia** in ihrem stets an Umfang zugenommenen Katalog Interessantes für die Bereiche Werkstatt, Hobby, Technik, Garten und Auto an. Wer diesen Service testen möchte, kann die aktuelle Ausgabe mit nunmehr 40000 Artikeln kostenlos anfordern.

Westfalia Werkzeugco. GmbH, Werkzeugstr. 1, 58082 Hagen, Tel. (01 86) 5 30 31-32, Fax -30; www.wes.falia.de, ir.fo@wes.falia.de

### Vertikal auf allen Bändern

Das sächsische Unternehmen **Funktechnik Grundmann** liefert einen Antennenbausatz aus, der auf einem 5 m langen CB-Vertikalstrahler und einem 1:9-Balun basiert.

Über eine SO239-Buchse angeschlossen, lässt sich die bis 200 W PEP geeignete Antenne über einen Antennenkoppler von 10 bis 80 m anpassen; oftmals genügt bereits ein im Transceiver integrierter Antennentuner.

Funktechnik Grundmann, DG10GW, Niedermarkt 13, 04736 Waldheim, Tel.: (03 43 27) 9 24 67, Fax 6 87 20; www.dg10gw.de; funktechnik-grundmann@t-online.de



Der Anpassungsbausatz kostet 39,90 € bzw. komplett mit Antenne 65 €, jeweils inklusive DPD-Versand in der BRD.



### 2-m-Qualität preiswert

Mit dem **FT-1802E** präsentiert **Yaesu** einen stabil gebauten FM-Mobiltransceiver, der zudem einen erweiterten Empfangs-Frequenzbereich besitzt. **Yaesu Advanced Track Tuning Frontend** (mitlaufende Vorselektion) sorgt beim Empfang für einen wirksamen Schutz vor Intermodulationsstörungen. Weitere Besonderheiten des für 170 € (UVP) erhältlichen Gerätes sind S-Meter-abhängige Rauschsperrung, **Smart-Search**-Funktion zur automatischen Kanalabspeicherung beim Scannen sowie Multifunktions-LC-Display.

Bezug: Yaesu-Fachhändler; s. Bezugsquellen



### Alternatives Digitalvoltmeter

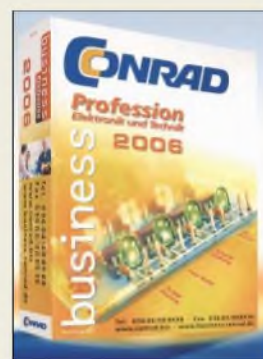
**Conrad** hat sein Angebot an zweipoligen Spannungsprüfern um den **VC-56** von **Voltcraft** erweitert, der mit einer 3,5-stelligen LC-Anzeige und einem Bargraf-Display ausgestattet ist. Er ist für Gleich- und Wechselspannungen geeignet, besitzt eine Polaritätsanzeige per LED und kann in der Impedanz umgeschaltet werden, um induktiv oder kapazitiv eingestruete Spannungen zu unterdrücken.

Bezug: Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau, Tel. (01 86) 5 31 21-11, Fax -10, www.conrad.de

### FT-1802E

#### 2-m-FM-Mobiltransceiver

- Frequenzbereich: TX: 144...146 MHz RX: 137...174 MHz
- Abstimmschrittweite: 5/10/12,5/15/20/25/50/100 kHz
- Modulationsart: F2, F3
- Sendeleistung: 5/10/25/50 W
- RX-Empfindlichkeit: 0,2 µV @ 12 dB SINAD
- CTCSS- u. DCS-Code/Decoder
- ARS-Funktion
- 221 Speicher, alphanumerisch
- 10 NOAA-Wetterkanäle
- Stromversorgung: 13,8 V ±15 % TX 4...10 A; RX 0,7 (0,3) A
- Sendehub: ± 5 kHz, ±2,5 kHz
- Abmessungen (B × H × T): 140 mm × 40 mm × 146 mm
- Masse: 1,20 kg



Conrads Business-Katalog 2006 mit einem gegenüber dem Standard-Katalog erweiterten Angebot im Bereich elektronischer Bauelemente kann kostenlos unter der Bestellnummer 90 01 25-7F angefordert werden.

### VC-56

#### Messgerät

- Messbereiche: Spannung 6...690 VDC, 6...400 VAC
- Frequenzbereich: 50...60 Hz
- Innenwiderstand: etwa 200 kΩ
- Durchgangsprüfung: <400 kΩ
- zulässige Betriebstemperatur: -10...+55 °C
- Spannungsversorgung: 3 V (2 Batterien Typ AAA)
- Stromaufnahme: <1,5 mA, bei Lastzuschaltung 0,2 A
- Abmessungen (B × H × T): Anzeige 40 × 240 × 55 mm<sup>3</sup>, Griff 33 × 210 × 27 mm<sup>3</sup>
- Preis: 44,95 €



Der 66 Seiten umfassende Albrecht-Katalog bietet nicht nur Informationen zu Komponenten für Amateur-, CB- und Jedermannfunk, sondern auch zu zahlreichen Scannern sowie Navigationslösungen.







**TA-70**

**NF-Stereo-Röhrenverstärker**

- Eingangsimpedanz: 20 kΩ
- Ausgangsimpedanz: 4 oder 8 Ω
- Ausgangsleistung: 2 x 35 W
- Frequenzbereich: 20 Hz bis 30 kHz bei ±1,5 dB
- Klirrfaktor: <1%
- Signal-Rauschabstand: >90 dB
- Verstärkerröhren: Vorverstärker mit 2 x 6F2, Leistungsverstärker mit 4 x EL34
- weitere Features: vergoldete Ein- und Ausgangsbuchsen
- Abmessungen (B x H x T) 26 cm x 19 cm x 35 cm
- Masse: 14 kg
- Preis: 398 € UVP

**Für Augen und Ohren**

Mit der **TA-70** bietet **Palcom** einen NF-Stereo-Röhrenverstärker an, dessen vier Endstufenröhren zusammen mit den Vorstufentrioden für wohltuende Klänge im Wohnzimmer sorgen sollen. Aufgrund des großen Frequenzbereichs ergibt sich eine sehr gute Höhen- und Tiefbasswiedergabe, die zusammen mit dem für Röhrendstufen geringen Klirrfaktor ein ausgewogenes Klangbild ergeben dürfte.

Information: **Palcom AG, Am Telering 2, 03058 Cottbus, Tel. (0 21 02) 42 90 80. Fax 47 34 63; www.palcom.de**

**160 GB für den Laptop**

**Seagate** lanciert mit der **Momentus 5400.3** eine Notebook-Festplatte, die rund 160 GB an Daten fassen kann. Damit soll es sich um die bislang größte 2,5-Zoll-Harddisk auf dem Markt handeln. Sie wartet mit 5400 Umdrehungen/min und einer Ultra-ATA/100-Schnittstelle auf, wobei die Herstellung einer Version mit der schnelleren SATA-Schnittstelle geplant ist. Möglich wurde die Kapazitätssteigerung durch das Drehen der Magnetfelder von der bisherigen horizontalen zur senkrechten Ausrichtung.

Information: **Seagate Technology, 920 Disc Drive, Scotts Valley, California 95066, USA; www.seagate.com**

**Fernseh-Handy**

Mit dem **SGH-P900** will **Samsung** erstmals ein Handy auf den europäischen Markt bringen, das den digitalen Übertragungsstandard T-DMB unterstützt. Angezeigt werden sollen die TV-Sendungen auf einem 2,2-Zoll-Display mit QVGA-Auflösung. Zur besseren Darstellung lässt es sich um 90° drehen. Außerdem wird das Handy sowohl Aufnahmen der empfangenen Sendungen als auch via 2-Megapixel-Kamera ermöglichen. Der Preis des im zweiten Quartal 2006 verfügbaren Geräts lag bei Redaktionsschluss noch nicht fest.

Information: **Samsung Electronics GmbH, Am Kronberger Hang 6, 65824 Schwalbach/Ts., Tel. (0 18 05) 12 12 13; www.samsung.de**

**SGH-P900**

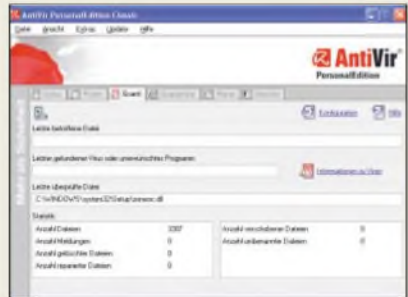
**Mobiltelefon**

- Multimedia: Empfang von TV- und Rundfunksendungen (T-DMB), Unterstützung von MPEG4, H.263, H.264, MP3, ACC, AAC+
- Speicherkapazität: 128 MB, extern erweiterbar
- Display: 2,2 Zoll, 240 Pixel x 320 Pixel, 262 144 Farben, um 90° drehbar, bis zu 30 Bilde/s
- weitere Features: alle Funktionen eines Mobiltelefons, TV-Ausgang, Internetbrowser, Organizerfunktionen u.a.
- Abmessungen (B x H x T) 49 mm x 92 mm x 26 mm

**Schädlingsbekämpfung**

**H-BEDV**, die ab März **Avira** heißen werden, veröffentlichte mit **AntiVir 7** eine Neuauflage seiner Antiviren-Software, der nun eine neue Oberfläche, ein Kontrollcenter, ein verbessertes Quarantäne-Management und ein neuer Scanner spendiert wurde

Information: **H+BEDV, Datentechnik GmbH, Lindauer Str. 21, 88069 Tettnang, Tel. (0 75 42) 50 00; www.antivir.de**



**SPS für EAGLE**

Bisher war das von **CadSoft** entwickelte Programm **EAGLE** nur für die Schaltplan- und Layoutentwicklung verwendbar. Ab der nächsten Version soll es auch den Entwurf von Elektrolänen unterstützen. Als Anreiz, sich schon jetzt damit zu beschäftigen, stellt der Entwickler kostenlos auf seiner Webseite die Software **MicroSPS** bereit, mit der man eine speicherprogrammierte Steuerung (SPS) grafisch programmieren und simulieren kann.

Bezug: **CadSci Computer GmbH, Hcfmark 2, 84568 Pleiskirchen, Tel. (0 86 35) 69 89-10, Fax -40; www.cadsci.fi**



**PC-Echtzeitschutz**

Mit dem Programm **AntiSpyWare 2006** bietet **S.A.D.** ein neues Werkzeug aus seinen **SimonTools**, das einen Echtzeitschutz von PCs bei Verbindungen zum Internet bieten soll. Egal ob Trojaner, Hijacker, Würmer, Dialer, Malware oder Keylogger, laut Hersteller fängt der neue Schutz dort an, wo Virens Scanner und Firewall ihren Dienst quittieren. Das als Real Time Guard bezeichnete Hauptmodul überwacht den PC permanent und ressourcenschonend im Hintergrund auf verdächtige Aktivitäten. Dabei wird die Software täglich und vollautomatisch via Internet durch neue Updates und Signaturen stets auf dem neuesten Stand gehalten.

Bezug: **S.A.D. GmbH, Rötelbachstr. 91, 89079 Ulm, Tel. (0 73 05) 96 29-22, www.s-a-d.de**

**AntiVir 7**

**Software**

- Leistungsumfang: On-Access-Scan (Hintergrundwächter), On-Demand-Scan, POP3-Scanner E-Mail-Wächter), Ad- und Spyware-Erkennung, Phishing-Erkennung, automatisierbare Updates, Verzeichnissuche, Quarantäne-Management, zentrale Konfiguration usw.
- nutzbare Betriebssysteme: Windows 98/ME/N1/2000/XP
- Preis: 20 € pro Lizenz und Jahr

Für die private Nutzung auch weiterhin kostenlos: **AntiVir 7 als Personal Edition Classic**

**MicroSPS**

**Software**

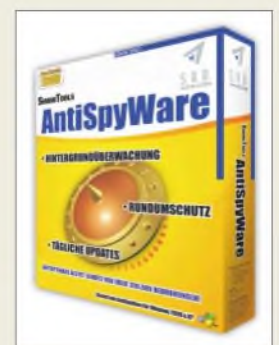
- unterstützte Hardware: 8 Digitaleingänge, optisch isoliert; 3 Digitaleingänge, von DIL-Schaltern angesteuert, 8 Digitalausgänge; 6 Analogeingänge; 3 Potenziometer an 3 der vorhandenen Analogeingänge anschließbar; 2 Analogausgänge; DIL-Schalter zum Festlegen der Art der Ein-/Ausgangs-Schnittstellen sowie der Belegung der Analogeingänge; LEDs zur Zustandsanzeige aller Digitalein-/ausgänge; System-LED für Betriebszustand; interne Uhrzeit; serielle Schnittstelle

Mit **MicroSPS** ist zukünftig auch die Programmierung und Simulation von SPS unter **EAGLE** möglich.

**AntiSpyWare 2006**

**Software**

- Schutz vor über 200 000 Bedrohungen aus dem Internet
- Quarantäne-Box für enttarnte Schädlinge
- Preis: 19,99 €







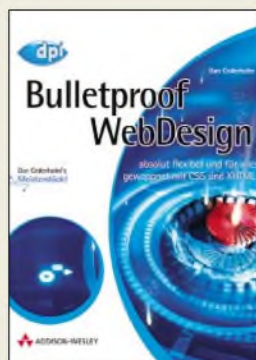
**K. Weiße, G.:  
Geheime  
Funkaufklärung  
in Deutschland**

Mit der Gründung der „Organisation Gehlen“ im Jahre 1945 begann, zuerst im Westen, die Wiedergeburt der deutschen Geheimdienste. Beiderseits der Zonengrenze entstanden Fernmeldeturme und aufwändige Antennenanlagen. Mit der Eskalation des kalten Krieges nahmen die Lauschaktionen auf beiden Seiten aberwitzige Dimensionen an, die erst mit dem Fall der Mauer jäh endeten.

Der Autor, ganz offensichtlich ein Fachmann mit enormen Insiderwissen, versucht all diese Geschehnisse von 1945 bis 1989 chronologisch und sehr detailliert zusammenzufassen. So stellt er alle beteiligten „Dienste“ in Ost und West sowie deren Aufgaben vor. Zahlreiche Fotos, Karten und Tabellen ergänzen die Ausführungen.

Dabei erfährt der Leser, was militärische „Schweigenetze“ sind, wie man Agenten mittels „Zahlensendern“ und handelsüblicher KW-Radios führte, oder wie der erste Golfkrieg mit einem Funkpruch begann. SWLs unter den Lesern werden eigene Hörerfahrungen daraufhin besser einordnen können. Das Werk erlaubt einen Blick in die Welt der Funkaufklärung, deren Vorgehensweisen sich auch in den nächsten Jahren nicht grundlegend ändern dürften. **-gör**

**Motorbuch Verlag  
Stuttgart 2005  
464 Seiten, 29,90 €  
ISBN 3-613-02531-0**



**Cederholm, D.:  
Bulletproof Webdesign**

Welcher Internet-Nutzer wünscht sie sich nicht: Webseiten, die auf alle Eventualitäten vorbereitet sind, egal, welchen Browser der Besucher verwendet und egal, ob er Bilder ausgeschaltet hat und eigene Text- und Hintergrundfarben verwendet – der Inhalt bleibt immer lesbar.

Der Bestsellerautor und Web-Experte Dan Cederholm hat mit diesem Buch ein englischsprachiges Standardwerk für zukunftsicheres Webdesign geschaffen, dem in der Originalausgabe viel Beachtung zuteil wurde. Höchste Flexibilität mit CSS und XHTML steht im Mittelpunkt des 300 Seiten umfassenden Buchs. Den Übersetzern der nun vorliegenden deutschen Ausgabe blieb seit Erscheinen der Originalausgabe nicht viel Zeit; dennoch haben sie ganze Arbeit geleistet und das Buch an die deutschen Gegebenheiten angepasst, wo immer es möglich und sinnvoll war.

Der Autor zeigt anhand vieler Beispiele, wie vorhandenes perfektioniert wird und schließlich „unkaputtbares“ Design entsteht. Die Abhandlungen werden nicht nur theoretisch mit Abdruck des Quellcodes vollzogen, die Auswirkungen werden unmittelbar anhand von Bildern gezeigt. Es fällt dadurch besonders leicht, den Beispielen zu folgen und die Anregungen in eigenen Projekten zu berücksichtigen. **-ngr**

**Addison-Wesley Verlag,  
München 2006  
293 Seiten, 39,95 €  
ISBN 3-8273-2343-6**



**Dennison, M., G3XDV:  
LF Today – A guide  
to success on 136 kHz**

Das Buch von Mike Dennison, einem erfahrenen Autor des RSGB-Magazins RadCom, schildert in anschaulicher Weise die Möglichkeiten, im LW-Bereich Fuß zu fassen. So findet man Grundlagen zu möglichen Antennen und Geräten wie Empfängern, Vorverstärkern, Konvertern. Beschrieben werden Schleifen-, Ferrit- und aktive Antennen sowie deren Anpassung.

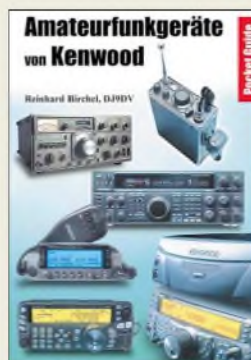
Dann folgen die Signalzeugung, ein Transverter sowie verschiedene Senderstufen bis 1 kW. Zur Unterstützung einer erfolgreichen Betriebsaufnahme dienen Bauanleitungen für einfache Messgeräte.

Informationen zu den Ausbreitungsbedingungen und die daraus resultierende Betriebstechnik fehlen ebenso wenig wie Tipps zu Störunterdrückung, Frequenzstabilität, DX, abgesetzten Empfängern und Portabelbetrieb. Im Anhang sind viele Websites zu finden, ebenso zahlreiche Literaturquellen zum jeweiligen Thema.

Wertvolle Hinweise zu Kondensatoren, brauchbaren Ringkernen, Litze und Software gibt es hier ebenfalls.

Dieses Buch ist, obgleich in Englisch geschrieben, eine hervorragende Informationsquelle für alle, die auf 136 kHz aktiv werden möchten. **-kq**

**RSGB, Radio Society  
of Great Britain  
122 Seiten, 21,50 €  
FA-Leserservice #R-9992**



**Birchel, R., DJ9DV:  
Pocket Guide  
Amateurfunkgeräte  
von Kenwood**

Die Kenwood Corporation ist neben Icom und Yaesu/Vertex Standard eine der drei führenden japanischen Hersteller auf dem Amateurfunksektor. Viele Leser wird es sicher freuen, dass Reinhard Birchel den Reigen seiner Taschen-Führer nun um diese dritte Ausgabe ergänzt hat.

Dabei hat er versucht, alle Amateurfunkgeräte, die der Hersteller – zunächst unter dem Namen *Trio* – seit 1952 auf den europäischen sowie US-amerikanischen Markt brachte, in alphabetisch geordneter Form zusammenzustellen. Zu jedem Gerät gibt es eine Reihe technischer Daten sowie eine vorangestellte Anmerkung, die die wesentlichsten Merkmale charakterisiert. Besonders bei den alten Geräten dürfte die Zusammenstellung nicht immer einfach gewesen sein.

Warum das Buch allerdings auch bei neueren Geräten wie TS-570, TS-870 oder TS-2000 nur mit spärlichen Informationen aufwartet, bleibt dem Rezensent etwas rätselhaft. Gleichwohl kann die Anschaffung dieses kleinen Büchleins nicht nur Newcomern, die sich mit preisgünstiger Technik entdecken wollen, sondern auch Technik-Freaks, denen Kenwood-Geräte seit Jahren treue Begleiter waren bzw. sind, wärmstens ans Herz gelegt werden. **-rd**

**beam Verlag  
Marburg 2005  
136 Seiten, 9,80 €  
FA-Leserservice #B-052X**



**Stiny, L.: Grundwissen  
Elektrotechnik**

Wer sich mit den Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik näher beschäftigen will oder muss, kommt an geeigneter Fachliteratur nicht vorbei. Der Anspruch, den Stiny mit diesem umfangreichen und für heutige Verhältnisse recht preisgünstigen Werk verfolgt, besteht darin, Auszubildenden elektrotechnischer Berufe, Schülern weiterführender Schulen, Studierenden der Elektrotechnik oder einer verwandten Fachrichtung das entsprechende Wissen zu vermitteln.

Als Praktiker (Abteilungsleiter in der Elektronik-Entwicklung) versteht er, die Zusammenhänge sehr anschaulich zu erklären und, wo irgend möglich, Integral- und Differenzialrechnung zu vermeiden. Dabei erleichtern zahlreiche Abbildungen, Beispiele und Schritt-für-Schritt-Anleitungen die Einführung. So fällt es z.B. bei der Behandlung von Wechselstromnetzwerken nicht allzu schwer, mit komplexen Zahlen umzugehen. Den einzelnen Abschnitten sind Übungsaufgaben mit ausführlichen Lösungen zugeordnet, die der Vertiefung des Stoffes dienen.

Ogleich das vermittelte Grundwissen an vielen Stellen über das Niveau von Amateurfunkprüfungen hinausgeht, stellt das Buch ein Nachschlagewerk dar, in dem „Gelegenheits-Elektrotechniker“ jederzeit mit Gewinn blättern können. **-rd**

**Franzis Verlag GmbH,  
Poing 2005  
528 Seiten, 29,95 €  
ISBN 3-7723-4928-5**

## Bankkarte mit Signaturfunktion

NIELS GRÜNDEL

Bereits seit September des letzten Jahres bieten die ersten Sparkassen ihren Kunden Karten an, mit denen eine qualifizierte, rechtsverbindliche, elektronische Signatur erzeugt werden kann.

Wichtige Dokumente elektronisch signieren, vertrauliche Informationen per verschlüsselter E-Mail versenden, Behörden-gänge bequem zu Hause erledigen: Mit ihrer Sparkassencard können ausgewählte Kunden der Pilotinstitute Kreissparkasse Ludwigsburg, Stadtparkasse München, Sparkasse Nienburg, Sparkasse Osnabrück, Sparkasse Schaumburg und Kreissparkasse Quedlinburg seit September 2005 qualifiziert elektronisch signieren und verschlüsseln. Die Sparkassencard, die einen festen Platz im Portmonee von über 40 Millionen Deutschen hat, wird damit immer mehr zum unverzichtbaren Begleiter, hofft man bei der Sparkassen-Finanzgruppe.

Neben den bekannten Zahlungsverkehrsfunktionen soll die Karte nun auch die sichere Kommunikation und die rechtsverbindliche Erteilung von Aufträgen über das Internet ermöglichen. Auch um einige, künftige E-Government-Angebote zu nutzen, sollen die neuen Karten mit elektronischer Signatur unverzichtbar werden.



**Bild 1: Karte mit Signaturfunktion**  
Quelle: Deutscher Sparkassenverlag GmbH

Voraussetzung für eine Vielzahl der neuen Anwendungen ist lediglich eine für die elektronische Signatur vorbereitete Sparkassencard. Hat der Kunde die für eine elektronische Signatur und Verschlüsselung notwendigen Zertifikate bei seiner Sparkasse beantragt, kann er sie bequem zu Hause auf seine Karte laden: mit seinem PC und Kartenlesegerät über eine Webschnittstelle des Trustcenters *S-Trust* [1] des Deutschen Sparkassenverlags [2]. Seit Abschluss einer Pilotphase können deutschlandweit alle Sparkassen Zertifikate an ihre Kunden ausgeben. Das vorangegangene Pilotprojekt zur Ausgabe von qualifizierten *S-Trust*-Zertifikaten auf der Sparkassencard war vom Deutschen Sparkassenverlag auf die Ausstellung von ins-

gesamt 175 Zertifikaten bei sechs Instituten begrenzt (hier Ludwigsburg, Quedlinburg, München, Nienburg, Osnabrück und Schaumburg).

Die Pilotsparkassen Schaumburg und Nienburg bieten nicht nur die elektronische Signatur an, sondern gehen noch einen Schritt weiter: Sie bauen parallel mit ihrem jeweiligen Landkreis eine E-Government-Lösung auf. Im Landkreis Schaumburg sollen Bürger zukünftig ausgewählte Anträge rechtsverbindlich elektronisch signiert und verschlüsselt an die neue virtuelle Poststelle des Landkreises senden können.

Im Landkreis Nienburg/Weser haben der Kreis und sämtliche angehörigen Kommunen einen gemeinsamen Formularserver ins Netz gestellt. Damit können die Kommunen in Zukunft über ein Webportal verschiedenste Anträge zur Verfügung stellen. Die Bürgerinnen und Bürger füllen diese online aus und signieren sie elektronisch, vorausgesetzt, sie bewältigen die neuen elektronischen Barrieren der elektronischen Signatur: die Hard- und Softwareinstallation sowie deren Bedienung.

### ■ Teure Hardware

Benötigt wird zum einen ein Chipkartenleser der Geräteklasse 2 oder 3. Ein Chipkartenleser der Geräteklasse 2 verfügt über eine eigene Tastatur und ermöglicht dadurch die sichere PIN-Eingabe. Ein Chipkartenleser der Geräteklasse 3, siehe Bild 2, verfügt darüber hinaus über ein eigenes Display. Des Weiteren muss der Chipkartenleser die ZKA-Sig-API, eine Schnittstelle der deutschen Kreditwirtschaft, unterstützen.

Der Deutsche Sparkassenverlag bietet derzeit zwei Chipkartenleser-Modelle an, die für den Download der qualifizierten *S-Trust*-Zertifikate geeignet sind: einen Klasse-2-Leser für 48,20 € und einen Klasse-3-Leser für 92,50 €. Beide Modelle sind im Internetshop des Deutschen Sparkassenverlags [3] erhältlich.

„Bei der Beantragung des qualifizierten *S-Trust*-Zertifikats bei seiner Sparkasse erhält der Kunde eine CD-ROM mit der *ZKA-Sig-API*-Schnittstelle, den Treibern für den Zertifikatsdownload sowie einer 30-Tage-Testversion von *S-Trust Sign-it*“, erklärt Dr. Rüdiger Mock-Hecker, Leiter Geschäftssparte Kartensysteme beim Deutschen Sparkassenverlag. „Diese vom



**Bild 2: Display und Tastatur des KAAN Professional (Sicherheitsklasse 3) machen die authentische Darstellung von Texten möglich – und unterstützen eine sichere Eingabe der PIN.**  
Quelle: Kobil

Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, BSI, zertifizierte Signaturanwendungskomponente ermöglicht im Zusammenspiel mit der Sparkassencard oder der kontounabhängigen Geldkarte die rechtsverbindliche Signatur von beispielsweise Microsoft Word-, PDF- oder SAP-Dokumenten. Sie kann mit den Betriebssystemen Microsoft Windows 2000 mit Servicepack 4 oder Windows XP Professional mit Servicepack 1 oder 2 genutzt werden.“

Mit der elektronischen Signatur auf der Sparkassencard wird erstmals eine breite Zielgruppe erreicht. „Bereits heute sind über zwei Millionen Sparkassencards im Markt, die für die Aufnahme der Zertifikate für die elektronische Signatur vorbereitet sind“, so Dr. Mock-Hecker. „Auf diese Karten können ab sofort Zertifikate geladen werden, wenn die ausgebende Sparkasse dies anbietet. Die qualifizierte elektronische Signatur ermöglicht eine kostengünstige vollelektronische Abwicklung ohne Medienbrüche. Langfristig sollen alle 45 Millionen Sparkassencards im Markt durch Karten mit der elektronischen Signatur ersetzt werden.“

Technisch basieren die Zertifikate auf der weltweit anerkannten Technologie von Verisign, einem börsennotierten US-Unternehmen. Beim Deutschen Sparkassenverlag wurde die Technologie an die strengen Anforderungen des deutschen Signaturgesetzes angepasst.

### Literatur und URL

- [1] S-Trust: Signaturkarten, PKI-Lösungen, Full Service. [www.s-trust.de](http://www.s-trust.de)
- [2] Deutscher Sparkassenverlag, DSV-Gruppe: [www.dsv-gruppe.de](http://www.dsv-gruppe.de)
- [3] Internetshop des Deutschen Sparkassenverlags: [www.sparkassen-shop.de](http://www.sparkassen-shop.de)



# Datensammlung auf der Straße für eine sichere Navigation

NIELS GRÜNDEL

*Navigationssysteme sind heute weit verbreitet. Doch woher nehmen sie ihre Daten, um den Weg zielstrebig zu finden? Wir besuchten einen der führenden Anbieter digitaler Geodaten.*

Digitale Karten bilden heute die Grundlage für unzählige Navigationsdienste und -anwendungen. Techniker und Anwendungsentwickler, Anbieter von mobilen und internetbasierten Navigationsdiensten, Automobilhersteller und Elektronikunternehmen – sie alle nutzen Geodaten als

gegründet. Seitdem entwickelt es kontinuierlich Technologien und Arbeitsmethoden für seine Geo-Researcher. Navteq begann damit, detaillierte Daten für große Städte mit sehr komplexer Verkehrsstruktur zu erfassen. Dies war der Ausgangspunkt für die erste Navigations-Datenbank.



**Bild 1:** Früher war die Datenerfassung noch mit weit mehr Handarbeit verbunden, als es heute notwendig ist: Karten wurden gekauft und mit einer Scanmaus digitalisiert.

Basis für ihre Navigationsprodukte. Dabei gibt es heute für jeden Nutzer das passende System: vom festeingebauten Navigationssystem ab Werk über Systeme zum Nachrüsten bis hin zu mobilen Geräten, die ihre Nutzer quer durch die Weltgeschichte navigieren.

## ■ Zu Besuch bei Navteq

Navteq [1] ist einer der führenden Anbieter digitaler Geodaten für Fahrzeugnavigation und ortsbezogene Lösungen. Das Unternehmen bietet seinen Kunden Lizenzen an, um die Inhalte seiner detaillierten Geodatenbank zu nutzen und innerhalb eigener Anwendungen anzubieten. Die Anwendungsvielfalt ist breit gestreut: Fahrzeugnavigation für Erstausstatter und Nachrüster, Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) oder Off-board-Telematiksysteme, Mobil- & Wireless-Anwendungen, mobile Navigationslösungen für Handy oder PDA, PC-basiert oder via Internet. Darüber hinaus werden die Geodaten auch in Flotten- und Unternehmenslösungen eingesetzt.

Navteq bietet seinen Kunden Zugriff auf flächendeckendes digitales Kartenmaterial von mehr als 50 Ländern in West- und Osteuropa, Nord- und Südamerika, Asien und Afrika. Das Unternehmen wurde bereits 1985 im kalifornischen Silicon Valley

Philips Electronics war der erste Investor; die Niederländer sind auch heute noch an dem inzwischen börsennotierten Unternehmen beteiligt. 1991 wurde die erste Niederlassung in Europa gegründet, inzwischen ist Navteq einer der weltgrößten Arbeitgeber für Geografen. Weltweit werden ungefähr 1600 Mitarbeiter beschäftigt. Der Hauptsitz wurde nach Chicago verlegt. Der europäische Hauptsitz liegt in Veldhoven (Niederlande). In Deutschland hat Navteq acht Büros mit rund 70 Geo-Researchern.

Die Redaktion war zu Besuch im hessischen Regionalbüro in Sulzbach, das zuständig ist für die Bereiche Sales, Marketing, Softwareentwicklung und natürlich die Erfassung der Daten und ihre Aufnahme in die Datenbank. Die Verbundenheit der Mitarbeiter mit ihrem Beruf lässt sich schon an ihren Visitenkarten ablesen: Jeder Mitarbeiter gibt darauf die exakte Längen- und Breitengradposition an, an der sich der jeweilige Arbeitsplatz befindet. Darin drückt sich zudem der hohe Anspruch an das Produkt des Unternehmens aus. Er soll durch ein umfassendes Entwicklungs- und Qualitätssicherungsprogramm gewährleistet bleiben. Insgesamt 500 Geografen, so genannte Geo-Researcher, strömen aus mehr als 120 Niederlassungen aus, um jedes Jahr Millionen von

Metern Straße abzufahren. Ihre Aufgabe ist es, alle Straßen systematisch zu digitalisieren und mit den gesammelten Informationen die firmeneigene Datenbank zu aktualisieren. Hierbei legen sie jedes Jahr mehr als 2,5 Mio km in Europa und über 3 Mio km in Nordamerika zurück. Die Recherche sorgt dafür, dass die Daten den tatsächlichen Gegebenheiten entsprechen, egal ob es sich um die Komplexität mehrspuriger Autobahnen oder die Details von Haarnadelkurven oder kleinsten Nebenstraßen handelt. Gegenwärtig sind Verkehrswege mit einer Gesamtlänge von zirka 15 Mio km erfasst.

Heiner Weishaupt, Diplom-Geograf bei Navteq in Sulzbach, erläutert, warum das regelmäßige Abfahren einer Straße so bedeutsam ist: „Im Laufe der Zeit verändern sich die Attribute und die Geometrie einer Straße. Ein wesentlicher Teil unserer Arbeit besteht daher darin, diese Veränderungen zu dokumentieren und so unsere Datenbank immer wieder zu aktualisieren. Einmal im Jahr fahren wir zum Beispiel das vollständige Autobahnnetz und die wichtigsten Bundesstraßen ab. Alle übrigen Straßen in Abständen von ein bis drei Jahren.“

Die Befahrung erfolgt auch mit Aushilfskräften, wobei die Aushilfskraft das Auto steuert und ein Geo-Researcher im Auto hinten mitfährt, um die Datenerfassung zu übernehmen. Heiner Weishaupt sowie seine Kollegen verbringen so ungefähr 40 % ihrer Arbeitszeit auf der Straße. Die übrigen 60 % sind Büroarbeit, wobei vorwiegend die Nachbearbeitung der Daten erfolgt.



**Bild 2:** Festeingebaute Navigationssysteme ab Werk gehören heute in vielen Neufahrzeugen bereits zum Standard.

Für eine effizientere Datenerfassung entwickelte Navteq eine fortschrittliche eigene GIS-Software (geografisches Informationssystem). Sie optimiert den Produktionsprozess für die Geodatenbank. In Verbindung mit einer GPS-Komponente (Global Positioning System) ermöglicht sie die Echtzeiterfassung sowie Überprüfung der Attribute und Daten vor Ort. Durch die Einbindung von Peripheriegeräten wie Touch-

screens, Eingabetablets, Headsets, Joysticks, Kreiselkompassen und anderen Sensoren unterstützt diese Technologie die Teams der Geo-Researcher beim Erfassen und Verifizieren sämtlicher Informationen. Jedes Team arbeitet nach einem weltweit einheitlichen Standard; überall kommt dieselbe Ausstattung zum Einsatz. So ist jeder Geo-Researcher an jedem Unternehmensstandort einsetzbar.

Alle Teams recherchieren und erfassen auf jeder Etappe bis zu 160 Merkmale, die von Adressen und Verkehrszeichen bis zu Wendeverböten reichen. „Zu den erfassten Attributen gehören unterschiedlichste Informationen: angefangen bei Geschwindigkeitsbegrenzungen, über bauliche Maßnahmen zur Fahrbahntrennung wie Grünstreifen oder Leitplanken, Einbahnstraßen, zeitabhängige Nutzungsbestimmungen wie der befristete Lieferverkehr in Fußgänger-

zonen bis zu Abbiegeboten an Kreuzungen“, erklärt Heiner Weishaupt. Andere Attribute beschreiben den Straßenzustand wie geteert oder ungeteert, oder geben dem Autofahrer nützliche Informationen über Brücken, Rampen, Tunnel, Privatstraßen, Fähren oder mautpflichtige Straßen. Die Geodatenbank des Unternehmens wurde im Laufe der Zeit immer wieder um weitere Informationen der Verkehrslandschaft angereichert. Sie umfasst heute mehr als nur den Verlauf von Straßen: Höhenlinien, Fahrbahnattribute, Spracherkennung oder Hinweise auf attraktive Ziele – so genannte Points of Interest – sollen aus der Fahrt von A nach B ein bequemes und abwechslungsreiches Reiseerlebnis machen.



**Bild 3:** Hinweise zeichnet der Geo-Researcher während der Fahrt skizzenartig mit einem Grafiktablett und in Soundfiles über ein Headset auf seinem Notebook in einer lokalen Straßendatenbank auf.

Interne Qualitätsstandards werden durch einen eigenen Datenbank-Ingenieur pro Regionalbüro gewahrt. Er horcht auf, wenn beispielsweise ein Fußweg einen Namen hat und fragt dann noch einmal gezielt nach, um Fehler auszuschließen. Verbindungswege zwischen Straßen, die von den einzelnen Regionalbüros betreut werden, müssen ebenso eng koordiniert werden wie die an Staatsgrenzen.

■ **Unterwegs mit einem Researcher**

### ■ Unterwegs mit einem Researcher

Das Einsatzauto ist ein unauffälliges Leasingfahrzeug. Vor der Fahrt wird lediglich eine ungewöhnliche pilzförmige GPS-Antenne aufs Dach montiert und die GPS-Einheit im Kofferraum angeschlossen. Navteq wählt Automodelle in der Regel nach anderen Eigenschaften aus als andere Autokäufer. Ein Zigarettenanzünder im Heck zur Stromversorgung und ein vollständig umklappbarer Vordersitz, um das Laptop darauf zu platzieren, sind hier unverzichtbar. Eine Kamera an der Windschutzscheibe zeichnet während der Fahrt im Sekundentakt jeweils ein Bild auf. Die Bilder dienen ausschließlich der Klärung von Unklarheiten bei der späteren Büroar-

beit. So kann der Geo-Researcher noch einmal recherchieren, ohne ein weiteres Mal ins Auto steigen und losfahren zu müssen.

Erfasst wird das GPS-Signal und mit dem eines weiteren Satelliten abgeglichen, sodass inzwischen für viele Streckenabschnitte eine Genauigkeit von 1 m garantiert werden kann. Das GPS-Korrektursignal stammt hierzulande von drei europäischen EGNOS-Satelliten, deren Signal auf der GPS-Frequenz abgestrahlt wird.

Hinweise zeichnet der Geo-Researcher während der Fahrt skizzenartig mit einem Grafiktablett und in Soundfiles über ein Headset auf seinem Notebook in einer lokalen Datenbank auf. Zuvor hat er den Ausschnitt der vollständigen Datenbank auf sein Notebook gespeichert, den er abfahren möchte. Seine lokale Datenbank kann er anschließend im Büro nachbearbeiten und verifizieren, erst danach wird sie Bestandteil des Echtsystems. Damit das alles klappt, muss der Geo-Researcher immer auf der Hut sein und ist auch auf Hinweise seines Fahrers angewiesen.

Damit das Navigationssystem später präzise Angaben über die Zeit machen kann, die der Fahrer benötigt, um eine bestimmte Strecke zurückzulegen, erfasst Navteq nicht nur die offiziellen Geschwindigkeitsbegrenzungen. So enthält die Datenbank auch Informationen zu Straßen, auf denen laut Beschilderung 100 km/h erlaubt sind, aber aufgrund der Beschaffenheit und Kurvenführung vielleicht nur 50 km/h realistisch sind.

### ■ Aufnahme neuer Länder

Seit 2000 ist ganz Deutschland vollständig erfasst – Navteq nennt die vollständige Erfassung eines Gebiets *Detailed City*. Nicht anders verhält es sich mit europäischen Ländern wie Benelux, Schweiz, Italien, England und Skandinavien. Die Aufnahme eines weiteren Landes erfolgt abhängig vom Quellenmaterial: „Sofern wir Material von Behörden kaufen können, erwerben wir es und integrieren es in die Datenbank. Anschließend beginnt der Prozess der systematischen Befahrung“, erläutert Heiner Weishaupt. „Ausgangspunkt sind die Hauptverkehrsachsen, die so genannten Arterien. Auf sie folgen die wichtigsten Städte, die Ballungszentren und die Hauptverbindungsrouen zwischen den Städten und den angrenzenden Ländern. Ziel ist, sämtliche Straßen, bis hin zur kleinsten Gemeindestraße, zu digitalisieren.“

Zu den rund vierzig unterschiedlichen Points of Interest zählen unter anderem Restaurants, Krankenhäuser, Einkaufszentren, Freizeiteinrichtungen, Tankstellen, Parkhäuser, Hotels und Banken. Nicht jedes Restaurant wird jedoch als Point of Interest aufgenommen. Ein gewisses Qualitätsniveau muss es schon erreichen. Manche Kunden bereichern die Navteq-Daten noch zusätzlich um Fremddaten. So können diese Navigationssysteme zum Beispiel noch Informationen aus Restaurant-

Zu Beginn der firmeneigenen Datenbank war die Datenerfassung noch mit weit mehr Handarbeit verbunden, als es heute notwendig ist: Karten wurden gekauft und mit einer Scanmaus digitalisiert. Auch Luftbilder unterstützten die Arbeit des





**Bild 4: Eine pilzförmige GPS-Antenne gehört zur Standardausrüstung. Fotos: Navteq**

Geo-Researchers. Anschließend druckte man das digitalisierte Material und gab es den Datensammlern mit auf den Weg. Nun hieß es, die Angaben vor Ort zu überprüfen und Attribute zu sammeln.

Weishaupts Kollegin, Bianca Wagner, PR-Verantwortliche für Navteq in Deutschland, erklärt, wie die Daten schließlich in die Navigationssysteme gelangen: „Die Navigationssoftware von Fremdherstellern wird über unsere grafischen Vektordaten hinübergelegt. Dann erst sind unsere Daten für die Navigationssysteme lesbar. Jeder Systemhersteller bereitet unsere Daten unterschiedlich auf und verwendet eine eigene Logik für die Navigation. So kann es

vorkommen, dass zwei unterschiedliche Systeme den Anwender auf ganz unterschiedlichem Weg zum gleichen Ziel lotst.“ Gegenwärtig weitet Navteq die Datenerhebung auf den europäischen Osten und Südosten aus. Bisher sind die wichtigsten Städte und Verbindungsstraßen in Estland, Russland, Bulgarien, Kroatien, Tschechien, Ungarn, Lettland, Litauen, Polen und Slowenien erfasst. In ein bis drei Jahren werden auch einige dieser Länder zu den vollständig erfassten Detailed-City-Bereichen gehören.

Literatur:

[1] Navteq, Homepage: [www.navteq.com](http://www.navteq.com)

## Mobiltelefon für 20 Dollar?

**Nach der Digital-Einwegkamera und dem 100-Dollar-Notebook des MIT für den Einsatz in Entwicklungsländern kommt nun das von den Bauteilekosten her minimierte Handy.**

Handys kosten nur 1 €? Dann hat man das Kleingedruckte nicht gelesen: Dies gilt stets nur in Verbindung mit einem mindestens zweijährigen Mobilfunkvertrag bei entsprechenden Grundgebühren oder ebenfalls zwei Jahre gebunden an eine im Gebrauch relativ teure Prepaid-Telefonkarte des Providers. Ein Handy ohne daran gekoppelte Telefonkarte kostet dagegen weit mehr. Nun zeichnen sich Alternativen ab.

Das Handy ist vom Luxusartikel längst zur Standardausrüstung des modernen Menschen geworden. So mancher Single überlegt sich bereits, ob er überhaupt noch ein Festnetztelefon braucht – meist wird es nur wegen des Internetzugangs beibehalten, doch auch da bieten sich mit UMTS bereits Alternativen an.

In Entwicklungsländern und in dünn besiedelten Gebieten ergeben sich ähnliche Gedanken. Allerdings nicht, weil die Bewohner nie zu Hause sind, sondern es gar kein normales Telefon-Festnetz gibt: es wäre viel zu aufwändig und nicht rentabel realisierbar. Basisstationen für ein einfaches Mobilfunknetz aufzustellen, ist dagegen machbar.

Trotzdem machen die Kunden in diesen Gegenden im Monat dann vielleicht gerade einmal 5 US-\$ Umsatz, während ein Handybesitzer in Europa bislang noch im Mittel 30 bis 40 US-\$ im Monat vertelefoniert. Hiesige Finanzierungsmodelle, das teure Handy über die erwarteten Gebühreneinnahmen quersubventionieren, sind unter diesen Umständen nicht mehr möglich. Die Hardware muss folglich wirklich einfacher und billiger werden.

Doch auch hierzulande sind preisgünstige Handys inzwischen gefragt, da es neue

günstige Tarifmodelle mit und ohne Vertrag von Klarmobil bis Simyo gibt, zu denen eben kein quersubventioniertes Handy mehr gehört. Scheidet die von diesen Anbietern empfohlene Methode der Gerätebeschaffung per Handyraub im Affenkostüm wegen Illegalität aus und lässt sich auch nicht in einschlägigen Auktionshäusern oder bei Freunden ein abgelegtes Modell vom Vorjahr günstig abstauben, ist der Vorteil des Tarifs ohne Handy dahin.

Zudem wollen immer mehr Kunden kein



**Modernste Handys wie diese Vertreter der N-Serie von Nokia sind multimediale Wunderwerke, doch manch einer will wirklich nur damit telefonieren...** **Werkfoto**

finger nagelgroßes Gerät mit UKW-Radio und Digitalkamera, das dann aber mit einem DIN-A4-großen 500-seitigen Handbuch geliefert wird, sondern etwas Simples, mit dem man nur telefonieren und vielleicht gerade noch SMS verschicken kann. Die heutigen Mobiltelefone mit Farbdisplay hinten und vorne, Schminkspiegel, Videofähigkeit und MP3-Wiedergabe sind da hoffnungsloser Overkill.

Das klingt nun so, als ob man einfach die Geräte von vor zehn Jahren bauen sollte, die all diese neuen Funktionen noch nicht hatten. Doch was bei Autos funktioniert,

hat bei Handys keinen Zweck: die Geräte von vor zehn Jahren würden auch heute in der Herstellung immer noch das kosten, was sie vor zehn Jahren gekostet haben, und das ist zu viel: Dafür bekäme man dann auch ein heutiges unsubventioniertes Modell mit eingebauter Kamera.

Letzteres enthält trotz der bereits sehr komplexen Halbleiterchips gut 200 Komponenten, die alle Geld kosten und zudem noch aufwändig miteinander verbunden werden müssen. Verringert man die Funktion, so reduziert dies nicht automatisch die Anzahl der Bauelemente, doch bestehen so bessere Hoffnungen, die Schaltung auf weniger oder gar nur einen Halbleiterchip integrieren zu können. Die Bauteilekosten könnten so zwar nicht auf zehn, aber auf etwa 20 US-\$ sinken, wie der Infineon-Mitarbeiter und Funkamateurl Horst Pratsch, DG9MBU, berichtet.

Schwierig ist dabei nur, dass die verschiedenen Baugruppen eines Handys wie Sende- und Empfangsteil, Mikrofon, Lautsprecher und zugehörige Elektronik sowie die digitalen Logikschaltungen unterschiedliche Ansprüche an die Art des Halbleiterchips stellen. Es sind somit gewisse Kompromisse notwendig, um all diese Bauteile auf einem Chip zu vereinen.

Infineon hatte diese Aufgabe zuvor bereits mit Bluetooth-Chips gelöst, die idealerweise auch nur 5 \$ kosten sollen (was noch nicht erreicht ist), dabei jedoch sowohl Sende- und Empfangsteil als auch digitale Logik enthalten. Das Ergebnis beim Handy ist der so genannte *E-Goldradio*-Chip, der selbst in minimaler Ausrüstung schwarzweiße Grafik auf dem Handydisplay bietet und auch die anderen gewohnten Funktionen wie Telefonbuch, SMS, Kalender, Uhr mit Alarmfunktion und sogar polyphone Klingeltöne beinhaltet. Bis ins Jahr 2010 sollen die neuen Billighandys gut ein Sechstel Marktanteil erreichen.

**Dipl.-Ing. W.-D. Roth, DL2MCD**  
[dl2mcd@gmx.net](mailto:dl2mcd@gmx.net)

# Mit Feuerschiff Elbe 1 zu Marconis Spuren

UWE WENSAUER – DK1KQ

**Am 21. Oktober 2005 war der 200. Jahrestag von Lord Nelsons Sieg bei Trafalgar. Aus diesem Anlass machte sich das deutsche Feuerschiff Bürgermeister O'Swald II, besser bekannt als Elbe 1, auf den langen Weg von Cuxhaven zur Partnerstadt Penzance in Südengland. Es war auch eine Reise zu den Anfängen der drahtlosen Funktechnik.**

Auf Besatzung und Passagiere wartete ein echtes Abenteuer. Nie zuvor war die Elbe 1 so weit gefahren. Zumal über die Nordsee und in den Ärmelkanal, beide nicht gerade bekannt für angenehme Seereisen im Herbst. Nach gründlicher Vorbereitung war es am 18. Oktober soweit: Gegen 14.00 Uhr begann die 680 Seemeilen lange Reise. Der Ärmelkanal erinnert an eine Autobahn für Schiffe: In den Atlantik hinein fährt man auf der englischen Seite, in die Nordsee geht es entlang der französischen, belgischen und holländischen Küste. Beim Passieren einer Küstenfunkstelle meldet man sich auf dem entsprechenden Kanal. Der Name unseres Schiffs, Bürgermeister O'Swald II, war dafür einfach zu lang und deshalb nannten wir uns einfach Lightvesel Elbe 1, Museumship, Rufzeichen DF-PB. Es folgten weitere Angaben, wie Ziel- und Heimathafen, Tonnage, Passagiere, alles gesund. Dann schalteten wir auf den für die Region geltenden Kanal, auf dem alle vier Stunden Wetterbericht und ge-

deutlich, als ein herrlicher Sonnenaufgang den Tag begrüßte und die Kreidefelsen von Dover in der Sonne leuchteten.

Die Klubstation von Elbe 1 belegt an Bord eine separate Kammer und wurde von mir als DL0CUX/mm Op DK1KQ aktiviert, soweit ich Freiwache hatte und nicht andere Aufgaben warteten. Eddi, DK3UZ, hatte die Reise gebucht und machte es sich in der Originalfunkbude bequem. Er funkte mit K2 und Vertikalantenne vorwiegend auf 40 m und 80 m. Bald stellte sich heraus, dass die Antenne einen Wackelkontakt hatte: 160 m ging überhaupt nicht und 80 m nur sporadisch.

Trotzdem kamen viele Kontakte ins Log. Ab Dover lagen noch 300 Seemeilen vor uns. Schon bald konnte ich in SSB die ersten Funkfreunde in Poldhu, Penzance und Helston erreichen. Zuvor hatte ich Kontakt mit dem Poldhu Amateur Radio Club aufgenommen und wir waren froh, dass sich David, G3PLE, Carolyne, M0ADA, und Mel, M0BMX, meldeten. David woll-



**Bild 1:** Uwe, DK1KQ, im Marconi Centre des Poldhu Amateur Radio Club

Fotos: Autor

benenfalls wichtige Warnnachrichten kommen. Der Seewetterbericht aus Hamburg war anfangs gut auf Langwelle 147,3 kHz (DDH47) in RTTY mitzuschreiben (Zorns Lemma). Mit zunehmender Entfernung von Pinneberg klappte der Empfang auf 10 100,8 kHz (DDK9) oder 4583 kHz (DDK2) besser.

Die See war unruhig und bei kräftig auffrischendem Wind hatte unser „Feuerschiff der Stürme“ ausreichend Gelegenheit, seinem Namen alle Ehre zu machen. Die Stimmung an Bord verbesserte sich

te uns die Lizard Wireless Station zeigen, wo Marconi um 1900 seine Transatlantik-Versuche unternahm. Nach einer weiteren stürmischen Nacht beruhigte sich das Wetter und wir gingen in der Bucht von Penzance vor Anker.

## ■ Penzance feiert Trafalgar

Von Cuxhavens Patenstadt Penzance ging vor 200 Jahren die Nachricht vom Sieg und Tod des britischen Seehelden Lord Nelson in der Schlacht bei Trafalgar um die Welt; damals noch nicht per Funk. Die Stadt fei-

erte diesen für Großbritannien bedeutenden Jahrestag mit einem dreitägigen Programm voller maritimer und historischer Veranstaltungen. Für mich als ehemaligen Mariner war der 21. Oktober schon immer ein leicht zu merkendes Datum in der Marinegeschichte, denn es ist auch mein Geburtstag. Höhepunkt der Veranstaltungen in Penzance war das Nachspielen der Ankunft jener historischen Nachricht.



**Bild 2:** Am Marconi-Denkmal: Eddi, DK3UZ, David, G3PLE, und Uwe, DK1KQ (von links)

Neben den Feierlichkeiten hatten wir Funker weitere Ziele: Poldhu, Lizard Point, Landsend und das nahe Telegrafienmuseum. So warteten wir ungeduldig auf David, der uns zu einer funkhistorischen Reise abholen wollte und sich durch penible Geschichtsschreibung in Sachen Marconi [1] verdient gemacht hat. Unser erster Weg führte auf die Lizard-Halbinsel zur Goonhilly Satellite Earth Station, einer der weltweit größten Satellitenanlagen. Dort stehen 62 Satellitenantennen mit Spiegeldurchmessern bis 32 m zur Satellitenkommunikation mit Stationen im Atlantik und Indischen Ozean. Außerdem stehen hier Uplinks für Radio- und TV-Programme, die über die Rundfunksatelliten von Astra und Eutelsat ausgestrahlt werden. Wir hielten uns nicht lange auf, denn die historische Lizard Wireless Station war für uns ein noch spannenderes Ziel: Dort stehen in einer Holzhütte anhand zeitgenössischer Fotos rekonstruierte Geräte, wie sie Marconi für seine Versuche benutzte.

David genoss es sichtlich, den kleinen Löschfunkensender vorzuführen, der im Prinzip aus einem Funkeninduktor besteht. Betätigt man die Taste, wird eine hohe Spannung erzeugt und ein Funke springt über. Jeder Funke erzeugt ein hochfrequentes, breitbandiges Schwingungspaket. Parallel zur Funkenstrecke liegen sechs parallel zu schaltende Leydener-Flaschen.



An die Funkenstrecke ist an einem Ende die Antenne und am anderen Ende die Erdverbindung angeschlossen. Die genaue Zusammenschaltung lässt sich aus den Originalfotos von 1910 nicht entnehmen. Heute ist bekannt, dass Marconi seinen Sender verbesserte, indem er wie Braun – ohne dessen Patent von 1898 zu beachten – die Funkenstrecke in einen Primärkreis mit Spulen und Kondensatoren großer Kapazität verlegte. Die damals eingesetzten Frequenzen lagen bei 540, 586, 626 und 636 kHz. Poldhu sendete während der Transatlantik-Versuche auf 883 kHz [2]. Der Empfänger war ein Kohärer, auch Fritter genannt. Er steuerte ein Relais an, an dem ein Morseschreiber oder ein so genannter Sounder angeschlossen war. Der damalige Morseschreiber und Klopfer ist im Original zu bestaunen. Der Kohärer ist im Prinzip eine Vakuum-Glasröhre mit Durchmesser 5 mm und zwei Silberelektroden mit 1 mm Abstand. Dazwischen liegt ein Metallgranulat aus fünf Prozent Silber und 95 Prozent Nickel. Die Silberkontakte sind mit Antenne und Erde verbunden. Beim Eintreffen von HF kleben sie aneinander und werden für elektrischen Strom leitend, wodurch der Stromkreis zu einem Relais geschlossen wird. Zum Beenden des Verklebens schlägt ein kleiner Klopfer auf die Glasröhre, was den Stromfluss unterbricht. Ein Nachteil des Kohärsers war des-



**Bild 3: Eddi und Dave auf den Resten von Marconis Sendestation**

sen schwankende Empfindlichkeit, etwa durch Entladungen eines lokalen Senders oder bei Gewitter. Dies war kein verlässlicher Empfangskreis und starke Energieimpulse ließen sich damit nicht auswerten. Zudem mangelte es im Vergleich zum Detektor für Fernempfang an Empfindlichkeit.

### ■ Poldhu Marconi Center

Nach kurzem Stopp beim Marconi-Monument erreichten wir das vom Poldhu Amateur Radio Club ehrenamtlich betriebene

Poldhu Marconi Center, GB0LD. Carolyn, M0ADA, und Mel, M0BMX, mit denen ich bereits von See bei Dover Kontakt aufgenommen hatte, erwarteten uns. Das historische Funkzentrum zeigt Bilder der ehemaligen Funkstation sowie eine Videodokumentation. An mehreren Empfängern können Besucher die Weiten der Kurzwelle erleben. Besucher mit Amateurfunkgenehmigung haben überdies Gelegenheit, an zwei KW-Stationen das Klubrufzeichen GB0LD zu aktivieren. So rief ich CQ und konnte aus den antwortenden Stationen DF4BV für ein QSO herausfischen. Er ist ehemaliger Seefunker und wusste genau, wer sich hinter dem Rufzeichen verbarg. Dann machte ich den Platz frei und Eddi, DK3UZ, setzte sich an die Taste.

Wir mussten uns beeilen, denn wir wollten auch das umliegende Gelände erkunden. Dort findet man Reste von Ankerpunkten der ehemaligen Antennen sowie der riesigen Peilantenne. Die ersten Antennen hingen an Holzmasten. Später wurde die Antennenanlage auf 22 kreisförmig angeordnete Masten mit 66 m Höhe und Durchmesser von ebenfalls 66 m erweitert. Aus den nach einem Sturm noch brauchbaren Resten errichteten die Betreiber später zwei Masten für V-förmig aufgehängte Antennendrähte. Einige historische Gebäude für Funker und Personal stehen bis heute. Für erste Funktests dienten damals vermutlich Geräte, wie sie bereits in Lizard verwendet wurden. Weil man aber mehr Leistung benötigte, wurden Generatoren beschafft und weitere Gebäude errichtet. Die erzeugte Spannung wurde mit einem 20-kW-Transformator auf 20 kV (50 Hz) hochtransformiert und auf Kondensatoren gelegt, die sich über eine Funkenstrecke entluden [3], [4].

Am folgenden Tag besuchten wir auf dem Weg nach Land's End den Leuchtturm von Pendeen. Der Rückweg nach Penzance führte über Porthcurno, wo 1870 das Unterseekabel aus Bombay in Indien endete, der damals wichtigsten Kommunikationsverbindung des Britischen Empires. Die Eastern Telegraph Company übernahm 1872 vier Firmen, die zuvor das Kabel verlegt hatten, und errichtete mit Porthcurno als Hauptstation ein weltweites Kabelnetzwerk. Ab 1929 hieß es Imperial and International Communications, bevor die Firma 1934 in Cable & Wireless umbenannte wurde. Während seiner Blüte war Porthcurno mit vierzehn angeschlossenen Kabeln die größte Kabelstation der Welt.

Das heutige Museum der Station ist in Bunkern aus dem Zweiten Weltkrieg untergebracht, die ursprünglich das Telegrafenzentrum beherbergten. Dort warten die damals verwendeten Geräte auf Besucher. Man kann heute noch das Tickern ankomen-

der Nachrichten hören und den Lochstanzen zusehen, wie sie die Nachricht in die Lochstreifen stanzen, eingehüllt in den Geruch vom Maschinenöl und Elektrizität. In einem anderen Raum sind Morsetasten ausgestellt und es wird anschaulich erklärt, wie man Elektrizität erzeugt. Einen



**Bild 4: QSL der Sonderstation GB100GM zum 100. Jahrestag der ersten transatlantischen Funkverbindung zwischen Poldhu, Cornwall, und St. Johns, Neufundland**  
QSL: DL1ABJ

kleinen Löschfunktensender können Besucher selbst tasten, außerdem lassen sich auf einem langen Tisch aufgereiht Tastenkonstruktionen bewundern und an einem Morseübungsgerät ausprobieren.

### ■ Rückreise und Pläne für 2006

Am Dienstag begann die Elbe 1 ihre Heimreise nach Cuxhaven. Im Ärmelkanal hatte ich über diverse Relais Funkverbindungen mit dem Kontinent. Ich war erstaunt, dass bereits in der Höhe der Insel Texel das Relais von Oldenburg, DB0UO, gut zu hören war. In Reichweite von Cuxhaven antwortete mir Kurt, DJ6BT, der Leiter des Shantychors Elbe 1. Er wollte Ankunftszeit und Liegeplatz wissen und uns mit seinem Chor mit dem Lied „Feuerschiff Elbe 1“ begrüßen.

Der Cuxhavener Feuerschiff-Verein hat bereits Reisepläne für die kommende Saison, darunter Fahrten zum Hafengeburtstag nach Hamburg, zur Insel Helgoland und durch das Skagerrak mit Zwischenstopp in Kopenhagen auf dem Weg zur Sail 2006 in Rostock. Aktuelles vom Feuerschiff Elbe 1 kann man unter [5] oder bei mir erfahren. Wer will 2006 dabei sein, wenn DL0CUX/mm wieder zu hören ist?

[dk1kq@t-online.de](mailto:dk1kq@t-online.de)

### Literatur

- [1] Barlow, D., G3PLE: From Spark to Satellite, Marconi in Cornwall. Coherer Society, 2004.
- [2] Barlow, D., G3PLE: History of the Lizard wireless Telegraph Station or Marconi's „First little miracle“. The Radio Officers' Association, [www.lizardwireless.org](http://www.lizardwireless.org)
- [3] Coherer benannt nach Sir Oliver Lodge und Dr. Erskine Murray; hierzulande als Kohärer oder Fritter bezeichnet.
- [4] Ellissen, H. J.: Drahtlose Telegrafie mit gedämpften Wellen; [www.seefunknetz.de/ellis1](http://www.seefunknetz.de/ellis1)
- [5] [www.feuerschiff-elbe1.de](http://www.feuerschiff-elbe1.de)

# DX-Abenteuer im Pazifik: QRV als C21SX und C21XF von Nauru

NIGEL CAWTHORNE – G3TXF

Unbestritten gehören Roger Western, G3SXW, und Nigel Cawthorne, G3TXF, zu den fleißigsten DXpeditionären und besten CW-OPs unserer Zeit. Nach Funkaktivitäten aus Mikronesien, Guam, Kamerun und Papua-Neuguinea war der kleine Inselstaat Nauru Ziel ihrer DXpedition. Leider hatten Nigel und Roger dieses Mal mit vielen Problemen zu kämpfen.

Langsam aber sicher scheinen interessante DXpeditions-Ziele auszugehen. Wir haben jedoch großen Spaß daran, von seltenen bzw. „halb“-seltenen DXCC-Gebieten Pile-Ups zu fahren. Idealerweise sollte das Ziel unserer Aktivität über einen Flugplatz sowie ein Hotel verfügen; die Lizenzen sollten problemlos zu bekommen sein. Zudem muss man bei der Auswahl des Reiseziels einen weiteren Faktor berücksichtigen: die niedrige Sonnenfleckenzahl.



Anflug auf die Insel Nauru mit Blick auf die Landebahn und die nicht mehr benutzten Ausleger zum Beladen der Schiffe mit Phosphat.

Seit unserer Papua-Neuguinea-Aktivität im Oktober 2004 waren wir nicht mehr auf Achse gewesen. Der Inselstaat Nauru, C2, stand in der Liste der meistgesuchten DXCC-Gebiete des amerikanischen „DX Magazins“ ganz oben. In Europa fand sich Nauru in der Betriebsart CW gar auf Platz 21. Roger hatte zusammen mit G3ZEM (nun 5B4AGN) die Insel bereits 1999 aktiviert und kannte die örtlichen Verhältnisse daher recht gut. Die entscheidende Frage war jedoch, ob wir im gegenwärtigen Sonnenfleckenminimum überhaupt Funksignale aus Europa hören würden. Das war eine ziemlich riskante Sache, noch dazu, weil die Anreise von Europa nach Nauru recht umständlich ist. Nichtsdestotrotz haben wir uns für Nauru entschieden. Es war das erste Mal, dass wir ein Land aktivierten, aus dem einer von uns schon funkte. Nauru ist die kleinste Republik der Welt mit einer Bevölkerung von etwa 5 000 Polynesiern. Die Insel liegt auf dem Äquator sowie auf 167 ° östlicher Länge.

Das einzige Einkommen der Inselrepublik, der Phosphatabbau, ist bereits vor einiger Zeit, wegen Ausbeutung der Vorkommen, zum Erliegen gekommen.

## ■ Die Logistik

Von der Planung her erwies sich diese Reise viel schwieriger als unsere bisherigen Unternehmungen. Selbst die Buchung der Flüge verlief nicht reibungslos. Der Flug mit der Air New Zealand auf die Fidschi-

Inseln war zwar kein Problem, aber der Flug mit der Air Nauru musste separat über die australische Fluglinie Quantas gebucht werden. Wir entschieden uns für einen Flug von London über Los Angeles auf die Fidschi-Inseln und dann nach Nauru. Unser erster Anlaufpunkt auf Nauru war der für die Ausstellung der Funkgenehmigung zuständige Mann. Mr. Appi hat unsere Lizenzanfrage per E-Mail schnell beantwortet. Diese scheinbare Problemlosigkeit wog uns in falscher Sicherheit. Der erste Hinweis auf Schwierigkeiten kam, als wir unsere Hotelreservierung faxen wollten. Das Fax ging einfach nicht durch. Schließlich telefonierten wir und erfuhren, dass man im Hotel weder über ein Faxgerät noch über eine E-Mail-Adresse verfügte. Zu diesem Zeitpunkt wussten wir nicht, dass wegen einiger Bankrottprobleme auf Nauru fast keine Kommunikationsmöglichkeiten mehr zur Verfügung stehen. Immerhin hatten wir die logistischen Kernaufgaben gelöst: die Flug- und Hotelreservierung sowie die Beschaffung der erforderlichen Funklizenzen.



lichen Funklizenzen. Dann erwähnte jemand, dass es schwierig sei, die entsprechenden Einreisegenehmigungen zu erhalten. Welche Visa? Beim Besuch von Roger auf Nauru im Jahre 1999 hatte es jedenfalls keinerlei Visumpflicht gegeben.

## ■ Problem 1 – Visum benötigt

Wir sprachen wegen der Visum-Problematik zunächst mit der Vertretung des Staates Nauru in London. Dort gab man uns zu verstehen, dass Touristen kein Visum benötigen. Aber auf der offiziellen Internetseite des britischen „Foreign and Commonwealth“-Büros, die in der Regel verlässliche Informationen enthält, stand eindeutig, dass ein Visum erforderlich sei. Die einzige andere Auslandsvertretung der Republik Nauru befindet sich auf den Fidschi-Inseln. Wir nahmen deshalb per E-Mail mit dieser Vertretung Kontakt auf und bekamen zur Antwort, dass sehr wohl Visumpflicht herrsche und dass man uns ohne entsprechenden Sichtvermerk nicht an Bord eines Flugzeugs lassen würde. Zudem würden wir nach der Ankunft auf der Insel noch eine Gebühr in Höhe von 100 Australischen Dollar zu entrichten haben. Das war der Zeitpunkt, an dem unsere Kommunikationsschwierigkeiten mit Nauru zu einem ernsthaften Problem wurden. Der Austausch von E-Mails klappte nur selten, Faxe gingen überhaupt nicht und mit Telefonanrufen scheiterten wir meistens. Da Nauru zwölf Stunden vor der GMT-Zeit liegt, bedeuteten Telefonanrufe, dass wir mitten in der europäischen Nacht anrufen mussten.

Doch schließlich kämpften wir uns auch durch diese Schwierigkeiten und übersandten unsere Dokumente einfach per E-





Mail als PDF-Dateien. Nach mehreren vergeblichen Versuchen (die Dateien ließen sich auf beiden Seiten nicht öffnen) erhielten wir nach etwa vier Wochen ein Visum. Aber eben auch nur ein Visum! Das für Nigel fehlte immer noch. Lange Rede kurzer Sinn: das zweite Visum für Nigel wurde gerade noch rechtzeitig im Pilotengepäck derselben Maschine nach Fidschi geflogen, die uns anschließend nach Nauru bringen sollte. Das Ganze klappte also nur um Haaresbreite ...

Nachdem wir den für die Einreise nach Nauru zuständigen „Direktor“ getroffen und näher kennen gelernt hatten, erfuhren wir, dass es eine ganze Reihe von Gründen gab, weshalb sich der Prozess so schwierig gestaltete. Hauptgrund war die Zahlungsunfähigkeit der Insel. Aus diesem Grund kann die Verwaltung auf Nauru weder Anrufe tätigen noch Faxe senden. Hinzu kam, dass tägliche Stromausfälle das öffentliche Leben beeinträchtigen.

Wie wir später erfuhren, sind Anträge für Touristenvisa recht selten auf Nauru. Unsere Visa trugen – und das Ende September – erst die Nummern 65 und 66. Das bedeutet, dass im Durchschnitt pro ankommendem Flugzeuges etwa ein Tourist Nauru besucht. Unsere Befürchtungen, dass man uns keinen Zutritt zur Insel gewähren wollte, waren somit falsch. Die Gründe für die Verzögerung lagen schlicht und einfach an Kommunikationsproblemen. Später sagte man uns, dass wir 2005 die ersten Gäste aus Großbritannien waren.

Nachdem wir auf der Insel gelandet waren, wurden uns zuerst die Reisepässe abgenommen. Es hieß, dass wir uns am nächsten Morgen zum Büro der Einreisebehörde begeben sollten, um die anfallende Gebühr zu bezahlen und die Pässe wieder abzuholen. Als wir diese Hinweise ordnungsgemäß befolgten, erfuhren wir, dass Mr. Stephen nicht anwesend sei. Unsere Reisepässe hatte er jedoch bei sich und würde sie uns am Nachmittag ins Hotel bringen.

## ■ Problem 2 – Gepäck fehlt

Auf allen Unternehmungen, die Nigel und ich bereits gemeinsam erlebt haben, hatten wir kaum Schwierigkeiten mit fehlgeleittem Gepäck. Dieses Mal schafften es leider nur drei von insgesamt sechs eingepackten Gepäckstücken nach Nauru. Wir vermissten zum einen unsere zwei Skisäcke mit den Antennen und zum anderen eine der zwei Endstufen.

Ursache dafür war, dass derzeit einfach kein problemloser Transit durch die USA möglich ist. Wir mussten erst umständlich das Flugzeug verlassen, förmlich in die USA einreisen und zu diesem Zweck das gesamte Gepäck durch den US-Zoll sowie die Flughafen-Security schleusen. Danach

kehrte sich der gesamte Prozess um und wir konnten unser Flugzeug Richtung Fidschi besteigen. Der Aufenthalt in Los Angeles war recht kurz und Sie werden es erraten haben: die Hälfte unseres Gepäcks blieb zurück. Anstatt mit uns nach Fidschi zu fliegen, wurde ein Teil der Ausrüstung nach Neuseeland transferiert.

Der Transit durch die USA bereitete uns viel Stress und Ärger. Die Amerikaner vertrauen den britischen Sicherheitskontrollen nicht und leiteten zudem unsere Skisäcke samt der Linear fehl. Das nächste Mal werden wir die USA meiden!

Hinzu kam die auffallende Unfreundlichkeit des Bodenpersonals. Jede Person auf dem Flughafen Los Angeles benahm sich fast bis zur Grenze des Unverschämten unfreundlich. Wir fragen uns, wer letztlich

Dann wurde das Flugzeug am einzigen Stellplatz des Terminals geparkt. Wir sahen, wie unsere Skisäcke ausgeladen wurden und begaben uns in den Zollabfertigungsbereich, um das Gepäck abzuholen. Dafür benötigten wir ein paar Minuten. Während dieser Zeit hatten sich die für das Gepäck zuständigen Arbeiter dafür entschieden, die scheinbar herrenlosen Stücke wieder ins Flugzeug zu laden, um sie nach Brisbane (Australien) zu fliegen. Nur Sekunden bevor sich die Ladeluke des Flugzeugs schloss, konnten wir unser Gepäck vor einer weiteren Irrfahrt bewahren.

## ■ Einkaufen auf Nauru

Während der ersten drei Tage unseres Aufenthalts vermissten wir die drei Vertikalantennen, hatten kaum Koaxialkabel

Das einzige Flugzeug der Air Nauru: eine Boeing 737, eingesetzt auf der Route Brisbane, Nauru und Fidschi



Die Republik Nauru liegt nur 0,5 Grad südlich des Äquators. Diese geographische Lage wird auf Naurus Flagge recht nett sowie anschaulich symbolisiert.

deren Löhne zahlt? Der Anschlag in New York dient heutzutage scheinbar als Ausrede für fast alles.

Da es pro Woche nur zwei Flüge von Los Angeles in Richtung Fidschi/Nauru gibt, mussten wir ganze drei Tage auf unser fehlendes Gepäck warten. Bei der Abholung auf Nauru konnten wir beobachten, wie man den Verkehr sperrte, um dem Flugzeug die Überquerung der öffentlichen Straße zu ermöglichen.

und Werkzeug – von der fehlenden Endstufe gar nicht zu reden. Alles was uns an Antennen zur Verfügung stand, war ein Dipol für 20 m und etwa 15 m Koaxialkabel. Natürlich versuchten wir, Draht und eventuell Koaxialkabel zu kaufen. Da auf Nauru nur ein einziger entsprechender Laden existiert, bestand unser Problem darin, dorthin zu gelangen. Zwar war der Shop nur etwa fünf Kilometer vom Hotel entfernt, aber Laufen macht bei 35 °C keinen Spaß, und Taxis gibt es auf Nauru nicht. Aus diesem Grund mieteten wir für einige Tage ein Fahrzeug.

Unser Erstaunen war groß, als wir in dem Geschäft tatsächlich Draht und TV-Koaxialkabel auftreiben konnten. Sogar einen ausreichend großen Ballen Schnur zum Abspannen der Antennen ließ sich erwerben. Die sich anbahnende Katastrophe hatten wir dadurch etwas abgemildert. Wir konnten nun wenigstens auf 20 und 17 m ohne Endstufe QRV werden.

Im Geschäft kauften wir zusätzlich noch einige Snacks sowie in Flaschen abgefülltes Trinkwasser. Erst später erfuhren wir, dass auf der Insel kein einziges Restaurant mehr existiert (in dem wir eigentlich essen wollten).

Deshalb lernten wir bei unseren täglichen Besuchen den kleinen Supermarkt recht gut kennen. Diese Einkaufsfahrten wirkten sogar therapeutisch: nach konzentriertem Funkbetrieb kam man für einige Zeit aus dem Shack und konnte recht gut abschalten. Unser Menü war anspruchsvoll: Brot und Käse, dazu gab es gebackene Bohnen aus der Dose, die wir kalt einnahmen, und Kekse. Am Ende gaben wir uns fast grenzenlosem Luxus hin und erwarben einen Toaster. Unser Festmahl spülten wir mit Weißwein aus dem Karton hinunter. Letztlich stellte es jedoch kein großes Problem dar, dass wir uns neun Tage lang von Snacks dieser Art ernährten. Bei der vorherrschenden Hitze war unser Appetit sowieso nicht allzu groß.

## ■ Funkbetrieb

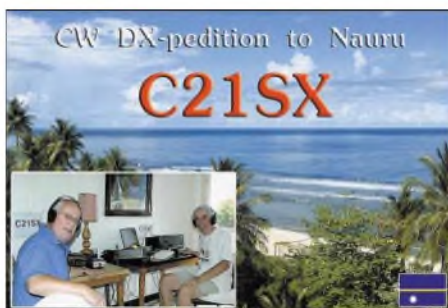
Im Hotel hatten wir drei Zimmer gebucht und eins davon in ein Shack verwandelt. Auch hiermit hatten wir kein Glück. Wir mussten bald feststellen, dass das Hotel nur



Ein bewährtes CW-Team: Roger, G3SXW (I.), und Nigel, G3TXF. Dieses Mal funkten sie von Nauru als C21SX und C21XF.

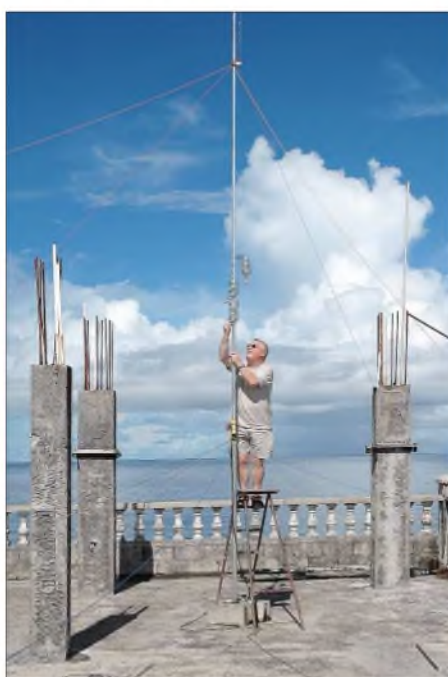
über drei Zimmer verfügt, in denen die Klimaanlage richtig funktionierte. Dasjenige, in dem wir unser Shack eingerichtet hatten (möglichst nah am vom Dach kommenden Antennenkabel und mit Blick auf den Pazifik) war jedenfalls keines davon. Bereits kurze Zeit nach Aufnahme des Funkbetriebs schwammen wir bereits im Schweiß. Auch unsere Funkgeräte ertrugen die Hitze nicht sonderlich. Aber selbst mit einfachen Drahtdipolen und nur 100 W Ausgangsleistung konnten wir gewaltige Pile-Ups mit Japan und sogar mit Europa fahren. Das Hotel liegt nahe am Meer. Wir hatten Richtung Westen, also nach Europa, freie Abstrahlung, was sich als hilfreich erwies.

Während der ersten drei Tage, als wir auf unser fehlendes Gepäck warteten, machten wir auf die beschriebene Weise Betrieb. Unsere Antennen hatten wir dabei schrittweise erweitert. Der 20-m-Dipol wurde zunächst für 40 m erweitert und funktionierte dann auch auf 15 m. Zusätzlich bastelten wir einen Dipol für 30 m.



Wir waren jedenfalls in der Luft und das auf immerhin fünf Amateurfunkbändern. Während des Tages beschäftigten wir uns hauptsächlich mit dem Bau der Dipole und während der Nacht funkten wir. Die Bedingungen schienen, auch in Richtung Europa, recht gut zu sein.

Am zweiten Tag unseres Aufenthalts verlagerten wir dann das Shack in einen der Räume, in denen die Klimaanlage funktionierte. Das verschaffte uns große Erleichterung. Den letzten Besuch von Roger im Jahre 1999 gab es im Februar.



Roger, C21SX, auf dem Hoteldach beim Abstimmen der HF6V Butternut-Vertikal.

Nun, im Oktober, befanden wir uns mitten in der Regenzeit und die Luftfeuchtigkeit war einfach enorm.

Bei unserer DXpedition nach Nauru setzten wir folgende Geräte ein: Zwei TS-570 (und ein Reservergerät), vier kräftige Schaltnetzteile, zwei ACOM-1010-Endstufen (die fehlerlos funktionierten), Samson ETM-Keyer, zwei Laptops, Butternut HF6V-X, Fullsize-Viertelwellen-Vertikal für 30 m, Vertikal für 17 und 12 m (alle Vertikals mit resonanten Radialen).

## ■ Bandbeobachtungen

Von unseren Berechnungen mit der W6EL-Software (das Programm kann kostenlos unter [www.qsl.net/w6elprop/](http://www.qsl.net/w6elprop/) heruntergeladen werden) wussten wir, dass die Hauptbänder, besonders in Richtung Europa, 30, 20 und 17 m sein würden. Diese Programmvorhersagen stellten sich in der Praxis als recht präzise heraus.

*80 m (584 QSOs, davon 41 mit Eurcpa):* Fast alle europäischen Funkkontakte auf dem 80-m-Band liefen mit Stationen aus UA und UR. Die westlichsten Stationen, die wir erreichen konnten, waren ein Finne und zwei Italiener. Der Großteil der 80-m-QSOs bestand aus Kontakten mit Japan (284) und den USA (200).

Der Pfad in die USA ist zwar recht lang, hat jedoch den Vorteil, dass er nur über das Meer verläuft. Alle Reflexionen geschehen daher auf Salzwasser, was zu einem spürbar geringeren Signalverlust führt. Wir funkten an zwei Tagen während des USA-Morgens (der Sonnenaufgang dauert, über die gesamten Staaten gesehen, etwa drei Stunden) und an vier Tagen während des europäischen Sonnenaufgangs. QRN war kein großes Problem.

Die Butternut-Antenne spielte recht gut und mir standen 600 W Ausgangsleistung zur Verfügung. Während der Dauer des Sonnenaufgangs in Europa ist es in Nauru dunkel. Es war daher alles in Ordnung und nach der Vorhersage des W6EL-Programms sollte sich das Band eigentlich öffnen. Diese Bandöffnung kam wohl auch, war aber zu schwach ausgeprägt. Und wie man weiß: wenn man die Station nicht hören kann, dann kann man sie auch nicht arbeiten! Vielleicht war es einfach noch zu früh in der europäischen Lowband-Wintersaison.

*40 m (827 QSOs, davon 360 mit Eurcpa):* Auf 40 m war der nordwestliche Teil Europas wie ein schwarzes Loch. So schafften es beispielsweise 21 finnische Stationen ins Log, aber kein einziger SM oder LA. Auch PA und F kamen nicht durch, nur ein Spanier und GM3POI. Immerhin konnten wir 33 deutsche Stationen und 26 aus Polen arbeiten. Auch Südwesteuropa war mit 9A, LZ, S5, YU usw. gut vertreten.



Grund dafür ist, dass der Ausbreitungspfad nach Westeuropa durch die Polarregion verläuft. Der Funkpfad nach Zentral- und Osteuropa liegt hingegen genügend weit von der Aurorazone entfernt.

Natürlich konnten wir viele JA- und W-Stationen arbeiten, aber die nach den Berechnungen der W6EL-Software zu erwartenden Bandöffnungen in Richtung Europa schlossen leider Westeuropa nicht ein. Übrigens ist 40 m das Band, das, wenn es nach Europa hin offen ist, auch die meisten Störer anzieht. Da das Band nach Westeuropa hin nicht öffnete, müssen die Störer aus anderen Teilen Europas stammen.

Das Problem mit den absichtlichen Störern war das Schlimmste, das ich je erlebt habe. Die QRM-Macher und absichtlichen Störer reduzierten die QSO-Rate und wohl auch unseren Spaß am Funkbetrieb. Wir würden wirklich gerne wissen, warum diese Leute das tun.

*20 m (2500 QSOs, davon 1335 mit Europa):* Auf 20 m kamen jede Menge Westeuropäer zum Zuge. Wir arbeiteten 41 britische, 30 französische, 17 spanische und 214 deutsche Stationen. Hinzu kamen jede Menge zentral- und osteuropäische Funkamateure. In die USA ging es zwar schwieriger, dennoch machten wir 264 QSOs. Die europäischen Bandöffnungen hatten den absoluten Vorrang (während unserer Nachtzeit, was dem europäischen Tag entsprach). Das Hauptproblem auf 20 m waren jedoch Stationen, die andauernd ihr Rufzeichen gaben – dieses Verhalten war immer zu beobachten, wenn das Band Richtung Europa offen war, und ist, besonders in Italien, gängige Betriebstechnik. Da diese Leute mit ihrer schlechten Betriebstechnik andere Funkamateure daran hindern, ein gültiges QSO zu fahren, machten sie sich bei uns recht unbeliebt.

*15 m (2134 QSOs, davon 681 mit Europa):* Während des Tages war 15 m unser Hauptband und wir fuhren mehr als 600 QSOs mit Japan und den USA. In Europa war wiederum der westliche Teil im Nachteil, was sich an mickrigen zehn Kontakten mit britischen Funkamateuren zeigt.

*10 m (347 QSOs, davon 15 mit Europa):* Fast alle 10-m-QSOs liefen mit Japan. Nur zwei kalifornische Stationen und einige wenige osteuropäische Stationen (UA, UR und ein LZ) kamen ins Log. Da wir wussten, dass die Bedingungen auf 10 m nicht gut sein würden, haben wir auch wenig Zeit auf diesem Band verbracht.

## ■ WARC-Bänder

Der Funkbetrieb auf den WARC-Bändern (6488 QSOs, davon 2312 mit Europa) hielt einige Überraschungen bereit. Auf dem leicht zugänglichen Hoteldach hatten wir für die WARC-Bänder zwei Vertikalanten-



**Roger, G3SXW (l.), schenkte Rubin, C21RK, sein Buch „Up 2 – Abenteuer eines DXpeditionärs“. Es enthält auch ein Kapitel über Rogers Nauru-Aktivität von 1999.**



**Nauru war einst einer der Hauptlieferanten von Phosphat. Dieser Ausleger diente zum Beladen der Schiffe und ist nun ein hässliches Industrie-Relikt. Fotos: G3TXF**

nen installiert. Für den Betrieb auf 30 m verwendeten wir eine vollwertige Viertelwellen-Vertikal mit vier schräg abgespannten Radials, die wir an verschiedenen Stellen des Hoteldaches befestigten. Für die Bänder von 12 und 17 m benutzten wir, wie schon erwähnt, unsere mehrfach bewährte 12/17-m-Trap-Vertikal.

Obwohl wir auf früheren Reisen durchaus erfolgreich eine Dreiband-Trap-Vertikal einsetzten, wollten wir von Nauru für 30 m – wegen der Bedeutung dieses Bandes für Kontakte mit europäischen Stationen – eine separate Antenne benutzen.

Die Funk-Ergebnisse lassen sich am besten einordnen, wenn man die QSO-Zahlen pro Kontinent auswertet: auf 30 m liefen 37 % aller Kontakte mit Europa, 37 % mit Asien und 22 % mit Stationen aus Nordamerika. In Richtung Osteuropa gab es gute Bandöffnungen, jedoch Richtung Westeuropa blieben die Signale schwach.

Das 30-m-Band war zwar über Stunden hinweg offen, aber eine schwache DX-Station kann allzu leicht „übersehen“ werden, wenn sie zum QSY über 10 118 kHz gezwungen ist und eine Weile nicht im Cluster gespottet wird. 30 m ist ein großartiges Band, das oft Überraschungen birgt. Dieses Mal waren es Bandöffnungen nach Europa auf dem langen Weg zur Zeit des europäischen Morgens.

Zu meiner Freude – besonders, wenn man sich den gegenwärtigen Stand des Sonnenfleckenzyklus in Erinnerung ruft – liefen 41 % aller Funkkontakte auf 17 m mit Europa. Mit insgesamt 3493 QSOs sorgte dieses Band für die höchste QSO-Rate während unserer Aktivität. Der Asien-Anteil lag unter 30 % und der USA-Anteil bei etwa 27 %. Es war hingegen wenig überraschend, dass auf 12 m der Großteil aller Kontakte mit Asien und den USA lief. Europa schaffte gerade mal einen Anteil von 5 % (alle aus Osteuropa).

Die Gesamtzahl der Verbindungen auf den WARC-Bändern lag mit 6488 QSOs knapp unter der Hälfte der gesamten DXpedition. Da die letzte CW-Aktivität von Nauru auf den WARC-Bändern bereits sechs Jahre zurücklag (G3ZEM als C21ZM), konnten wir viele Bandpunkte verteilen. Angesichts der geographischen Lage von Nauru im Verhältnis zu Großbritannien und dem Mangel an Sonnenflecken schafften es nur relativ wenige G-Stationen ins Log. Auf 30 m waren es 52 und auf 17 m 49. Leider schaffte es auf 12 m keine einzige westeuropäische Station.

## ■ QSL-Strategie

Wie üblich waren unsere Karten innerhalb weniger Wochen nach unserer Rückkehr gedruckt und bereits vorliegende Direktanfragen beantwortet. Die QSL-Route für C21XF lautet G3TXF und für C21SX G3SXW.

Selbstverständlich kann man Bürokarten auch per E-Mail anfordern. Man sollte dazu beide Rufzeichen, Datum, Zeit und Band übermitteln.

Weitere Details gibt es unter [www.g3txf.com](http://www.g3txf.com) sowie bei [www.qrz.com](http://www.qrz.com). Die E-Mail-Adressen lauten [qsl@g3txf.com](mailto:qsl@g3txf.com) und [g3sxw@compuserve.com](mailto:g3sxw@compuserve.com).

## ■ Zusammenfassung

Insgesamt machten wir 12 524 Funkkontakte in neun Tagen (Nächten). Wir blieben hinter unsere üblichen Rate von 1000 QSOs pro Operator und pro Tag zurück, weil wir, und das zu völlig unvorhersehbaren Zeiten, jeden Tag bis zu acht Stunden Stromausfall verzeichneten und in den ersten drei Tagen nicht die gesamte Ausrüstung zur Verfügung stand.

Angesichts der diversen aufgetretenen Probleme sind wir zufrieden, dass sich unsere Funkaktivität doch noch erfolgreich gestaltete. Vielen DXern konnten wir ein „new one“ verschaffen und noch viel mehr Funkamateure können sich über neue Bandpunkte freuen. Trotz des momentanen Sonnenfleckenminimums hat sich unser Reise-Risiko letzten Endes ausgezahlt.

**Übersetzung und Bearbeitung:  
Dr. Markus Dornach, DL9RCF**

# Icoms neuer IC-7000 – ein IC-756ProIII für unterwegs

Redaktion FUNKAMATEUR

Obwohl keine Zahlen bekannt sind, dürfte der IC-706 seit seiner Einführung im Jahr 1995 der Bestseller unter den Amateurfunktransceivern sein. Zweimal gab es Hardware-Upgrades. Vor drei Jahren folgte mit dem IC-703 die QRP-Variante des Allmoders und in der letzten Zeit wurde er standardmäßig mit eingebauter DSP-Einheit geliefert. Seit ein paar Wochen gibt es nun einen Nachfolger, der den Vergleich mit Spitzengeräten nicht zu scheuen braucht.

Eines sei vorangestellt: Auf den folgenden Seiten lesen Sie keinen Testbericht. Die Beantwortung der Frage, wie gut der Empfänger ist, erfordert neben zeitlich aufwändigen Laboruntersuchungen auch praktische Erprobungen unter verschiedenen Bedingungen. Diese laufen zurzeit und die Ergebnisse werden wir spätestens in der Mai-Ausgabe veröffentlichten.

ursacht, hat man ein Problem, denn der Versicherer könnte unterstellen, dass die Ursache des Elektronikausfalls in der HF lag...

Da aber viele Funkamateure Kompakttransceiver vor allem portabel nutzen und nicht als Mobilgerät, ist am vorgezogenen Verkaufsstart nichts auszusetzen. Wer jedoch mit dem IC-7000 mobil funken und



Dass Freud und Leid dicht beieinander liegen, beweist sich am Beispiel des neuen IC-7000. Einerseits ist er ein halbes Jahr früher erhältlich, als ursprünglich angekündigt, andererseits hat er aber bis heute eine wichtige bürokratische Hürde nicht genommen. Icom wartet auf die so genannte e-Mark – also jenes Zertifikat, das Funkgeräte vom Verdacht freistellt, dass die von ihnen produzierten Sendesignale die Elektronik moderner Autos durcheinander bringen könnte. Wäre es nicht logischer, einem Auto zu bescheinigen, dass es auch dann noch fährt, hupt und bremst, wenn über eine Antenne in der unmittelbaren Umgebung 100 W abgestrahlt werden?

Wann die ersten „ordentlichen“ Geräte zu haben sein werden, war bei der Düsseldorfer Icom-Vertretung unmittelbar nicht in Erfahrung zu bringen. Zwar ist es nicht verboten, Transceiver ohne e-Mark in ein Auto einzubauen. Aber wenn die Elektronik des Fahrzeugs während der Fahrt versagt und man womöglich einen Unfall ver-

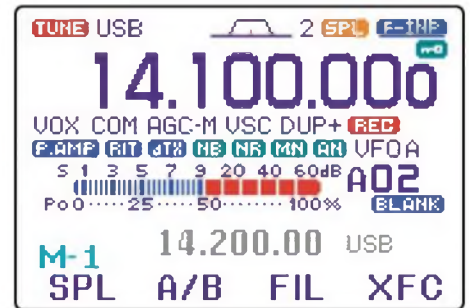
dabei auf Nummer sicher gehen will, muss sich eben noch gedulden.

Während Icom bei der Vorstellung der Neuentwicklung in Dayton im vergangenen Jahr damit warb, dass der IC-7000 über sein Farbdisplay auch TV-Empfang ermöglichen würde, fällt dieses Feature bei den für den europäischen und nordamerikanischen Markt bestimmten Geräteversionen weg. Schließlich ist das terrestrische analoge Fernsehen auf dem Rückzug und der Kunde will ein Funkgerät kaufen – und nur dafür ist er bereit, sein Geld auszugeben.

Schon ohne TV-Funktion sind momentan über 1600 € fällig. Übrig geblieben von dieser Idee ist eine TV-out-Buchse auf der Rückseite des Transceivers, über die man ein externes Display mit Video-Eingang anschließen kann. Oder auch einen Beamer, wenn man beispielsweise in der Öffentlichkeit funkt und die Umstehenden mehr als nur akustisch über einen Zusatzlautsprecher am Funkbetrieb teilhaben lassen möchte.

## ■ Ausgepackt

Wer die optisch sehr ansprechende Neuanpackung auspackt, wird zunächst über das im Verhältnis zum Transceiver wuchtige EMC-Filter staunen, das für die Brüsseler Bürokraten in die Stromversorgungsleitung einzuschleifen ist und zwangsläufig die Frage aufwirft, wie man außerhalb der EU ohne auskommt.



Wer mag, kann das Display im Set-Modus auf „B“ umschalten, sodass die Zeichen und Symbole auf weißem Untergrund erscheinen. Dieses Beispiel wurde elektronisch generiert.

Bei dem zum Lieferumfang gehörenden Mikrofon HM-151 handelt es sich um ein speziell für den IC-7000 konstruiertes Fernsteuermikrofon, das auf der Frontplatte mangels Platz fehlende Bedienmöglichkeiten ergänzt. Es lässt sich wie beim IC-706 wahlweise auf der Unterseite des abnehmbaren Bedienteils oder auf der Rückseite des Transceivers anschließen. Über die Tastatur des Mikrofons hat man direkten Zugriff auf die Bänder und kann Frequenzen direkt eingeben. Das gegenüber IC-706 neue Band-Stapel-Register ist überhaupt nur so erreichbar. Auch solche Bedienhandlungen, wie die Wahl des Filters oder der Betriebsart, sind bequemer erreichbar. Zwei programmierbare Tasten kann man mit besonders wichtigen Funktionen belegen.

## ■ Farbdisplay

Nach dem Einschalten stellt sich der Transceiver mit seinem Namen vor und zeigt – falls programmiert – das Rufzeichen des Besitzers im Display an. Es folgen weitere Informationen, z.B. die eingestellte

Nr.	SSB	CW	RTTY	AM/FM
1	RF Power	RF Power	RF Power	RF Power
2	MIC Gain	Key Speed	Twin Peak Filter	MIC Gain
3	SSB TBW (WIDE) L	CW Pitch	RTTY Mark Frequency	
4	SSB TBW (WIDE) H	Side Tone Level	RTTY Shift Width	
5	SSB TBW (MID) L	Side Tone Level Limit	RTTY Keying Polarity	
6	SSB TBW (MID) H			
7	SSB TBW (NR) L			
8	SSB TBW (NR) H			

Im Quick-Set-Modus erscheinen je nach gewählter Betriebsart die wichtigsten Einstellmöglichkeiten.



Sendeleistung. Das 50 mm × 35 mm große Display zeigt sich dabei mit einem vornehmen dunklen Hintergrund, der nicht sofort erkennen lässt, dass beim IC-7000 erstmals bei einem Kompaktransceiver Farbe zum Einsatz kommt. Über die Anzahl der Pixel im Display schweigen Prospekt und Handbuch. Es sind nach unserer Zählung 160 × 110, die eine ausgezeichnete Ablesbarkeit sicherstellen, zu der die weiße Schrift auf schwarzem Hintergrund das ihre beiträgt.

Mit dem ausklappbaren Bügel erreicht man eine ergonomisch günstige Höhe der Bedienelemente. Der sich dadurch ergebende Aufstellwinkel ist für die Sicht auf das Display optimal.



## ■ Bedienbarkeit

Der Abstimmknopf ist groß, die drehbare Griffmulde für normale Finger tauglich. Im Gegensatz zu früheren Modellen gibt es nicht nur eine zuschaltbare Bremse, die den Knopf bei Bedarf schwergängig macht, sondern auch die Option, den Knopf beim Drehen leicht rasten zu lassen. So sind die Kanäle förmlich zu spüren, wenn man beispielsweise in FM über das 2-m-Band dreht.

Wer mit dem IC-706 vertraut ist, findet sich auf der (abnehmbaren) Frontplatte schnell zurecht und bemerkt, dass die Anzahl der sehr flach gehaltenen Tasten um vier vergrößert wurde, die allesamt der Steuerung von DSP-Funktionen dienen, sodass sich Störaustaster, Rauschminderung, manuelles sowie automatisches Notch-Filter direkt ein- und ausschalten lassen. An die Grundeinstellungen dieser Features gelangt man ebenfalls über diese Tasten – einfach länger drücken und schon ist beispielweise der Set-Modus des manuellen Notchfilters zugänglich.

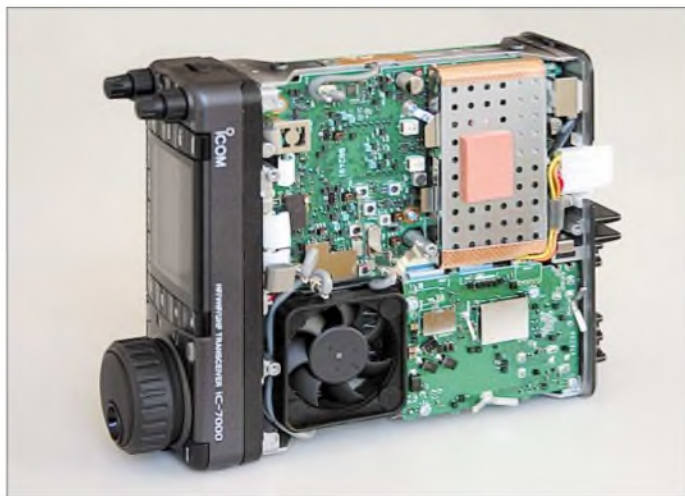
Um die Einstellungen zu vereinfachen, erscheinen sinnfällige Abkürzungen oberhalb der Funktionstasten; bei einigen helfen zusätzliche grafische Darstellungen oder kurzzeitig sichtbare Pop-up-Fenster.

Lautstärke- und PBT-Steller sind als Doppelknöpfe und mit einer Tastenfunktion ausgestattet, über die man auf den Set-Modus bzw. die Einstellung des Twin-Passband-Tunings zugreifen und die RIT- bzw. ΔTX-Ablage justieren kann.

## ■ Menüs

Zu allen Funktionen, die sich nicht direkt über die Tasten an der Frontplatte erreichen lassen, hat man über das Menüsystem Zugriff, das über eine Wippentaste zu bedienen ist. Für den IC-7000 haben die Entwickler drei Menügruppen – *M* (Main), *S* (Sub) und *G* (Grafik) konzipiert, die durch 1 s langes Drücken der Wippe erreichbar sind.

Auf der unteren Platine befinden sich die Endstufen und die umschaltbaren Sendefilter für einzelnen KW-Bänder.



Im oberen Teil dominieren die Abschirmbox der DDS und der temperaturgesteuerte Lüfter.

Wenn man die Wippe innerhalb einer Gruppe nur kurz drückt, werden die jeweils drei Menüs der Gruppe in der einen oder anderen Richtung durchgeschaltet und im Display beispielsweise als *M-1*, *M-2* oder *M-3* angezeigt. Gleichzeitig erscheinen über den vier Funktionstasten, die eigentlich Softkeys sind, Kürzel für die gerade erreichbaren Funktionen. Eine saubere Lösung, die zwar nicht ohne Mehrfachbelegungen der Bedienelemente, wohl aber ohne F-Taste auskommt.

## ■ Set-Modus

In den Set-Modus gelangt man sehr direkt und einfach. Ein kurzes Drücken auf den Lautstärkeknopf, und schon erscheinen ganz unten im Display vier Wegweiser über den Softkeys: *QS*, *DISP*, *TIME* und *OTH* führen in die verschiedenen Set-Menüs, die zumeist als Liste erscheinen und durch die man mit den Tasten F-1 und F-2 scrollen kann. Die selektierte Zeile ist

deutlich markiert und sinnfällig in Englisch beschriftet. Einstellungen erfolgen grundsätzlich mit dem Abstimmknopf; der Weg zurück zu den Default-Werten führt jeweils über die F-4-Taste.

Als Besonderheit sei vermerkt, dass im Quick-Set-Menü die durchscrollbaren Einstellparameter von der aktuell gewählten Betriebsart abhängen – schließlich braucht niemand bei CW die Mikrofonverstärkung zu ändern. Ganz konsequent ist die Firmware hier aber nicht, und so lässt sich *Mic Gain* auch bei WFM einstellen.

Praktisch erscheint hingegen, dass man die Sendeleistung für die KW-Bänder, 6 m, 2 m und 70 cm getrennt festlegen kann. Sinnvoll ist, dass diese Einstellung in der allerersten Menüzeile erfolgt und bei den Foniebetriebsarten die Zeile Nr. 2 der Mikrofonverstärkung vorbehalten bleibt. Die Gebegeschwindigkeit des eingebauten Keyers kann während des Sendens eingestellt werden. Dazu muss man lediglich die zweite Zeile des Quick-Set-Menüs auf-

rufen, in der sich mit dem Abstimmknopf die Justage vornehmen lässt.

## ■ Bedienungsanleitung

Das Handbuch, von dem es mittlerweile auch eine deutsche Version gibt, ist mit seinen 160 Seiten etwa doppelt so dick, wie das des Urvaters IC-706. Es ist gut gegliedert, übersichtlich und ausgezeichnet illustriert. Das DIN-A4-Format erscheint zum Mitnehmen allerdings nicht optimal. Der heraustrennbare Menü-Führer kann zwar eine Hilfe sein, wer aber ohne Handbuch erfolgreich Betrieb machen will, kommt nicht umhin, sich eingehend mit den vielen Funktionen und der Bedienung des IC-7000 zu beschäftigen.

## ■ ZF-DSP

Die DSP-Technik (Digitale Signalverarbeitung) ist mittlerweile so leistungsfähig, dass sie auf ZF-Ebene arbeiten und moderne Amateurfunkgeräte (mit Ausnahme

## Der IC-7000 und seine Vorgänger der 706-Modellreihe

	IC-706	IC-706MKII	IC-706MKIIG	IC-703	IC-7000
Markteinführung	1995	1997	1999	2003	2006
UVP bei Einführung	2500 DM	2650 DM	2900 DM	970 €	1690 €
Display	LCD	LCD	LCD	LCD	Farb-TFT
DSP	*	*	UT-106	*	2 x ZF
Stabilität	±5 ppm	±1 ppm	±1 ppm	±0,5 ppm	±0,5 ppm
Sendeleistungen [W]					
KW	100	100	100	10	100
6 m	100	100	100	10	100
2 m	10	20	50	–	50
70 cm	–	–	20	–	35
TX-Sprachspeicher	–	–	–	–	4
RX-Sprachspeicher	–	–	–	–	99
Masse [kg]	2,5	2,45	2,45	2,0	2,3
Antennentuner	–	–	–	ja	–
Straßenpreis (2/2006)	–	–	890 €	695 €	1650 €

\* Optionale NF-DSP-Einheit UT-106 nachrüstbar

der Roofing-Filter) ohne Quarzfilter auskommen. Erforderliche ZF-Bandbreiten werden heute softwaremäßig eingestellt und belasten nicht mehr in Form teurer optionaler Filter das Portmonee.

Beim IC-7000 bieten zwei *Blackfin*-Prozessoren des Typs ADSP-BF531 von Analog Devices, die mit bis zum 400 MHz getaktet werden können, einen vergleichbaren Komfort wie die Icom-Spitzentransceiver. Jeder Empfangsbetriebsart sind drei softwaremäßig voreingestellte ZF-Filter zugeordnet, deren Bandbreiten man je nach persönlichen Vorlieben umprogrammieren kann. Schon die Voreinstellwerte sind beeindruckend: Für CW betragen sie 1,2 kHz, 500 bzw. 250 Hz, minimal ist eine Bandbreite von 50 Hz möglich.

Und wie bei den Spitzenmodellen ist für CW und SSB die Form der Filterdurchlasskurve wählbar, was die Verständlichkeit und den Klang der Empfangssignale beeinflusst.

Die AGC, die die Verstärkung der HF- und ZF-Stufen automatisch regelt, befindet sich ebenfalls innerhalb der DSP und ist sehr variabel einstellbar. Den drei Grobeinstellungen *Fast*, *Mid* und *Slow* kann man je nach Betriebsart verschiedene AGC-Haltezeiten zuordnen. Für besondere Empfangssituationen – oder auch für Messungen – lässt sich die AGC auch völlig abschalten.

Daneben realisiert die DSP ein zuschaltbares automatisches Notchfilter, das in der Lage ist, ohne weiteren Eingriff des Operators bis zu drei Störträger auszublenden. Das ebenfalls DSP-basierte manuelle Notchfilter bietet zwei einstellbare Kerbfelder mit umschaltbarer Güte.

Die Wirksamkeit des digitalen (DSP-) Störaustasters ist mit 100 Einstellstufen und seiner variablen Austastzeit gut kontrollierbar. Die digitale Rauschminderung umfasst 16 Stufen, die man zur Verbesserung des Signal-Rausch-Abstandes ausprobieren kann.

Beim Senden dient die DSP u.a. zur Auswahl und Voreinstellung der SSB-Sende-

bandbreiten und als Sprachkompressor. Beide Funktionen lassen sich sehr flexibel beeinflussen. Die Sendebandbreiten, von denen sich der Anwender drei verschiedene (*Wide*, *Mid* und *Nar*) vorprogrammieren kann, sind nicht so fein justierbar, wie die digitalen ZF-Filter. Müssen sie auch nicht, denn mit vier verschiedenen unteren (100, 200, 300 und 500 Hz) sowie vier zur Auswahl stehenden oberen (2500, 2700, 2800 und 2900 Hz) Grenzfrequenzen ist man sehr variabel und hat genügend Anlass zu ausgiebigen Optimierungsversuchen auf den Bändern.



So zeigt sich das Display bei Empfang von RTTY-Signalen; die vielfach geforderte Uhr gibt es freilich auch in anderen Modi.

Der Kompressionsgrad des DSP-basierten Sprachkompressors ist in 100 Stufen bis etwa 25 dB einstellbar.

### ■ Sprachspeicher für Senden und Empfang

Nicht nur für Contester und DXer sind die Sprachspeicher von größtem Nutzen. Zum Senden stehen vier zur Verfügung, die zusammen 90 s Aufnahmekapazität besitzen. Aufnahme, Überprüfung und Löschen sind einfach zu handhaben.

Praktischerweise lassen sich die Sendesprachspeicher mit Namen versehen, sodass peinliche Irrtümer beim Senden aus falschen Speichern weitgehend ausgeschlossen sind.

Der Aufruf der Speicher erfolgt mit den vier Funktionstasten unterhalb des Dis-

plays oder über eine einfache externe Vier-Tasten-Tastatur mit zusätzlichen vier Widerständen, die man sich selbst bauen muss. Als Zubehör hat Icom so etwas nicht im Angebot – wollen die Japaner hier den Selbstbau fördern?

Für den Empfang stehen bis zu 99 Audiospeicher zur Verfügung. Maximal 99 deshalb, weil die Gesamtlänge der Aufzeichnungen 25 min beträgt und jede einzelne Aufzeichnung maximal 120 s lang sein darf. Die Speicherung erfolgt dabei in 15-s-Blöcken, und für jede Aufzeichnung wählt der IC-7000 automatisch den nächsten freien Speicher.

Aufzeichnungslänge, Empfangsfrequenz Betriebsart, Datum sowie Uhrzeit werden automatisch mitgespeichert, und die verbleibende Restaufnahmekapazität erscheint im Display. Besonders praktisch ist eine *Mic-Memo*-Funktion, die es dem Operator ganz einfach macht, dem aufgezeichneten Signal eigene gesprochene Kommentare hinzuzufügen. Puristen, wie etwa CWer, haben die Möglichkeit, im *Set*-Modus ungeliebte Betriebsarten einzeln zu deaktivieren. Im Extremfall geht dann außer CW und CW-R nichts mehr.

Sehr praktisch für Telegrafisten ist auch der Sendespeicher-Keyer, der vier einzelne Speicher mit einer Kapazität von jeweils 55 Zeichen besitzt. Da sich diese repetierend auslesen lassen und das Intervall zwischen den Wiederholungen bis zu 60 s lang sein darf, kann der IC-7000 als Bake dienen oder automatisch CQ rufen. Das Editieren der Speicherinhalte ist einfach; die ersten fünf Zeichen der Zeichenfolge dienen als Name, der im Display über den Funktionstasten erscheint.

### ■ Bandscope

Bandscope gehören heute bei vielen Transceivern und Empfängern zur Standardausrüstung, wenngleich es bedeutende Unterschiede gibt. Denn soll ein Bandscope richtig gut funktionieren, braucht man entweder einen Zweitempfänger oder eine gesonderte DSP, die in der Lage ist, die Signale in der unmittelbaren Nachbarschaft des Nutzsignals auszuwerten und grafisch darzustellen. Abtastbereich, -geschwindigkeit, Auflösungsbandbreite und Dynamikumfang lauten die Reizwörter für die Entwickler, die einen kostengünstigen Kompromiss finden müssen, der beim IC-7000 *Simple band scope* heißt.

Der visualisierte Frequenzbereich beträgt ±10 kHz bis ±250 kHz, die Abtastgeschwindigkeit ist zwischen schnell oder langsam wählbar, und die darstellbare Amplitudendynamik der Anzeige entspricht der des S-Meters.

Da die beim schnellen Abtasten des Bandes von der Umschaltung der Empfänger-



stufen verursachten Geräusche erheblich stören, kann die NF-Ausgabe um 10 dB gedämpft oder ganz abgeschaltet werden. Mit der Auswahl zwischen *Fix*- oder *Center*-Modus entscheidet der Nutzer, ob der dargestellte Frequenzbereich der Abstimmung folgt oder nicht.

## ■ Multifunktionsinstrument

Volle Kontrolle über den Betriebszustand des Transceivers bietet der *Multimeter-Screen*, der mit fünf Balkeninstrumenten Ausgangsleistung, ALC-Pegel, Kompressionsgrad, SWR und grob auch die Innentemperatur gleichzeitig anzeigt. Diese Ansicht lässt sich als Grafikenü *G-3* auf das Display zaubern.

Falls gewünscht, kann der IC-7000 das SWR über ein ganzes Band anzeigen. Der Abstand der Messpunkte ist dabei zwischen 10 und 500 kHz einstellbar, wobei auch auszuwählen ist, ob ihre Anzahl 3, 5, 7, 9, 11 oder 13 betragen soll. Wünschenswert wäre es, wenn sich das SWR auch außerhalb der Amateurfunkbänder auf diese Weise bestimmen ließe. Da der Transceiver aber (zumindest im Auslieferungszustand) jenseits der Bandgrenzen nicht sendet und das auch gar nicht darf, bleibt das wohl ein Wunschtraum...



Das EMC-Filter in der Stromversorgungsleitung ist mit 115 × 55 × 45 mm<sup>3</sup> riesig.

## ■ RTTY-Decoder

Wie die neueren Icom-Stationstransceiver ist auch der IC-7000 mit einem RTTY-Decoder ausgestattet, der das Mitlesen empfangener Texte erlaubt. Für den RTTY-Betrieb steht zudem ein *NF-Scope* zur Verfügung, mit dem sich die Empfangssignale sowie die Wirkung des zuschaltbaren Doppel-NF-Filters in Wasserfalldarstellung beobachten und justieren lassen. Zur exakten Abstimmung gibt es im Display außerdem ein paar dutzend Pixel, die bei RTTY von der Firmware des Transceivers dazu gezwungen werden, als Tuning-Meter zu flackern.

Dass der bloße Empfang von RTTY-Signalen trotz Echtzeitdecodierung im Display nicht einmal das halbe Vergnügen ist, liegt auf der Hand. Funkamateure, die ihren Transceiver mit in den Urlaub nehmen, möchten in der Regel nicht noch auf das Notebook angewiesen sein. So dürfte es nur eine Frage

der Zeit sein, bis ein Mikrocontroller-Interface zum Anschluss einer Tastatur an den Transceiver zur Verfügung steht.

Für den flotten Funkbetrieb gibt es alle gängigen Features: Split-Funktion, Notizspeicher usw. sind selbstverständlich. Für die digitalen Betriebsarten wichtig ist eine hohe Frequenzstabilität des Transceivers, die, für diese Geräteklasse ungewöhnlich, beim IC-7000 ein standardmäßiger TCXO mit ±0,5 ppm sichert. Die Abstimmung kann in 1-Hz-Schritten, bei Bedarf um den Faktor 4 verfeinert, erfolgen.

## ■ 2-m- und 70-cm-Betrieb

Für VHF/UHF-Amateure, die FM anderen Betriebsarten vorziehen, steht das gesamte Spektrum nützlicher Funktionen zur Verfügung. 1750-Hz-Ruflton, CTCSS und DSC gehören ebenso dazu wie DTMF-Coder und -Automatikwahlspeicher.

Was die Sendeleistung betrifft, hat Icom auf 70 cm noch einmal nachgelegt und nennt jetzt 35 W, die an die Antenne gehen können.

Als VHF-Zusatzfunktion gibt es für den Empfang im UKW-Rundfunkbereich die Betriebsart WFM, die auf den TV-Kanälen im Band I und III ggf. auch den Ton analoger TV-Sender hörbar macht.

Was die Speicher und die Suchlaufmöglichkeiten betrifft, bietet Icom sein Standardprogramm. Speicher en masse, Suchlauf einschließlich Prioritäts- und Vorkanal-Scan. Damit man bei den Speichern den Überblick behält, sind je 99 den fünf mit A bis E bezeichneten Bänken zugeordnet. Außerdem lassen sie sich im Display als Liste darstellen und mit bis zu neun Zeichen langen Namen versehen.

## ■ Antennenanschlüsse und ATUs

Wie der Vorgänger hat auch der IC-7000 zwei getrennte Antennenbuchsen, eine für die KW-Bänder und 6 m, die andere für 2 m und 70 cm. Während die PL-Ausführung für die unteren Bänder akzeptabel ist, hätte für VHF/UHF eine N-Buchse im Preis drin sein müssen.

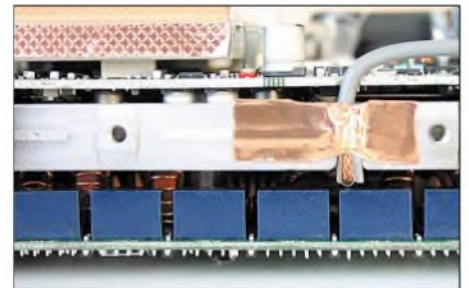
Verständlicherweise war für einen Antennentuner, der die 100 W HF verkraftet, kein Platz mehr, sodass man einen solchen als Zubehör benötigt. Einigermassen passend im Design und in den Abmessungen ist der seinerzeit für den IC-706 entwickelte AT-180 von Icom. Alternativ ist auch der AH-4 einsetzbar, vor allem, wenn es Langdrähte anzupassen gilt.

Jüngst auf den Markt gekommene Fremdfabrikate, wie der AT-100pro oder der Z-11pro von LDG, bieten durch ihre Speichermöglichkeiten mehr Komfort, der sich vor allem als verkürzte Abstimmzeit darstellt.

## ■ Anschlussmöglichkeiten

Auf der Rückseite des Transceivers befinden sich neben den Buchsen für die Stromversorgung, den ATU und die Antennen, eine *Data*-Buchse für Packet-Radio sowie andere digitalen Betriebsarten. Die *ACC*-Buchse (*ACC* steht für *Accessory*, engl. für *Zubehör*), für deren Pins Icom die Spezifikation im Handbuch dokumentiert, bietet sehr flexible Anschlussmöglichkeiten – sowohl was Linearendstufen als auch selbst gebautes Zubehör betrifft.

Das gilt auch für die Mikrofonbuchsen, an die ein Vierer-Tastenfeld anschließbar ist, mit dem extern auf die je vier Sendespeicher für Sprache und Telegrafie zugegriffen werden kann, s.o.



Eng geht es dort zu, wo sich die Relais für die umschaltbaren Ausgangsfilter befinden. Fotos: Icom (2), FA (3)

Vier 3,5-mm-Klinkenbuchsen dienen zum Anschluss eines externen Videodisplays, Lautsprechers oder Kopfhörers, eines RTTY-Terminals und der CI-V-Steuerung, an der Icom auch bei seiner Neuentwicklung bleibt.

Wenn die Japaner – aus Gründen der Kompatibilität mit anderen Icom-Transceivern und -Empfängern – schon am CI-V-Standard festhalten, dann wäre eine zusätzliche USB- oder RJ45-Buchse wünschenswert gewesen, über die sich der Transceiver ohne das CT-17-Interface vom PC aus steuern lässt.

## ■ Gesamteindruck

Die Icom-Werbung verspricht für den IC-7000 vollmundig, dass mit ihm High-tech-Features in die Kompaktklasse einziehen. Dieser Aussage können wir ohne Einschränkung beipflichten, auch wenn sich im HF-Labor oder an der Antenne erst noch erweisen muss, wie die Performance beispielsweise der Empfänger ist. Icom setzt mit dem IC-7000 ein sehr erfolgreiches, vom 706 abgeleitetes Konzept fort, behält Bewährtes bei, verbessert Details und lässt fortschrittliche Technologien einfließen.

Aktuell buhlt der IC-7000 in der Kompaktklasse mit dem FT-857D und dem FT-897D um die Gunst der Käufer. Was seine Ausstattung betrifft, liegt er klar vorn, aber eben auch beim Preis...

# Funkscanner im Test: Albrecht AE 30 H und Uniden UBC72XLT

HARALD KUHL – DE8JOI

**Um lokale und regionale Funksignale im Ohr zu behalten, braucht man keinen mit allen Finessen ausgestatteten Kommunikationsempfänger. Einfache Funkscanner reichen dafür aus.**

Das Angebot an Funkscannern ist auf den ersten Blick kaum zu überblicken. Zwei günstige neue Funkscanner überwachen wichtige Bänder.

## ■ Albrecht AE 30 H

Ausstattung und Empfangsbereich von Albrechts neuem AE 30 H unterscheiden sich von anderen Funkscannern dieser Preisklasse. Der Doppelsuper steckt in einem kompakten Gehäuse mit modernem Design und empfängt das UKW-Hörfunkband (87,5 bis 108 MHz in FM-breit), das Flugfunkband (108 bis 137 MHz in AM) sowie das 2-m-Sprechfunkband (137 bis 174 MHz in FM-schmal). Damit lassen sich neben 2-m-Amateurfunk sowie Wettersendungen von Flugfunk-Volmet- und VHF-Küstenfunkstationen auch FM-Hörfunksender empfangen, was in dieser Preisklasse ungewöhnlich ist. Die für die Bandbereiche üblichen Abstimmsschritte und Modulationsarten bestimmen zwei ab Werk vorgegebene Bandpläne; der zweite berücksichtigt die hiesige Funkpraxis.

Die Gehäusegröße des schmucken AE 30 H liegt auf halbem Weg zwischen Westentaschenempfängern, wie dem *Alinco DJ-X7E* [1], und großen Portabelgeräten, wie dem *Albrecht AE 600 H* [2]. Auf der Frontseite liegt oben das kontrastreiche, am besten direkt von vorn ablesbare LC-Display (Format: 30 × 14 mm<sup>2</sup>, Breite × Höhe). Es lässt sich auf Tastendruck beleuchten und zeigt neben Frequenz und Modulationsart weitere Betriebsparameter, etwa bei Suchlauf- oder Speicherbetrieb. Zehn graue Gummitasten mit moderatem Druckpunkt steuern sämtliche Funktionen des AE 30 H; eine Zifferntastatur zur direkten Frequenzeingabe fehlt.

Der eingebaute Lautsprecher hat ein für Sprache optimiertes Klangbild und belegt das untere Drittel der Frontplatte. Auf der Geräteoberseite lassen sich über eine 3,5-mm-Stereo-Klinkenbuchse ein Kopfhörer oder ein externer Lautsprecher anschließen. Daneben liegt eine BNC-Antennenbuchse für die mitgelieferte Gummiwellen-antenne (Länge: 111 mm) oder zum Anschluss eines anderen Wellenfängers. Zum Lieferumfang gehören außerdem ein Gürtelclip und eine ausführliche Bedienanleitung auf Deutsch. Strom bezieht der kleine

Albrecht aus drei Mignon-Zellen, die auf der Rückseite des Empfängers hinter einer abnehmbaren Klappe im Batteriefach liegen. Eine externe Stromversorgung etwa mittels Steckernetzgerät oder Kfz-Bordnetz ist nicht vorgesehen.

Da der AE 30 H komplett auf Stellknöpfe verzichtet, laufen auch die Einstellung von Lautstärke und Rauschsperrung über Tasten: Nach einem Druck auf *VOL/SQ* lassen sich die gewünschten Werte über zwei Pfeiltas-



**Bild 2:**  
Der Uniden  
UBC72XLT ist ein  
Spezialist für  
FM- und AM-  
Sprechfunk.

**Bild 1:**  
Der Albrecht  
AE 30 H empfängt  
UKW-Hörfunk,  
VHF-Flugfunk  
und das 2-m-Band.



ten wählen, die sonst zur manuellen Einstellung von Frequenzen oder Speicherplätzen dienen. Weil dies in der Praxis zügig klappt, wurde beim Test die konventionelle Einstellmethode über separate Regler nicht vermisst.

Die Taste *RSM/HOLD* startet im gewünschten Frequenzband den Frequenzsuchlauf. Dessen Abtastschrittweite ist zwar vom Bandplan zunächst vorgegeben, doch lässt sich diese Automatik abschalten, um manuell auf einen anderen Wert zu wech-

seln (siehe Tabelle, Abstimmsschritte). Der Suchlauf stoppt auf einer aktiven Frequenz, bis die Rauschsperrung wieder schließt. Die zwischen einer und fünf Sekunden programmierbare Startverzögerung hält den Empfänger noch kurz auf dem Kanal, um bei Sprechpausen einen Frühstart zu verhindern. Ausblendspeicher blockieren bis zu 40 Frequenzen mit unerwünschten Signalen (Träger, Datenfunk, Störungen aus dem Kabelnetz), die der Suchlauf fortan überspringt.

Aktive Frequenzen kann man zunächst notieren oder sofort in einen der 200 Speicherplätze sichern. Kennt der Speicher diese bereits, warnt ein Signalton. Gespeicherte Frequenzen lassen sich später bei Bedarf einzeln ändern oder löschen. Zur besseren Übersicht sind die 200 Speicherplätze dem Empfangsbereich entsprechend (UKW, Flugfunk, 2-m-Sprechfunk) in drei Speichergruppen (Bänke) mit variabler Größe unterteilt. Der Speicherplatzsuchlauf prüft sie einzeln oder nacheinander auf Aktivitäten. Zudem lassen sich aktuell uninteressante Speicherfrequenzen per *L/O*-Taste (Lock Out) vorübergehend vom Suchlauf ausschließen. Die auch in diesem Modus programmierbare Suchlaufverzögerung verhindert einen Frühstart. Schließlich lässt sich in jeder Speichergruppe ein so genannter Prioritätskanal festlegen, den der Albrecht zusätzlich alle zwei Sekunden auf Aktivität checkt.

## ■ Uniden UBC72XLT

Auch die Empfangstechnik des UBC72XLT steckt in einem robusten Gehäuse, das gut in der Hand liegt und weniger kantig als der frühere Uniden-Empfänger ist. Der tragbare Funkscanner erfasst den unteren VHF-Bereich inklusive 11-m-CB-Funkband (25 bis 87 MHz), das VHF-Flugfunk- und 2-m-Sprechfunkband (108 bis 174 MHz) sowie das 70-cm-Sprechfunkband (406 bis 512 MHz) in FM-schmal oder AM. UKW-Hörfunk oder TV-Ton in FM-breit empfängt dieser Funkscanner nicht.

Auf der übersichtlichen Frontplatte des Dreifachsupers informiert oben ein kontrastreiches und auf Tastendruck beleuchtbares LC-Display (Format: 40 × 21 mm<sup>2</sup>, Breite × Höhe) über Empfangsfrequenz, Betriebsart und weitere Parameter. Die 17 Gummitasten darunter haben teilweise Doppelfunktionen und lassen sich dank ihres eindeutigen Druckpunkts trotz gedrängter Anordnung sicher bedienen. Am unteren Rand der Frontplatte sorgt der eingebaute Lautsprecher für die klare Wiedergabe von Sprechfunksignalen. Er bietet ausreichend NF-Leistung, um etwa den lokalen Amateurfunk-Umsetzer mit komfortabler Zimmerlautstärke zu hören. Auf der Oberseite des Uniden liegen zwei Stellknöpfe für



Lautstärke und Rauschsperrung, eine 3,5-mm-Stereo-Klinkenbuchse für Kopfhörer oder externen Lautsprecher und eine BNC-Antennenbuchse. Auf der rechten Gehäuse-

Verkettung mehrerer Bereiche ist möglich, um etwa die 2-m- und 70-cm-Amateurfunkbänder direkt hintereinander abzusuchen. Modulationsart und Kanalraster sind

unerwünschten Signalen blockiert ein Druck auf die L/O-Taste. Beim Speichern von bis zu 100 Frequenzen aktiviert der Uniden automatisch eine Suchlaufverzögerung von zwei Sekunden, die der Empfänger im Speicherplatzsuchlauf bei bereits geschlossener Rauschsperrung wartet. Diese Verzögerung lässt sich auch beim Frequenzsuchlauf aktivieren. Die Frequenz-



**Bild 3:** Das Batteriefach des AE 30 H fasst drei Mignon-Zellen.

seite lässt sich eine externe 6-V-Spannungsquelle (500 mA) anschließen, sollten die beiden Mignonzellen im Batteriefach auf der Rückseite des Empfängers leer sein. Uniden liefert den UBC72XLT inklusive zwei NiMH-Mignon-Akkumulatoren (1800 mAh) und 230-V-Steckerlade-/netzgerät. Außerdem gehören eine Gummiwendelantenne (Länge: 159 mm), ein Gürtelclip und eine Bedienanleitung zum Lieferumfang. Uniden hat den Empfangsbereich seines UBC72XLT in zehn so genannte Bänder unterteilt, die sich einzeln für den Frequenzsuchlauf aktivieren lassen. Auch die

**Bild 4:** Akkumulatoren und Ladegerät gehören beim Uniden zum Lieferumfang.

Fotos: DL1ABJ



ab Werk in zwei Bandplänen praxisnah vorgegeben. Außerdem ist der Funkscanner für ein individuelles Suchlaufband mit unterer und oberer Eckfrequenz frei programmierbar, was sonst nur deutlich teurere Empfänger bieten. Vorteil: Der interessierende Frequenzabschnitt lässt sich gezielt nach Funksignalen durchsuchen. Frequenzen mit

speicher sind in zehn Gruppen mit jeweils zehn Einzelplätzen unterteilt. Gruppieren man Empfangsfrequenzen beim Speichern nach Stationsarten oder Regionen, lassen sie sich später effektiv überwachen. Vorübergehend unerwünschte Speicherkanäle überspringt der Suchlauf nach einem Druck auf die L/O-Taste. Pro Speicherbank ist eine Frequenz als Prioritätskanal definierbar, den auf Wunsch eine Automatik alle zwei Sekunden auf Aktivität checkt und gegebenenfalls in den Vordergrund schaltet.

**Technische Daten**

**Albrecht AE 30 H (Herstellerangaben)**

Frequenzbereiche:	87,5 bis 174 MHz
Betriebsarten:	FM-schmal, FM-breit, AM
Abstimmsschritte:	5 / 6,25 / 8,33 / 10 / 12,5 / 15 / 20 / 25 / 50 / 100 kHz
Speicherplätze:	200 in drei Gruppen, drei Prioritätskanäle, 40 Ausblendspeicher
Suchlaufgeschwindigkeit:	bis zu 25 Speicherplätze bzw. Frequenzschritte pro Sekunde
Schaltungsprinzip:	Doppelsuper (1. ZF 51,75 MHz; 2. ZF 450 kHz)
Empfindlichkeit:	FM-schmal (12 dB SINAD): 137 bis 174 MHz 0,3 µV; FM-breit (12 dB SINAD): 87,5 bis 108 MHz 0,9 µV; AM: 108 bis 137 MHz 0,4 µV
Trennschärfe:	k.A.
NF-Ausgangsleistung:	maximal 400 mW
Stromversorgung:	intern 3,6 bis 4,5 V aus drei Mignonakkumulatoren oder -Batterien
Abmessungen:	53 mm × 103 mm × 28 mm (Breite × Höhe × Tiefe; ohne BNC-Buchse)
Masse:	circa 100 g (ohne Antenne und Batterien)
Lieferumfang:	Gummiwendelantenne, Gürtelclip, Bedienanleitung
Zubehör:	externe Antennen, Funklautsprecher, Kopfhörer
Besonderheiten:	kompaktes Format, UKW-Hörfunkempfang, programmierbare Suchlaufverzögerung

**Uniden UBC72XLT (Herstellerangaben)**

Frequenzbereiche:	25...88, 108...174, 406...512 MHz
Betriebsarten:	FM-schmal, AM
Abstimmsschritte:	5 / 6,25 / 8,33 / 10 / 12,5 / 20 kHz
Speicherplätze:	100 in zehn Bänken, 10 Prioritätskanäle, 50 Ausblendspeicher
Suchlaufgeschwindigkeit:	bis zu 50 Speicherplätze bzw. 180 Frequenzschritte pro Sekunde
Schaltungsprinzip:	Dreifachsuper (1. ZF 380,6 MHz; 2. ZF 21,3 MHz; 3. ZF 450 kHz)
Empfindlichkeit:	FM-schmal (12 dB SINAD): 25 bis 174 MHz 0,3 µV, 406 bis 512 MHz 0,4 µV; AM: 118 bis 136 MHz 0,5 µV
Trennschärfe:	k.A.
NF-Ausgangsleistung:	maximal 490 mW
Stromversorgung:	intern 3 V aus zwei Mignon-Zellen, extern 6 Volt (500 mA)
Abmessungen:	64 × 115 × 30 mm <sup>3</sup> (Breite × Höhe × Tiefe; ohne Antennenbuchse und Regler)
Masse:	circa 300 g (inklusive Antenne und Akkumulatoren)
Lieferumfang:	Gummiwendelantenne, zwei 1800 mA NiMH-Mignonakkumulatoren, 230-V-Lade-/Netzgerät AD-671, Gürtelclip, Bedienanleitung
Zubehör:	externe Antennen, Funklautsprecher, Kfz-Stromversorgungskabel, Ohrhörer
Besonderheiten:	zehn vorgegebene Suchlaufbänder, ein programmierbares Suchlaufband, empfängt 11-m-CB-Funk

**Fazit**

Der Albrecht AE 30 H ist ein kompakter Begleiter, um unterwegs neben 2-m-Sprechfunk auch UKW-Hörfunk sowie Wettersendungen des VHF-Flug- und Seefunks zu empfangen. 200 Speicherplätze sind in dieser Preisklasse beachtlich. Der Uniden UBC72XLT verzichtet auf Rundfunk und bringt alle lokalen und regionalen Sprechfunkfrequenzen, einschließlich CB-Funk in FM. Beide Empfänger sind robust gebaut und bieten in ihrer Preisklasse einen guten Gegenwert: Der AE 30 H kostet bei Alan/Albrecht [4] etwa 80 €, der UBC72XLT ist bei Maas [5] für etwa 150 € zu haben. *fa@haraldkuhl.de*

**Literatur & Bezugsquellen**

[1] Kuhl, H., DL1ABJ: Taschenempfänger Alinco DJ-X7E im Test, FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 1, S. 32–33.  
 [2] Kuhl, H., DL1ABJ: Funk-Scanner und Abhör-Empfänger – Geräte, Antennen, Zubehör, Technik und Testberichte. Siebel Verlag, Meckenheim 2002  
 [3] Projektbeschreibung im Internet: [www.suitsat.org](http://www.suitsat.org)  
 [4] Alan Electronics GmbH, Dovenkamp 11, 22952 Lütjensee; Telefon (041 54) 8490; [info@albrecht-online.de](mailto:info@albrecht-online.de); [www.albrecht-online.de](http://www.albrecht-online.de)  
 [5] Maas Funk-Elektronik, Heppendorfer Straße 23, 50 189 Elsdorf-Berrendorf; Tel. (0 22 74) 93 87-0; [info@maas-elektronik.com](mailto:info@maas-elektronik.com); [www.maas-elektronik.com](http://www.maas-elektronik.com)

# Magnetantenne AOR LA380 auf dem Prüfstand

HARALD KUHL – DL1ABJ

Die Empfänger AR7030 und AR5000 der japanischen Firma AOR sind bei anspruchsvollen Kurzwellenhörern und Signajägern weltweit verbreitet. Seit einigen Jahren baut AOR mit Erfolg auch Empfangsantennen. Die neue aktive Rahmenantenne LA380 empfängt 40 kHz bis 500 MHz.

Mit dieser Magnetantenne ersetzt AOR [1] den Vorgänger LA350. Sie erfasst den Empfangsbereich von 40 kHz bis 500 MHz mit nur einem Empfangsrahmen. Damit hat der bei diesem Antennentyp übliche Tausch von Rahmen- oder Ferritelementen beim Wechsel zwischen den Wellenbereichen ein Ende.

## ■ Aufbau

Wie von AOR gewohnt, glänzt die LA380 durch robusten Aufbau. Die Antennenbasis ist ein grauer Metallkasten im Format 12 mm × 35 mm × 84 mm (Breite × Höhe × Tiefe) und enthält eine Fernspeisewe-



Bild 1: Die LA380 ist eine aktive Magnetantenne für 40 kHz bis 500 MHz.

che. Auf der Frontseite liegen ein roter Ein-/Aus-Schalter und eine bei Betrieb grün leuchtende LED. Über eine Buchse auf der Rückseite erhält die LA380 die benötigte Versorgungsspannung (9 bis 15 V, 50 mA); ein geeignetes 230-V-Steckernetzteil (12 V, 300 mA) liefert AOR mit. Links daneben liegt eine BNC-Buchse zum Anschluss des Empfängers über das mitgelieferte BNC-Antennenkabel (Länge: 100 cm). Eine zweite BNC-Buchse auf der Oberseite der Antennenbasis hält den darauf frei drehbaren Empfangsrahmen.

Dieser Rahmen hat einen Durchmesser von 30 cm und besteht aus einem kreisrund ge-

bogenen Aluminiumrohr mit Durchmesser 11 mm. Die LA380 lässt sich also bequem neben dem Empfänger unterbringen. Beide Rahmenenden führen seitlich in ein Kunststoffgehäuse (Format: 49 × 75 × 30 mm<sup>3</sup>, Breite × Höhe × Tiefe). Darin stecken ein 20-dB-Verstärker, ein Schalter zur Bereichswahl und ein Drehkondensator, um die Antenne in den beiden Teilbereichen 3 bis 10 und 9 bis 40 MHz auf Resonanz abzustimmen. Steht der Bereichsschalter in Stellung „Others“, empfängt die LA380 ohne manuelle Abstimmung breitbandig von 40 kHz bis 3 MHz und von 40 bis 500 MHz.

Die Bereichsstellungen für 40 und 60 kHz sind zum schmalbandigen Empfang von Zeitzeichensendern in Japan (JG2AS Nazaki), den USA (WWVB Fort Collins) und Großbritannien (MSF Teddington) vorgesehen. In Stellung 60 kHz kommt auf 77,5 kHz auch DCF77 Mainflingen gut durch. Der Empfangsrahmen lässt sich per 50-Ω-Antennenkabel bis zu 5 m abgesetzt von der Antennenbasis in Position bringen, etwa an einem Teleskopmast auf dem Balkon oder an einem Fenster. Dies ist nur in Stellung Breitband („Others“) sinnvoll. Oder auf Kurzwelle, wenn keine größeren Frequenzwechsel geplant sind und somit häufiges Nachstimmen der Antenne entfällt. Die LA380 ist eine Innenantenne und verzichtet daher auf Wetterschutz.

## ■ Vergleich mit Langdraht

Im Test musste sich die LA380 zunächst mit einer etwa 15 m langen Drahtantenne messen, die in 5 m Höhe im Garten aufgehängt war. Der Teststandort lag in einer Wohngegend am Stadtrand mit geringem elektrischen Störpegel. Als Empfänger diente ein AR7030, dessen Vorverstärker auch bei späteren Antennenvergleichen ausgeschaltet blieb.

Auf Längst- und Langwelle lieferte die LA380 ein zumeist gleich starkes Empfangssignal. Die beim Draht auftretenden, leichten elektrischen Störsignale waren nach Wechsel zur Magnetantenne verschwunden. Dies galt auch für Empfang auf Mittelwelle, wo die LA380 im Vergleich zum Draht zwar etwas schwächere, aber durchweg besser lesbare Signale brachte. Auf Lang- und Mittelwelle kam zudem die

ausgeprägte Richtwirkung der Magnetantenne zur Geltung: Per Minimumpeilung ließen sich Signale starker Regionalsender so stark dämpfen, dass darunter entferntere Stationen hörbar wurden.

Auf KW brachte die LA380 bis etwa 10 MHz im Vergleich zur Drahtantenne um etwa eine S-Stufe schwächere Signale, wobei der Rahmen exakt auf die gewünschte Station auszurichten war. Hinsichtlich Lesbarkeit der Signale unterschieden sich beide Antennen nicht; gleiches galt für den extrem niedrigen Rauschpegel von knapp S2. Mitunter ließen sich auf Kurzwelle durch Drehen des Rahmenmoduls Störungen vom Nachbarkanal reduzieren, was die Lesbarkeit des Nutzsignals verbesserte.



Bild 2: Bandschalter und Tuning-Regler bringen die LA380 in Resonanz.

Oberhalb 10 MHz lagen die Empfangspegel von der Magnetantenne laut Anzeige des AR7030 um ein bis zwei S-Stufen über denen des Empfangsdrahtes. Insgesamt konnte es die extrem rauscharme LA380 auf Kurzwelle problemlos mit der passiven Vergleichsantenne aufnehmen. Auf Lang- und Mittelwelle war die Rahmenantenne gegenüber dem Empfangsdraht erwartungsgemäß deutlich im Vorteil.

## ■ Vergleich mit ALA1530

Im zweiten Teil des Vergleichstests standen sich LA380 und ALA1530 gegenüber. Die ALA1530 vom britischen Hersteller Wellbrook Communications [2] ist eine aktive Rahmenantenne mit etwa 105 cm Durchmesser. Die extrem rauscharme Antenne empfängt breitbandig 150 kHz bis 30 MHz. Sie muss also nicht manuell auf die gewünschte Frequenz abgestimmt werden und ist wegen ihrer hervorragenden Empfangsleistung seit Jahren vor allem





**Bild 3:** Im Gehäuse am Fußpunkt des Empfangsrahmens liegen der Drehkondensator und der 20-dB-Verstärker.

bei europäischen und nordamerikanischen BC- und Funkdienst-DXern beliebt.

Durch den großen Durchmesser des Aluminiumrahmens lässt sich die ALA1530 nicht in jeder Hobbyecke unterbringen, zumal sie wegen ausgeprägter Richtwirkung drehbar auf einem Stativ oder Drehteller stehen sollte. Mittels Rotor lässt sich die wetterfeste Rahmenantenne auf einem Mast im Garten aufs Empfangsmaximum richten. Für den Vergleichstest standen aber beide Antennen direkt neben dem Stationstisch. Und zwar in einem städtischen Umfeld mit hohem elektrischen Störpegel und den Antennen lokaler UKW-Umsetzer in wenigen Kilometern Entfernung.

Auf Mittelwelle und bis etwa 3 MHz war die ALA1530 deutlich überlegen. Während etwa auf 1602 kHz abends Radio Vitoria aus Spanien mit stabilen S9 ankam, brachte die LA380 diesen Sender mit maximal S6 und Fading. Hier machte sich der größere Rahmendurchmesser der ALA1530 deutlich bemerkbar, die auch wegen ihrer Qualitäten beim Mittelwellen-DX-Empfang geschätzt wird.

Auf MW sowie im 160-m-Band machten der LA380 zudem die nahen UKW-Sender zu schaffen, was sich durch störende Mischprodukte äußerte und eine Folge der Breitbandigkeit bis 3 und ab 40 MHz sein dürfte. Eines der verzerrten Signale ließ sich durch Vergleiche als Radio FFN identifizieren, einem niedersächsischen Privatsender. Zwar reduzierte sich der Effekt durch Minimumpeilung, doch die Vergleichsantenne ALA1530 ließ sich von den UKW-Signalen

nicht beeindrucken und lieferte keine Mischprodukte. Bei solchen Gelegenheiten zeigt sich der Wert von Antennentests an verschiedenen Standorten: Beim Vergleich mit der Drahtantenne zeigte die LA380 eine Woche zuvor auf Mittelwelle und 160 m keine Mischprodukte; dort stand aber auch kein Sendermast in Sichtweite.

Auf KW änderte sich das Bild deutlich. Jetzt brachte die LA380 durchweg ein der ALA1530 gleichwertiges oder mitunter um ein oder zwei S-Stufen sogar stärkeres Signal. So erreichte etwa Radio Tanzania Zanzibar auf 11 735 kHz gegen 2100 UTC den AR7030 mit S9+15 dB. Auf 9494,7 kHz brachten beide Antennen morgens gegen 0700 UTC Radio Republik Abchasien (Georgien) mit beachtlichen S7.

Etwa zur gleichen Zeit kamen auf 4920 kHz Radio Quito und auf 5025 kHz Radio Rebelde mit beiden Antennen gleich stark. Wie schon beim Vergleich mit der Drahtantenne, zeigte sich AORs neue Rahmenantenne als extrem rauscharm und stand in dieser Hinsicht der ALA1530 nicht nach. Wer sich also mit der großen ALA1530 bislang nicht anfreunden konnte, findet für Kurzwellenempfang in der deutlich kleineren LA380 eine gleichwertige Alternative. Weil diese Antenne zwischen 3 und 40 MHz manuell für die gewünschte Fre-

quenz in Resonanz gebracht wird, entlastet sie durch diese Vorselektion den Antenneneingang des Empfängers und wirkt wie ein Preselektor.

## ■ LA380 für VHF/UHF

Zum Empfang ausgedehnter Frequenzbereiche oberhalb der Kurzwelle sind passive Breitbandantennen erste Wahl, etwa eine Discone oder Logperiodic auf dem Dach. Aktive Innenantennen bieten sich erst an, wenn keine Gelegenheit für Außenantennen besteht. Beim Empfangstest mit der LA380 kamen Breitbandempfänger schnell an ihre Grenzen: Rund ums UKW-Hörfunkband zeigten sich Mischprodukte, die erst der Abschwächer bändigte. Andererseits waren die Empfangssignale im 70-cm-Band trotz Richtwirkung im Vergleich zur Discone auf dem Balkon nebenan eher schwach. Laut Hersteller wirkt der 20-dB-Verstärker der LA380 nur bis 250 MHz. So ist der bis 500 MHz erweiterte Empfangsbereich eine interessante Zugabe, aber kein entscheidendes Argument.

## ■ Fazit

Die AOR LA380 ist eine besonders auf Kurzwelle leistungsstarke Antenne, die Empfangsdrähte üblicher Länge ersetzt und auch der ALA1530 als bisherigen Platzhirsch unter den Magnetantennen Pa-

**Bild 4:** Auf der Rückseite der robusten Antennenbasis lassen sich Antennenkabel und externe Stromversorgung anschließen.



**Bild 5:** Professioneller Aufbau bis ins Detail: Blick auf die Fernspeiseweiche in der Antennenbasis.

Fotos: DL1ABJ



rolle bietet. Auf Lang- und Mittelwelle ist eine Rahmenantenne dem Empfangsdraht unterhalb der Beverage fast immer überlegen. Hier erreicht die kompakte LA380 zwar nicht die Empfangsstärke der weit aus größeren ALA1530, bringt aber dennoch etliche Stationen ins Logbuch. Hochwertige Verarbeitung, einfache Bedienung und kompaktes Format sind weitere Argumente für AORs neue Antenne, die sich mit externem Batteriekasten auch gut als Reiseantenne eignet. Bogerfunk [3] vertreibt die LA380 für 418 €.

fa@haraldkuhl.de

## Literatur & Bezugsquellen

- [1] AOR, Homepage: [www.aorja.com](http://www.aorja.com)
- [2] Wellbrook Communications, Homepage: [www.wellbrook.uk.com](http://www.wellbrook.uk.com)
- [3] Bogerfunk, Homepage: [www.boger.de](http://www.boger.de)

# Empfängersteuerung mit Ergo 4

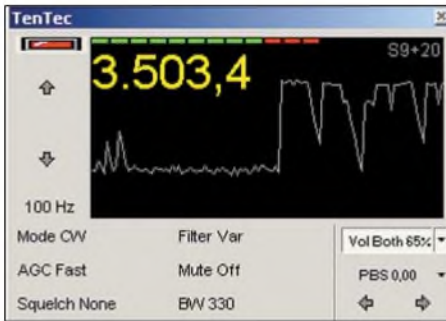
HARALD KUHL – DE8JOI

**John Fallows, VE6MBA, ist Programmierer und begeisterter BC-DXer. Seine Software Ergo 4 steuert Empfänger per Computer und Frequenzdatenbank, speichert Sendungen auf Festplatte, analysiert Bandbelegungen und erstellt Ausbreitungsprognosen.**

Auf der Internetseite der Creative Express Corporation [1] steht eine Demoversion von Ergo 4 zum kostenlosen Download bereit. Sie bietet alle Funktionen der Vollversion und ist ab Installation 60 Tage lauffähig. So hat man ausreichend Zeit, sich mit der Software zu befassen und zu entscheiden, ob Ergo 4 eine Dauereinrichtung auf dem Hobby-PC wird.

## ■ Anforderungen und Installation

Ergo 4 lässt auf Computern mit Betriebssystem Windows ab Version 95 und mindestens Pentium-Prozessor installieren.



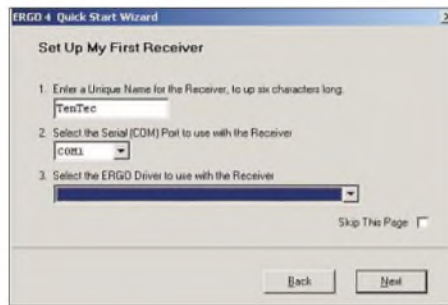
**Bild 1: Ergo 4 steuert Empfänger über kleine Fenster. Frequenzen lassen sich per Tastatur eingeben oder aus Datenbanken abrufen.**

Die Empfängersteuerung läuft über eine serielle Schnittstelle, die vielen neueren Notebook-Computern fehlt. Sie lässt sich mittels USB-Seriell-Adapter oder PCMCIA-Steckkarte nachrüsten, wobei sich letztere Lösung als die zuverlässigere erwiesen hat. Geeignete PCMCIA-Adapterkarten kosten bei Elektronikhändlern etwa 45 €. Ergo 4 steuert zwei Empfänger gleichzeitig.

Die Software kommt als 13 MB großes ZIP-Archiv auf den Rechner und lässt sich einfach per Mausklick auf die exe-Datei installieren. Das dauerte beim Test auf einem aktuellen Rechner mit Betriebssystem Windows XP etwa eine Minute. Beim ersten Programmstart führt ein Assistent (Quick Start Wizard) durch wichtige Grundeinstellungen. So fragt Ergo 4 zunächst nach dem Namen des eigenen Standortes und den zugehörigen geographischen Koordinaten, den das Programm später zur Darstellung von Tag-Nacht-Zonen auf einer Weltkarte und für Empfangsprognosen verwendet. Im nächsten Fenster legt der Nutzer fest, ob Ergo 4 per Internet

automatisch Software-Ergänzungen und/oder aktuelle Ausbreitungsdaten laden soll. Anschließend fragt der Assistent nach dem verwendeten Empfänger, dem man einen Kurznamen gibt und für den das Programm aus einer internen Datenbank den dazugehörigen Treiber lädt. Das klappte beim Test mangels Treiberliste zunächst nicht und wurde daher später manuell nachgeholt. Auch den gewünschten COM-Port teilt man an dieser Stelle mit. Zum Schluss will Ergo 4 den verwendeten Audioeingang der Soundkarte wissen, über den das Programm später Mitschnitte des Empfangssignals auf die Festplatte des Computers holt. Der Assistent ruft nun den unspektakulären Startbildschirm von Ergo 4 auf, der zunächst nur eine graue Fläche zeigt.

Sollte wie beim Test der Assistent die Installation des gewünschten Gerätetreibers nicht korrekt durchführen, lässt sich dies vom Startbildschirm im Menü *View/Properties* nachholen. Unter *Setup/Configure* lässt sich der Empfänger konfigurieren. Ergo 4 ist als modulare Software konzipiert mit je nach Bedarf einzeln aktivierbaren Funktionsfenstern. Alle Fenster lassen sich einzeln auf dem Bildschirm in Position bringen oder übereinander legen und per Mausklick bei Bedarf nach vorne holen. Der Programmierer hat sich alle Mühe gegeben, die von Ergo 4 gebotenen Informationen möglichst platzsparend auf den Bildschirm zu bringen.

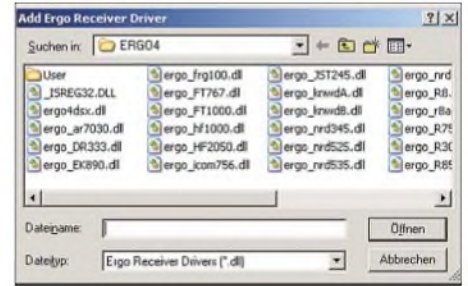


**Bild 2: Ein elektronischer Assistent hilft bei der Treiberinstallation.**

## ■ Empfängersteuerung

Über das Menü *View* sind alle zentralen Funktionen der Software zugänglich. Dort erscheint auch der zuvor in den Grundeinstellungen vergebene Empfängername. Ein Mausklick darauf startet den Empfänger

und holt gleichzeitig ein Fenster auf den Bildschirm, über das sich die Empfangsparameter steuern lassen. Welche das im Einzelnen sind, ist abhängig vom verwendeten Empfänger; Details verrät das umfangreiche Manual von der Ergo-Internetseite [1]. Für diesen Test steuerte Ergo 4 einen RX320D von Ten-Tec, der ohnehin für PC-Steuerung konzipiert ist und mit Ausnahme des Ein-/Ausschalters komplett ohne Bedienelemente auskommt. Die von Ten-Tec mitgelieferte Original-Steuersoftware wurde nicht installiert.



**Bild 3: Treiber für weitere Empfänger lassen sich aus dieser Liste später leicht nachinstallieren.**

Das Empfängerfenster belegt auf dem Bildschirm wenig Platz und lässt sich an beliebiger Stelle positionieren. So behält man auch bei der Arbeit mit anderer Software die Empfängerkontrolle im ständigen Zugriff. Am oberen Rand zeigt ein Balkendiagramm die relative Empfangsfeldstärke, ergänzt durch den zugehörigen S-Wert rechts daneben. Direkt darunter steht die Empfangsfrequenz mit einer Auflösung bis 1 Hz.

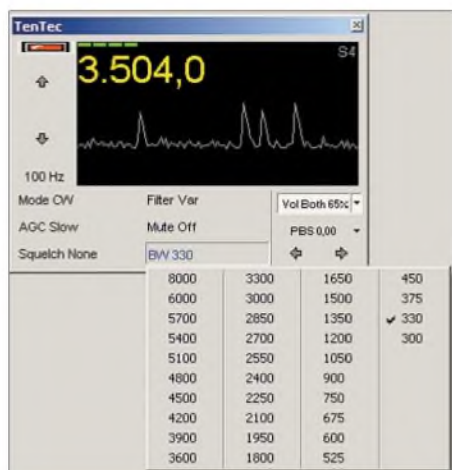
Eine durchlaufende Pegelanzeige zeigt ein Bild des Signalverlaufs über die Zeit. Das ist hübsch anzusehen, hat aber mangels geeichter Skala wenig Aussagekraft. Per Mausklick oder Tastenkombination lassen sich Abstimmraster, Modulationsarten, AGC-Abfallzeiten, Ansprechpegel für die Rauschsperrung und Filterbandbreiten schalten. Der RX320D ist dank DSP-Technik reichlich mit Filterbandbreiten ausgestattet und bietet zudem Passband Tuning.

Nur die Verwaltung der internen Speicherplätze eines Empfängers ist bei Ergo 4 bislang nicht vorgesehen. Empfangsfrequenzen werden einfach über die Zifferntasten der PC-Tastatur direkt eingegeben und per Return-Taste aufgerufen. Das Mousrad lässt sich ähnlich einem VFO-Knopf zur kontinuierlichen Frequenzabstimmung im gewählten Abstimmraster nutzen. Auch die Pfeiltasten links/rechts bewirken dies, wenn auch weniger flüssig.

Als interessante Zugabe steuert Ergo 4 den Empfänger auch per Netzwerk und schickt das digitalisierte NF-Signal etwa per WLAN zum Notebook auf dem Balkon, während Steuerrechner und Empfänger in



der Hobbyecke bleiben. Denkbar wäre auch die Fernsteuerung per Internet: Den Empfänger könnte man an einem Standort



**Bild 4:** Die von Ergo 4 steuerbaren Parameter richten sich nach der Ausstattung des Empfängers. Hier die DSP-Filter des RX320D.

mit geringem Störpegel oder in einer Klubstation an großer Antenne betreiben und darauf jederzeit per Datennetz zugreifen. Für BC-DXer mit Stör- oder Antennenproblemen wäre dies eine spannende Lösung, die neue Empfangshorizonte öffnet.

**■ Datenbanken**

Die Einbindung von Frequenzdatenbanken, aus denen sich der Empfänger per Mausklick auf eine Frequenz ziehen lässt, gehört zu den Stärken dieser Software. Ergo 4 importiert fertige Datenbanken aus dem Internet, sofern man sich nicht selbst an die mühsame Erstellung einer eigenen Frequenzsammlung machen will. Unter [1] steht die aktuelle Frequenzdatenbank der High Frequency Coordination Conference (HFCC) zum kostenlosen Download. Sie enthält alle Frequenzbelegungen,

**Tabelle: Von Ergo 4 unterstützte Empfänger und Transceiver (nur Empfang)**

Firma	Geräte
AOR	AR7030
Collins	HF-2050
Cubic	3030
Drake	R8, R8A, R8B
Icom	IC-R75, IC-R8500 (bis 30 MHz), IC-R9000, IC-746, IC-756
JRC	NRD-345, NRD-525, NRD-535, NRD-545, JST-245
Kenwood	R-5000, TS-570, TS-870, TS-2000 (bis 30 MHz)
McKay Dymek	DR333
Racal	RA-6790/GM
Rohde & Schwarz	EK890
Ten-Tec	RX320, RX331, RX340, RX350, Orion
Watkins Johnson	HF-1000, WJ-8711, WJ-8712
Yaesu	FRG-100, FT-1000, VR-5000

Sendezeiten und -frequenzen internationaler Kurzwellensender für die aktuelle Senderperiode. Die Frequenzen von Inlandsendern sind darin nicht enthalten.

**■ Empfangsprognose**

Ergo 4 hilft auch bei der schnellen Einschätzung von Empfangsmöglichkeiten, etwa für Tropenband- und Grayline-DX. Das Funktionsfenster Map zeigt auf einer Weltkarte die aktuellen Tag-Nacht-Zonen sowie den Sonnenstand und lässt sich im Menü View auf den Bildschirm holen. Da zum Empfang von regionalen und lokalen Hörfunksendern aus Lateinamerika, Afrika, Asien und dem Pazifik in den 120-, 90- und 60-m-Tropenbändern der Ausbreitungspfad weitgehend im Dunkeln liegen muss, sind auf der Weltkarte auf einen Blick die theoretischen Empfangsmöglichkeiten ersichtlich.

Spezialisten nutzen beim so genannten Grayline-DX zudem den Effekt, dass schwache DX-Empfangssignale während der Dämmerungsphase für einige Minuten merkbar stärker übertragen werden. Dies lässt sich an Tagen mit angehobenen Ausbreitungsbedingungen abends beim Empfang der australischen Inlandssender im 120-m-Band oder von Stationen aus Papua Neuguinea im 90-m-Band beobachten. Auch der Empfang schwacher Stationen aus Lateinamerika, etwa aus Bolivien, im 60-Band ist am späten Abend für kurze Zeit etwas leichter.

An typischen Tagen mit mittlerer Wellenausbreitung kommen die Signale dann gegen 2300 UTC während der dortigen Dämmerungsphase für etwa 30 Minuten mitunter deutlich angehoben aus dem Rauschen, bevor sie wieder unter der Lesbarkeitsgrenze verschwinden. Nur bei sehr guten Ausbreitungsbedingungen bleiben diese Stationen bis Sendeschluss gegen 0100 oder 0200 UTC hörbar.

Neben dieser einfachen Prognose möglicher Empfangszeiten, die auch ein guter Leuchtglobus mit Tag-Nacht-Zonen leistet, erstellt Ergo 4 zudem konkrete Empfangsvorhersagen. Hierfür nutzt das Programm aktuelle Sonnenwetterdaten, die sich die Software online kostenlos per Internet vom Ergo-Server holt. Schon während der Einrichtung des Programms konnte man festlegen, ob Ergo 4 diese Daten automatisch ständig oder manuell per Mausklickanweisung auf dem aktuellen Stand hält.

Das Fenster Status zeigt die aktuellen Werte für Solaren Flux und K-Index und gibt Aufschluss über die allgemeine Sonnenwetterlage. Konkrete Ausbreitungsvorhersagen stehen im Fenster Prop (Propagation), nachdem auf der Weltkarte per Maus der ungefähre Standort der DX-Station

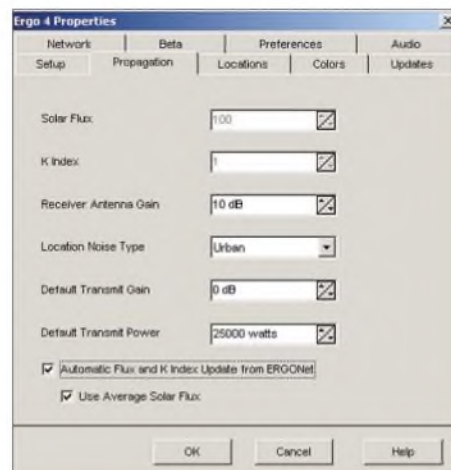
angeklickt wurde. Eine Grafik zeigt nun die MUF (Maximum Usable Frequency) für die laufende 24-Stunden-Periode sowie den aktuell zum Empfang nutzbaren Frequenzbereich, inklusive zu erwartender Feldstärke.

In die Berechnungen bezieht Ergo 4 auch Informationen wie den Gewinn der Empfangsantenne in dB, die Senderleistung des DX-Ziels und die für den Empfangsstandort typische Störsituation (Innenstadt, Wohngebiet, ländlich, ruhig) ein. Diese Angaben lassen sich in einer Bildschirmmaske im Menü View unter Properties/Propagation eintragen.



**Bild 5:** Auf dieser Weltkarte zeigt Ergo 4 die für DX-Empfang wichtigen Tag-Nacht-Zonen.

Außerdem erstellt Ergo 4 Ausbreitungsvorhersagen. Hierfür lassen sich im Fenster Forecast alle relevanten Daten eingeben, darunter Land und Standort der DX-Station, Flux und K-Index, Datum und Zeit, Frequenz und Ausgangsleistung des Senders. Eine Grafik zeigt nun, ob zum gewünschten Zeitpunkt auf der eingegebenen Frequenz unter den aktuellen Ausbreitungsbedingungen theoretisch Empfang möglich ist. Die Weltkarte stellt zudem die entsprechenden Tag-Nacht-Zonen für den angegebenen Zeitpunkt dar.



**Bild 6:** Im Setup-Menü lassen sich alle Einstellungen anpassen und Daten zur Empfangsprognose eingeben.

Im konkreten Beispiel wurden die Daten zum Empfang des Bhutan Broadcasting Service eingegeben. Der Inlandsdienst aus

dem zwischen China und Indien gelegenen Königreich Bhutan ist im Winter auf seiner 49-m-Band-Frequenz 6035 kHz zum Sendebeginn um 0100 UTC öfter in Deutschland zu hören, wenn auch zumeist

noch ersetzen Empfangsvorhersagen nicht regelmäßige Sitzungen vor dem Empfänger, um ein DX-Ziel wie Bhutan eindeutig identifiziert ins Log zu bekommen.

■ **Manuelle und programmierte Mitschnitte**

Der Audiorecorder von Ergo 4 zeichnet das NF-Signal vom Empfänger auf, nachdem es über die PC-Soundkarte digitalisiert wurde. Zur Einspeisung dient ein Audiokabel zwischen NF-Ausgang am Empfänger und Line-Eingang der Soundkarte. Der Softwarerecorder schlägt als Dateinamen für die WAV-Datei eine Datum-Zeit-Gruppe vor, die später die exakte zeitliche Einordnung erleichtert.

Der Dateiname lässt sich um weitere Angaben ergänzen, etwa die Empfangsfrequenz. Auf dem Weg durch die Soundkarte bietet Ergo 4 zur Signalbeeinflussung zudem typische Funktionen eines digitalen NF-Filters, wie Rausch- und Notchfilter. Allerdings lief diese Funktion nicht rund und es kam beim Test des ansonsten ausgereiften Programms zu Fehlermeldungen.

Als Ergänzung der manuellen Recorderfunktion lässt sich Ergo 4 für die automatische Aufzeichnung programmieren, vergleichbar einem Videorecorder. In einer Eingabemaske fragt das Programm nach Frequenz, Modulationsart, Startzeit und Dauer sowie Datum der zu speichernden Sendung. Auch der Name der Audiodatei und der gewünschte Speicherort lassen sich hier vorab festlegen, ergänzt durch eine Notiz zum Sendernamen etc. Die Zahl der programmierbaren Aufnahmen ist nicht begrenzt. So ließe sich eine DX-Frequenz systematisch beobachten, ohne dafür jede Nacht selbst vor dem Empfänger zu sitzen.

■ **Frequenzanalyse**

Neben der Beobachtung einzelner Frequenzen erstellt Ergo 4 auch Bandprofile, die die Belegung zwischen einer unteren

und oberen Eckfrequenz in einem programmierbaren Zeitabschnitt inklusive Signalstärke in dB darstellen. Alternativ beobachtet diese Funktion einzelne Frequenzen und dokumentiert Feldstärken. So wäre es denkbar, mit einem Empfänger Bandbelegungen zu analysieren und gleichzeitig mit einem zweiten Empfänger eine einzelne Frequenz zu beobachten oder das dort ausgestrahlte Programm aufzuzeichnen.

■ **Fazit**

Ergo 4 ist ein komplexes Softwarepaket mit nützlichen Funktionen für BC-DXer. An erster Stelle stehen die Steuerung von gleichzeitig bis zu zwei Empfängern per Computer sowie die Möglichkeit, externe Frequenzdatenbanken einzulesen. So lassen sich per Mausclick schnell viele Frequenzen auf Empfangsqualität prüfen. Für die Jagd nach seltenen BC-DX-Signalen

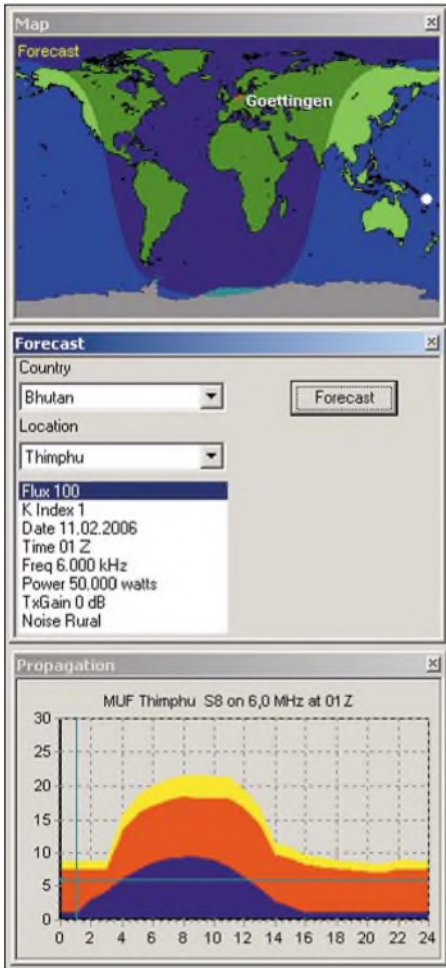


Bild 7: Empfangsprognose für Bhutan.

mit schwachem Signal. Die Ausbreitungsgrafik und Tag-Nacht-Zonenkarte von Ergo 4 bestätigten die Empfangsmöglichkeit, wenn auch der vorhergesagte S-Wert etwas optimistisch erschien. Zur Einschätzung von Empfangsmöglichkeiten exotischer DX-Stationen sind diese Prognosen auf jeden Fall hilfreich. Den-

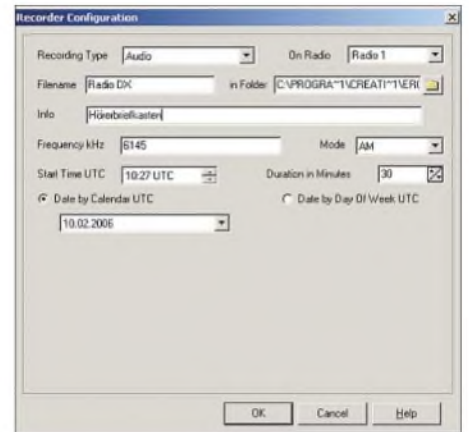


Bild 9: Der programmierbare Digitalrecorder speichert das digitalisierte NF-Signal des Empfängers. Screenshots: DL1ABJ

sind die Möglichkeiten zur Empfangsprognose ein nützliches Werkzeug. Mit etwas Erfahrung lässt sich so einschätzen, ob eine lange DX-Nacht vor dem Empfänger lohnt. Oder man überlässt die Überwachung einzelner Frequenzen der Aufnahmeautomatik von Ergo 4. Bei entsprechender Planung der Aufnahmezeiten und der Empfangsfrequenzen zieht man so den einen oder anderen nächtlichen DX-Fang an Land.

Für 99 US-\$ kommt per E-Mail ein Freischaltcode, der die Demo- zur Vollversion wandelt. Eine Neuinstallation ist nicht nötig. Programmierer John Fallows will sein Ergo 4 künftig mit weiteren Funktionen ausstatten und für die Steuerung zusätzlicher Empfänger und Transceiver öffnen. Besitzer einer Vollversion der Software bekommen alle Updates kostenlos.

fa@haraldkuhl.de

Bezugsquelle

[1] Creative Express Corporation: Ergo Radio Software. <http://swldx.com>

Frequenz	Station	Start	Stop	Location	Country	ORAF Targets	Language	Power	Beam
3.200.0	Traza World Radio	03.00	03.30	Manzoni	Swaziland	53.57	NEL/ENG	25000	3
3.200.0	Traza World Radio	04.00	05.00	Manzoni	Swaziland	57	GER/ENG	25000	233
3.200.0	Traza World Radio	17.00	20.45	Manzoni	Swaziland	57	ENG	50000	233
3.215.0	WRQM, Inc.	00.00	10.00	Huntsville, TN	United States	4.9.27.28		100000	46
3.215.0	WRQM, Inc.	00.00	10.00	Huntsville, TN	United States	4.9.27.28		100000	46
3.215.0	Adventist World Radio	02.30	03.30	Madagascar	Madagascar	53	Mlg	50000	20
3.215.0	Adventist World Radio	15.30	16.30	Madagascar	Madagascar	53	Mlg	50000	20
3.215.0	Adventist World Radio	16.30	16.55	Madagascar	Madagascar	53	Mlg	50000	20
3.215.0	Adventist World Radio	18.00	18.30	Meyerton	South Africa	57N	Eng	100000	290
3.215.0	South African Radio League	19.00	20.00	Meyerton	South Africa	53SW/57N	Eng	100000	76
3.215.0	WRQM, Inc.	23.00	10.00	Huntsville, TN	United States	4.9.27.28		100000	46
3.220.0	Voice of the Andes	00.00	03.00	Guilo	Ecuador	15.0ac	Quichua	18000	1
3.220.0	Voice of the Andes	06.30	12.00	Guilo	Ecuador	15.0ac	Quichua	18000	1
3.230.0	Family Stations, Inc.	19.00	21.00	Meyerton	United States	53SW/57N		100000	1
3.240.0	Traza World Radio	03.00	03.45	Manzoni	Swaziland	53	SHD/NDC	25000	3
3.255.0	BBC Worldservice	03.00	05.00	Meyerton	United Kingdom	53SW/57N		100000	1
3.255.0	BBC Worldservice	17.00	22.00	Meyerton	United Kingdom	53SW/57N		100000	1
3.300.0	South African Broadcasting Corporation	17.00	05.00	Meyerton	South Africa	57Nw	All	100000	275
3.345.0	Channel Africa	03.00	05.00	Meyerton	South Africa	52SE/53W/5	Eng	100000	5
3.345.0	Adventist World Radio	18.00	18.30	Meyerton	South Africa	52E/53W/5	Eng	100000	5
3.345.0	Channel Africa	19.00	22.00	Meyerton	South Africa	52SE/53W/5	Fa/Eng	100000	5
3.350.0	Radio Exterior de Espana	02.00	06.00	Castel	Spain	10.11.12N	SPANISH	100000	3
3.390.0	BBC Worldservice	04.30	05.00	Meyerton	United Kingdom	53SW		100000	76
3.390.0	BBC Worldservice	17.30	17.50	Meyerton	United Kingdom	57N		100000	76
3.390.0	BBC Worldservice	20.30	21.00	Meyerton	United Kingdom	53SW		100000	76
3.915.0	BBC Worldservice	16.00	16.00	Kiang (Mozab)	United Kingdom	41E/49N		100000	340
3.915.0	BBC Worldservice	21.00	22.00	Kiang (Mozab)	United Kingdom	41E/49N		100000	340

Bild 8: Ergo 4 liest Frequenzdatenbanken der HFCC ein und steuert daraus per Mausclick den Empfänger.



# Loran-C in der Warteschleife

MANFRED F. KERCKHOFF

Das Ende der europäischen Senderketten des Navigationsverfahrens Loran-C war für Anfang 2006 angekündigt. Auch die deutsche Station auf der Nordseeinsel Sylt ist davon betroffen. Deren Abschaltung war ursprünglich für den 3. Januar geplant, doch noch bis Mitte Februar konnte man das Rattern der typischen Impulsfolgen gut auf der Langwelle 100 kHz hören. Jetzt ist die deutsche Loran-C-Station im Bereitschaftsmodus. Der endgültige Abschaltetermin ist derzeit für diesen Sommer geplant.

Mit der Entwicklung des Satelliten-Navigationsystems GPS (Global Positioning System) schien das Ende terrestrischer Navigationsverfahren nur eine Frage der Zeit zu sein. In der Tat ist GPS um Größenordnungen genauer als traditionelle Hyperbelsysteme. 1997 wurde Omega abgeschaltet [1], 2000 gefolgt vom für damalige Verhältnisse sehr genauen Decca [2], [3]. Die potenzielle Nutzergruppe war für den wirtschaftlichen Betrieb dieser Navigationssysteme einfach zu klein geworden. Obwohl das vor allem von U-Booten genutzte Omega den Vorteil einer hohen Eindringtiefe in Meerwasser hatte, ging die Entwicklung auch im militärischen Bereich weiter: Für Positionsbestimmung und Kommunikation verwenden U-Boote heute Satelliten- und Lasersysteme.

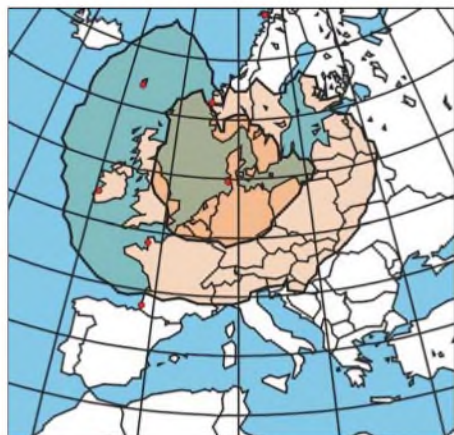


Bild 1: Reichweite der Loran-C-Station Sylt (Genauigkeit 25 m bzw. 50 m)

Grafik: [www.nels.org](http://www.nels.org)

## Alpha und Omega

Dagegen ist das russische Navigationssystem RSDN-20, vom Westen als Omega-Gegenstück Alpha getauft, noch immer zwischen 11 und 16 kHz auf Sendung. Drei Stationen decken das gesamte russische Territorium ab. Im Vergleich zu Omega sendet Alpha mit dreifacher Datenrate, was selbst schnelleren Fahrzeugen und Flugzeugen eine akzeptable Genauigkeit zur Positionsbestimmung bietet [4]. Das zweite russische Hyperbel-Navigationsystem heißt Chayka, ist kompatibel zu Loran-C und führt die westlichen Ketten

in Richtung Osten fort. Für Präzisionsortungen steht das russische GPS-Pendant Glonass zur Verfügung [5]. RSDN-20 und Chayka gelten als Backup-Systeme zur Steigerung der Redundanz, sollte Glonass etwa durch technische Probleme des Satellitensystems oder Störsender (Jamming) ausfallen.

## Gnadenfrist für Loran-C

Ähnliche Überlegungen stellt offenbar die französische Regierung schon seit Jahren in Bezug auf Loran-C an. Sie beteiligte sich zwar an den internationalen Beschlüssen, die nordeuropäische Loran-C-Kette NELS [6] bis Ende 2005 auslaufen zu lassen, verfolgte aber für ihr eigenes Territorium mit langen Küstenlinien eigene Pläne. Noch 1999 ging in Brest ein Kontrollzentrum für die französischen Stationen Lessay und Souston in Betrieb, die mindestens bis 2015 arbeiten sollen [7]. Auch das kommende europäische Satelliten-Navigationsystem Galileo hat die Franzosen nicht von ihrer Initiative zu Gunsten von Loran-C abgehalten. Begründung: Terrestrische Verfahren sind störfester als satellitengestützte Systeme. Zudem lässt sich die Genauigkeit der Satellitenortung durch Übermittlung von Korrekturdaten (DGPS) über terrestrische Stationen steigern.

Offenbar sind weitere europäische Regierungen in letzter Minute umgeschwenkt. So wollen die Briten eine Loran-C-Station in Rugby beisteuern und die Dänen ihre Station in Ejde weiterlaufen lassen. Vier norwegische Navigationssender, darunter auf der Insel Jan Mayen, sollen wenigstens 2006 aktiv bleiben. Der deutsche Sender auf Sylt [8], der seit 1997 nebenbei für Eu-



Bild 2: Blick aufs Gebäude der Sylter Loran-C-Station  
Fotos: Autor

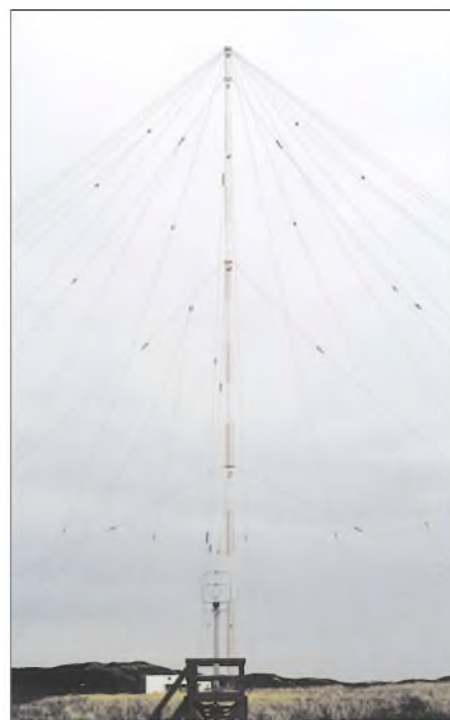


Bild 3: Loran-C-Antenne für 100 kHz

rofix GNSS-Korrekturdaten übertragen hat, erhielt für Messzwecke zunächst eine Gnadenfrist von rund einem Monat und ist nun im Bereitschaftsmodus. Sollte bis Sommer kein Konzept für den Weiterbetrieb vorliegen, wird die Sylter Station endgültig abgeschaltet.

## Auswirkungen für DX

Loran-C spaltet die VLF/LF-Interessierten in zwei Lager. Langwellen-Enthusiasten betrachten die Sender auf 100 kHz als Störquelle und weisen das breitbandige Rattern noch auf 73 oder 137 kHz nach. Fairerweise muss man ergänzen: aber nur mit breitbandigen Empfangsanlagen. Andererseits wäre für Wellenjäger das Verstärken von Signalen auch im Längst- und Langwellenbereich sicher ein Verlust. Erinnert sei an den Zeitzeichensender GBR Rugby auf 16 kHz, einer Institution, die 2003 nach 77 Jahren abgeschaltet wurde. Besonders Loran-C-Enthusiasten, die ihren Empfänger selbst bauen, würden ein Abschalten der europäischen Senderketten bedauern [9].

[ews2@uni-bremen.de](mailto:ews2@uni-bremen.de)

## Literatur

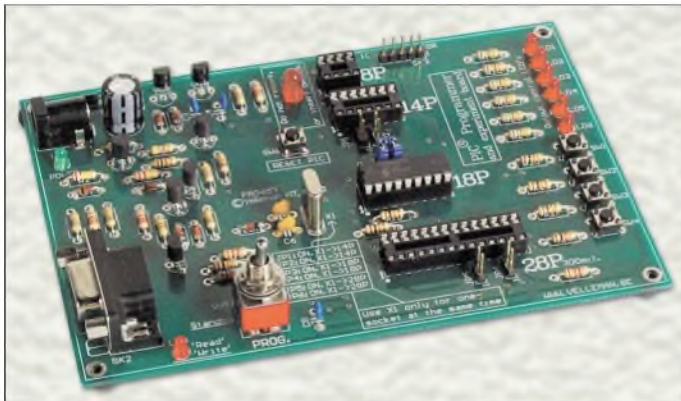
- [1] [www.seefunknetz.de/omega](http://www.seefunknetz.de/omega)
- [2] [www.seefunknetz.de/decca](http://www.seefunknetz.de/decca)
- [3] Klawitter, G., Herold, K., Oexner, M.: Langwellen- und Längstwellenfunk. Siebel Verlag, Meckenheim 2000.
- [4] Kerckhoff, M. F.: Von Alpha bis Omega, FUNK-AMATEUR 47 (1998) H. 8, S. 892–894
- [5] [www.glonass-center.ru/](http://www.glonass-center.ru/)
- [6] [www.nels.org](http://www.nels.org)
- [7] [www.mer.equipement.gouv.fr](http://www.mer.equipement.gouv.fr)
- [8] [www.wsa-toenning.wsv.de/Schiffahrt/Schiff-fahrtszeichen/Loran/](http://www.wsa-toenning.wsv.de/Schiffahrt/Schiff-fahrtszeichen/Loran/)
- [9] <http://phk.freebsd.dk/loran-c>

# PIC-Programmierung einfach mit PBASIC realisiert

Dr.-Ing. KLAUS ZAHNERT

**Wer kleine Steueraufgaben durchführen lassen will, greift gerne auf PICs zurück. Doch viele Programmieroberflächen erfordern Kenntnisse in C oder Assembler. Einfacher geht es da schon mit PBASIC.**

Die programmierbaren Interface-Controller (PIC) von *Microchip* bieten durch ihre Leistungsfähigkeit und niedrigen Kosten eine geeignete Basis für viele Applikationen – gerade Assemblerprogramme holen das Letzte aus den ICs heraus. Doch der gelegentliche Anwender ohne große Programmiererfahrung sucht nach Wegen, einfacher zum Ziel zu kommen. Die eigentlich für die *BASIC Stamp* geschaffene Programmiersprache *PBASIC* bietet sich mit ihren spezifischen Erweiterungen gerade dazu an. Ich zeige ihre wesentlichen Funktionen und den Einsatz am Beispiel einer speziellen Motorsteuerung.



**Bild 1:** Zum Teil bieten die Programmierer, die den von *PICBASIC Pro* erzeugten Code in den PIC laden, Zusätze in Form von Schaltern und LEDs zur schnellen Funktionsüberprüfung an – hier ein PIC-Programmier- und Experimentierboard von *Conrad* [13].

Werkstoffo

Die *BASIC Stamp* sollte spätestens durch die zahlreichen Beiträge im *FUNKAMATEUR*, wie z.B. [1] und [2], schon bekannt sein. Sie ist insbesondere für die schnelle Realisierung von Einzellösungen zu empfehlen. Bedingt durch die Anwendung eines Interpreters ist der Arbeitsgeschwindigkeit zur Laufzeit Grenzen gesetzt. Des Weiteren ist es nicht möglich, echte Interrupts zu verarbeiten. Jedoch wiegen viele Vorteile des gut ausgebauten Systems rund um die *BASIC Stamp* diese Nachteile auf. Nachfolgend soll daher ein Weg beschrieben werden, die genannten Einschränkungen durch den Einsatz des Compilers *PICBASIC Pro* der amerikanischen Firma *microEngineering Labs* [3] zu überwinden. Dabei kommt die durch die *BASIC Stamp* verbreitete Programmiersprache *PBASIC* mit entsprechenden Erweiterungen auf spezifische PIC-Eigenschaften zum Einsatz. Zwar sind in erster Linie die erfahrenen Nutzer der *BASIC Stamp* angesprochen, doch soll an einem Beispiel ge-

zeigt werden, dass mit der Syntax und Semantik bei *PBASIC* im Vergleich zur Assembler- oder C-Programmierung auch für nicht so erfahrene Programmierer wenig Hürden auftreten dürften.

## ■ Compiler *PICBASIC Pro*

Die Firma *microEngineering Labs* unterstützt die Anwender auf Ihrer Webseite durch Bereitstellung der Manuals im PDF-Format für den *PICBASIC Pro* [4] und *PICBASIC* [5], durch viele Beispielprogramme und durch ein gut moderiertes Forum. Gerade Letzteres ist sehr zu empfehlen, da dort typische Startschwierigkeiten

im Umgang mit dem Compiler geklärt werden können.

Es gibt vom Compiler zurzeit zwei Versionen: das etwas teurere *PICBASIC* ist kompatibel mit der *BASIC Stamp II*, die Standardversion *PICBASIC* ist für die *BASIC Stamp I* verwendbar. Auf Versionsunterschiede sei hier nicht eingegangen. Ich favorisiere *PICBASIC Pro*, das zurzeit in der Version 2.46 zur Verfügung steht und auf CD-ROM mit einer Bedienungsanleitung als Ringbuch ausgeliefert wird. Die Erfahrung zeigte mir, dass das einfachere Programm mit eingeschränkten Merkmalen gerade bei zunächst erfolgreichem Einsatz bald seine Grenzen erreicht. Und so erscheint es zweckmäßig, lieber gleich das leistungsfähigere Paket zu erwerben. Die Vollversion wird in Deutschland von *Lasca Electronics* [6] vertrieben, was guten Service für Kunden einschließt. Wer zuerst einmal in die Thematik hineinschnuppern will, für den steht bei [7] auch eine Demoversion für *PICBASIC Pro* zur

Verfügung. Der reine Materialpreis für die Hardware inklusive aktiver Bauelemente bleibt unter 10 €.

Für das nachfolgende Beispiel lässt sich die Demoversion nutzen. Sie ist zwar auf 31 übersetzbare Programmzeilen limitiert, wobei Kommentarzeilen nicht mitgezählt werden, doch lassen sich mit ihr schon einfache Steueraufgaben realisieren. Die bei der Compilierung berücksichtigten PICs beschränken sich bei der Demoversion auf die Typen 16F627(A), 16F628(A), 16F84(A), 16F870, 16F871, 16F872, 16F873(A), 16F874(A), 16F876(A), 16F877(A) – die Vollversion unterstützt laut Hersteller alle markttypischen PIC-Familien.

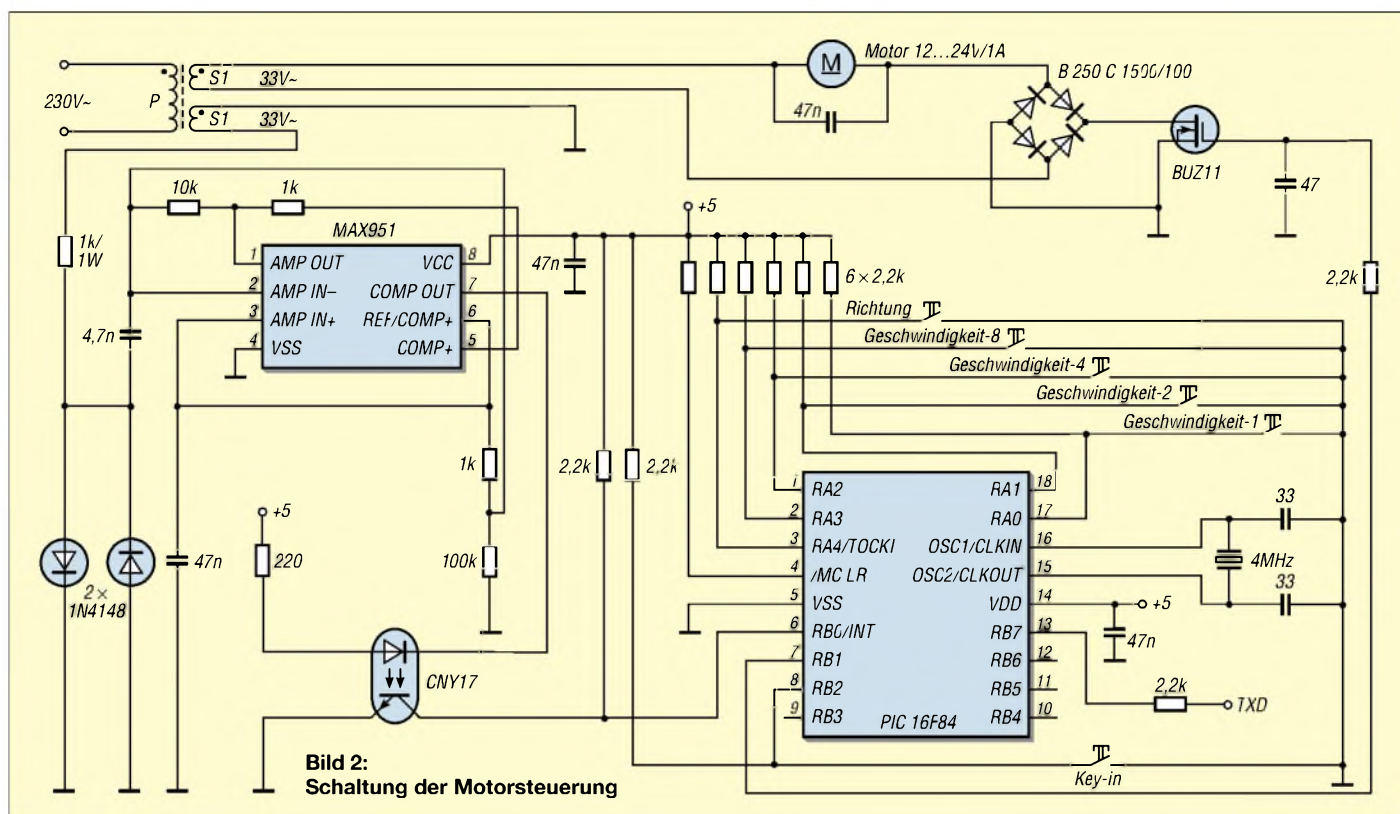
## ■ Motorsteuerung als Beispiel

Um den Umgang mit dem Compiler und seine Möglichkeiten aufzuzeigen, soll eine Motorsteuerung vorgestellt werden, die die Änderung der Drehzahl und der Drehrichtung durch die Steuerung per Taster ermöglicht. Dabei wird die Verwendung des Interrupts demonstriert und die Ausgabe der eingegebenen Werte über die serielle Schnittstelle gezeigt. Bewusst habe ich die Zahl der in der Demoversion möglichen Programmzeilen ausgenutzt, um wenigstens einige unterschiedliche Kommandos aus dem leistungsfähigen Befehlsvorrat zu demonstrieren.

Die Wirkungsweise der Steuerung beruht auf phasenabhängiger Gleichrichtung für die Drehrichtung in Verbindung mit Pulsweitenmodulation zur Drehzahlsteuerung. Der vom PIC generierte Impuls steuert durch Pulsweitenmodulation den Winkel des Stromflusses durch den Motor in der der Drehrichtung zugeordneten Halbwelle. Bild 3 zeigt schematisch den zeitlichen Verlauf der Steuersignale innerhalb einer Periode der Netzspannung. Der Halbwellenbetrieb ist für kleinere Motoren, insbesondere Getriebemotoren, durchaus praktikabel. Das Beispiel ließe sich in der Vollversion des Programms *PICBASIC Pro* dahingehend erweitern, in der nicht genutzten Halbwelle die linear mit der Drehzahl verknüpfte Generatorspannung in einer Regelschaltung auszuwerten. Dies wäre entweder durch die Auswahl eines entsprechenden PIC-Typs, der einen AD-Umsetzer enthält, möglich oder mit einem externen seriellen AD-Umsetzer an noch unbenutzten Pins des PIC 16F84. In unserem Beispiel bleiben diese Möglichkeiten aber unberücksichtigt.

Die Synchronisation der Pulsweitenmodulation mit dem zeitlichen Verlauf der Netzspannung erfolgt durch Einbettung in eine Interruptroutine, wobei der Nullspannungsdurchgang von der negativen zur positiven Halbwelle den Hardwareinterrupt auslöst. Die Verschiebung des Steuerimpulses für





die Drehrichtungsänderung wird bei entsprechender Richtungseingabe per Software durchgeführt. Der einzige dazu notwendige Befehl ist die Einfügung einer Pause von 10 ms.

### ■ Schaltung

Im Zentrum der Schaltung steht der bewährte und von der Demoversion des Compilers unterstützte PIC 16F84. Der Rest der in der Schaltung verwendeten aktiven Bauelemente, Transformatoren und der Motor sind ebenfalls aus dem klassischen Sortiment. Stehen die aufgeführten Bauelemente nicht zur Verfügung, lässt sich die Schaltung entsprechend des vorhandenen Sortiments in der Bastelkiste anpassen: Für den Transformator ist ein Exemplar auszuwählen, das zum erwarteten Leistungsverhalten des Gleichstrommotors, d.h. zur gewünschten Drehzahl und zum Drehmoment, passt. Die Diodenbrücke und der als Schalter verwendete FET sollten ebenfalls hinsichtlich des maximal fließenden Stroms und der Spannungsfestigkeit ausgewählt werden. Bild 2 zeigt die verwendete Schaltung.

Im Beispiel kommen eine Transformatorspannung von 33 V und ein Getriebemotor mit 35 mm Durchmesser zum Einsatz. Letzterer liegt aus Gründen der Potenzialtrennung für den ansteuernden MOSFET vom Typ BUZ11 an einer separaten Wicklung. Eine zweite Wicklung dient zur Gewinnung des Interruptimpulses für den Controller. Wer keinen Transformator mit zwei Wicklungen parat hat, kann auch zwei

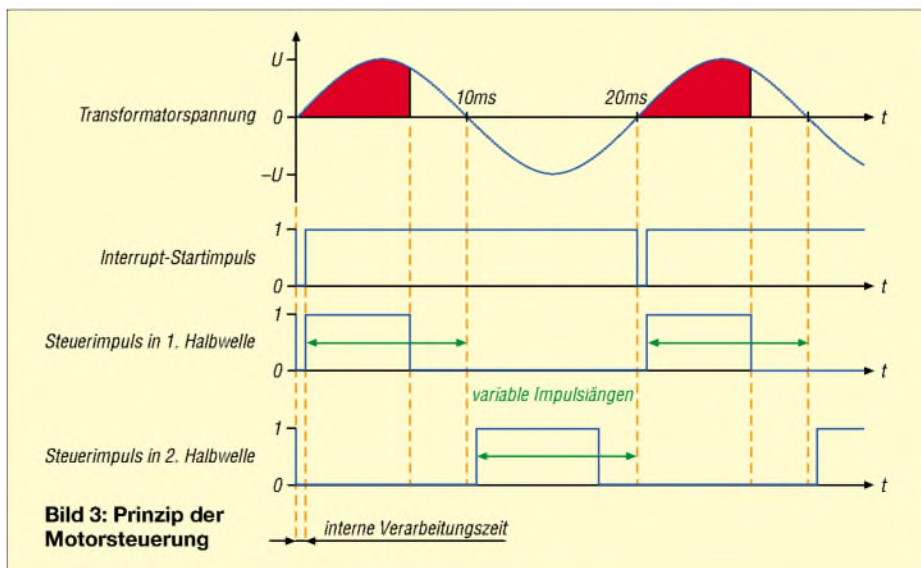
unterschiedliche Transformatoren verwenden: einen leistungsstärkeren zur Steuerung des Motors und einen schwächeren für die Erzeugung des Interrupt-Starts. Gerade bei Letzterem ist bei kleinen Abmessungen eine Montage auf einer Leiterplatte möglich.

Der Schaltkreis MAX951 realisiert einen sehr präzisen Nullspannungsschalter, der einen low-aktiven Schaltimpuls von etwa 100  $\mu$ s erzeugt. Der nachgeschaltete Optokoppler ist nicht zwingend notwendig. Er kostet aber nicht viel und die Impulsgenerierung ist durch ihn auch für andere Schaltungen einsetzbar.

Der Interrupt wird über den Pin PB0/INT des PIC 16F84 ausgelöst. Die Quarzbe-

schaltung des PICs entspricht dem Standard. Die Versorgung mit der Speisespannung von 5 V ist hier nicht näher gezeigt. Bei mir kam ein Labornetzgerät zum Einsatz – gegebenenfalls lässt sich auch eine schon vorhandene Schaltung anzapfen.

Für die Eingabe der digitalen Informationen werden Taster benutzt. Dabei werden vier Bit für die 16-stufige Einstellung der Drehzahl verwendet. Mit einer weiteren Taste oder einem Schalter lässt sich die Drehrichtung einstellen. Die spezielle Taste *Key-in* dient der Datenübernahme der eingegebenen Werte. Im inaktiven Zustand dieser Taste läuft der Motor entsprechend den vorher eingegebenen Werten. Bei gedrückter Taste werden die Werte für Dreh-



zahl und Drehrichtung laufend im PIC gespeichert und mit dem Befehl *Debug* als Kontrolle zum seriellen Ausgang übertragen. Der letzte eingespeicherte Wert vor dem Loslassen der *Key-in*-Taste ist für die Motorsteuerung maßgebend. Für die Dauer einer aktivierten *Key-in*-Taste ist der Motor stromlos.

Sowohl zur Änderung der Drehzahl als auch der Drehrichtung lassen sich statt der fünf Taster die Logikausgänge schon vor-

handener Steuerschaltungen verwenden, wenn ihre Pegel CMOS- bzw. TTL-kompatibel sind. Pull-up- und Schutzwiderstände ergänzen die Schaltung. Darüber hinaus sind noch einige Widerstände für die Spannungsteilung und der Arbeitswiderstand am Nullspannungsschalter notwendig. Zweckmäßig ist auch, die Siebung der 5-V-Versorgungsspannung direkt über den Schaltkreisen mit jeweils einem 47-nF-Scheibenkondensator vorzunehmen.

## ■ Programmieroberflächen

Für den fortgeschrittenen Nutzer mit intensiverer Nutzung von *PICBASIC Pro* sei der Hinweis auf grafische Bedienoberflächen gegeben, die auf den Compiler aufsetzen: *MicroCode Studio Plus* von *Mecanique* und *CodeDesigner Lite* von *CSMicro Systems*. Beide Programme sind als Demoversionen bei [8] bzw. [9] verfügbar und erlauben mit ihrer Einbindung komfortableres Arbeiten. Außerdem verringern sie schon beim Entwurf mögliche Programmierfehler durch farbliche Markierungen der Syntaxelemente, siehe Bild 5. Auf diese optionalen Bedienoberflächen sei hier aber nicht näher eingegangen. Für den ersten Einstieg genügt ein einfacher Texteditor.

Zum Verständnis der Unterschiede und zum Programmieren der mit den Controllern verbundenen spezifischen Sprachbefehle ist die Kenntnis der inneren Struktur des benutzen Controllers nützlich. Die Basis dazu ist das entsprechende Datenblatt von *Microchip*. Es gibt aber auch gute Bücher zur Arbeit mit den PICs, siehe [10] bis [12].

## ■ BASIC-Programm

Das Listing im Kasten zeigt den mit einem Texteditor geschriebenen Sourcecode für den *PICBASIC-Pro*-Compiler. Jedem, der schon einmal eine *BASIC Stamp* programmiert hat, erscheint dieses Programm in seiner Struktur vertraut. Unterschiede bestehen lediglich teilweise in der Befehlsyntax. Beispielsweise schreibt man für die *BASIC Stamp* zur Konfigurierung der Pins 8 bis 15 als Signaleingang zum Setzen des Daten-Richtungs-Registers *DIR* den Befehl *DIRH = %00000000*. Entsprechend schreibt man für den PIC 16F84 für die Eingabe an allen acht Pins des PORTB den Befehl *TRISB = %11111111*. Einige neue Befehle habe ich, z.B. in Verbindung mit dem verwendeten Interrupt, im Programm vorgestellt. Leistungsfähig ist der Befehl *Debug*, der gegenüber der Implementierung in der *BASIC Stamp* eine wesentlich kürzere Abarbeitungszeit benötigt. Die Befehle im Beispiel sind kommentiert.

Das Reagieren der vom Nulldurchgang der Netzspannung ausgelösten Interruptroutine ist die zentrale Aufgabe des Programms. Außerhalb dieses Interrupts läuft das Programm in einer sehr kurzen Hauptschleife, die die *Key-in*-Taste auf Betätigung abfragt. Bei aktiver Taste sperrt der Controller den Interrupt und hält den Motor an, sodass neue Werte für Drehzahl und Drehrichtung eingegeben werden können. Bei Loslassen der *Key-in*-Taste werden die letzten eingetasteten Werte übernommen und für den dann wieder anlaufenden Motor wirksam.

### PBASIC-Sourcecode für die Motorsteuerung

```
' ===== Titel =====
' File: mot1108.BAS
' Autor: Klaus Zahnert

' ===== Beschreibung =====
' Steuerung eines Gleichstrommotors mit Wechselstrom im Halbwellenbetrieb, wobei die
' Drehrichtung durch Stromfluss in Halbwellen unterschiedlicher Polarität erzeugt wird.
' Die Drehzahl wird durch Pulslängenmodulation gesteuert. Die digitale Eingabe benutzt
' vier Bits für die Drehzahl, ein Bit für die Drehrichtung sowie ein Bit für das Freigabesignal

' ===== Voreinstellungen =====
Key    Var Byte           ' Eingabe Geschwindigkeit mit Taste
Puls   Var Word          ' Ausgabe Motorgeschwindigkeit
TrisA  = %00011111      ' PortA auf Eingabe setzen
TrisB.2 = 1              ' Taste Key-in auf Eingabe
IntCon = $90             ' Erlaubnis RBO-Interrupt
Define Debug_Reg PortB   ' Debug-Port-Voreinstellung
Define Debug_Bit 7
Define Debug_Baud 9600
Define Debug_Mode 1
Define Debug_Pacing 1000

' ===== Hauptprogramm =====

        Low PortB.1           ' Start mit Motorstrom = 0
        On Interrupt goto Fire ' Interrupt-Handler zuordnen
                                ' Die Tasteneingabe der Geschwindigkeit
                                ' wird ignoriert, solange die Taste Key-in
                                ' nicht betätigt wird.
Loop:   If PortB.2 = 1 then Loop ' Im Durchlaufen der Schleife ist der Motor
                                ' eingeschaltet, die Geschwindigkeits-
                                ' tasten sind inaktiv.
                                ' Bei gedrückter Taste Key-in:
                                ' Eingabe Mode, der Motor hält an,
                                ' die Geschwindigkeitstasten sind aktiv
                                ' Interrupts gesperrt
                                ' Übergabe Tasteneingabe am PortA
Key_in: Key = PortA           ' Geschwindigkeitsbits mit XOR-Maske
        Key = (Key ^ %00001111) & %00001111 ' invertieren und mit AND-Maske abtrennen
                                ' Impulse 0...10 ms für Drehzahlsteuerung
        Puls = 66 * Key       ' Puls, " direction = ", Bin PortA.4,10,13
        Debug "keyed", Dec Key, " Puls = ", Dec Puls, " direction = ", Bin PortA.4,10,13
                                ' Ausgabe der eingegebenen Werte an PC
                                ' Halten des Eingabemodus solange Taste
                                ' Key-in gedrückt wird.
        If PortB.2 = 0 then Key_in ' Interrupts erlauben

        Enable
        Goto Loop

' ===== Interrupt-Verarbeitung =====
Fire:   Disable              ' Interrupts sperren
        If PortA.4 = 0 then   ' Wechsel der Motordrehrichtung mit
        Pause 10             ' eingefügtem Impuls 10 ms, Einheit 1 ms
        Endif                ' abhängig vom Eingang PortA.4
        Pulsout PortB.1,Puls ' Ausgang Motorsteuerung
        IntCon.1 = 0         ' Interrupt-Flag rücksetzen
        Resume               ' Rückkehr zum Hauptprogramm
        Enable               ' Interrupts erlauben

' =====
End

' =====
End
```

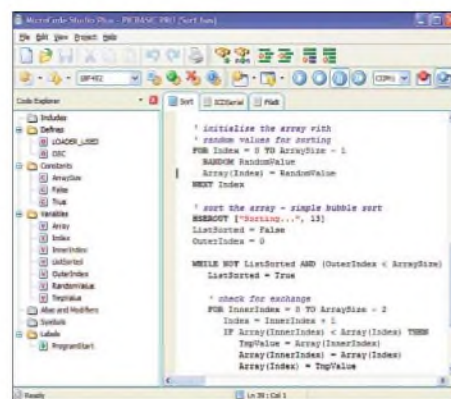




**Bild 4:**  
Im Startfenster der Demoversion von PICBASIC Pro werden alle notwendigen Parameter angezeigt.

**Bild 5:** Durch das MicroCode Studio geht der Überblick beim Programmieren nicht verloren.

**Screenshots:**  
Zahnert (2);  
microEngineering Labs (1)



Eine im Allgemeinen nötige Compilerdirektive auf den verwendeten PIC-Typ wird nicht in den Sourcecode eingetragen, sondern findet sich als p-Kommandozeilenparameter bei Aufruf des Compilers, siehe Bild 4. Diese Angabe entfällt aber bei Verwendung des PIC 16F84, auf den der Compiler voreingestellt ist.

An dieser Stelle sei für effiziente Programmierung und Nutzung des Compilers auf das notwendige Studium des Manuals zu *PICBASIC Pro* hingewiesen. Es ist im Softwarepaket der Demoversion nicht enthalten, sondern muss zusätzlich von [4] auf den heimischen Rechner geladen werden. Dafür ist es ein ebenbürtiger Ersatz für die als A5-Ringbuch mit 207 Seiten Umfang zur Vollversion mitgelieferten Beschreibung.

## ■ PICBASIC Pro im Einsatz

Das Programm begründet seine langjährige Tradition mit dem Ursprung in MS-DOS-Zeiten. *ptpwin.exe* ist für 32-Bit-Windows einsetzbar. Ich selbst benutzte das etwas nostalgische *ptp.exe*, das auf MS-DOS basiert unter Windows ab 98 im DOS-Eingabefenster aufgerufen werden kann. Es läuft aber auch korrekt bei Aufruf in Windows.

Der Aufruf von *ptpdemo.exe* ohne Parameter liefert das in Bild 4 gezeigte Informationsfenster. Der Compiler tut seinen Dienst mit der Beispieldatei durch Eingabe der Kommandozeile *ptpdemo mot1108.bas* allein durch Angabe des Programmnamens und des zu übersetzenden Source-Files. Von anderen möglichen Übersetzungsoptionen wird hier kein Gebrauch gemacht. Die Sourcecodedatei wurde zuvor in den Arbeitspfad von *PICBASIC* kopiert. Nach dem Programmaufruf zeigt der Compiler die erfolgreiche Umsetzung des Programms durch Meldungen im Arbeitsfenster an. Die Windows-basierte Variante lässt sich über *ptpwdemo mot1108.bas* aufrufen.

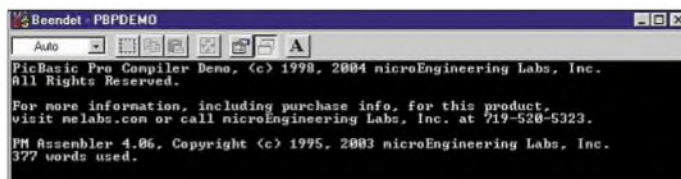
Egal welchen Weg man nutzt, entstehen durch die Compilierung im Arbeitspfad drei Dateien mit dem gleichen Namen wie der eingegebene Sourcecode, jedoch

mit den unterschiedlichen Extensions (*hex*, *ass* und *mac*). Für uns sind nur die ersten beiden Dateien von Bedeutung. Ersteres dient dem Einladen des Maschinencodes mit einem Programmierer in den PIC. In einigen Fällen muss dazu die Extension von *hex* beispielsweise in *obj* umbenannt werden.

Wer das Programm modifiziert, sollte nach jeder Compilierung das Sourcefile und die drei daraus erzeugten Dateien aus dem Arbeitspfad von *PICBASIC* in einen separa-

PG4 sogar noch preisgünstigere Geräte her, die z.B. über [15] zu beziehen sind.

Einige PIC-Controller aus dem höheren Leistungssegment, unterstützt durch die Vollversion von *PICBASIC Pro*, erlauben sogar eine Programmierung in der Anwenderschaltung. Dadurch lässt sich ein Umstecken auf einen separat arbeitenden Programmierer vermeiden. Aufgrund der Vielzahl möglicher Geräte möchte ich hier jedoch nicht näher auf den Umgang mit ihnen eingehen.



**Bild 6:**  
Arbeitsfenster der Demoversion von PICBASIC Pro nach erfolgreicher Compilierung

ten Pfad verschieben. Der mit *PICBASIC Pro* aus dem aufgeführten Beispiel erstellte Hexadezimalcode steht auf der FA-Webseite bereit. Wer die Motorsteuerung ohne Veränderungen einsetzen will, kommt somit ohne einen Compiler aus.

Die Assemblerdatei mit der Endung *ass* liefert eine textliche Information über den entstandenen Code. Beim Betrachten dieser Datei gewinnt man einen Eindruck vom Umfang der Assemblerbefehle. Durch die jahrelange Weiterentwicklung ist *PICBASIC Pro* in der Lage, einen sehr effizienten Code zu erzeugen, der zu kurzen Abarbeitungszeiten führt.

## ■ Programmierung des PIC

Die Übertragung des mit dem Compiler hergestellten Maschinencodes in den PIC erfordert einen Programmierer. Der PIC wird auf diesen aufgesteckt und der Download erfolgt vom PC aus über eine der Schnittstellen. Ich selbst verwendete für den PIC 16F84 noch einen Programmierer von *Parallax/TechTools*. Für den PIC 16F84 gibt es neben einer große Zahl von Eigenbaulösungen für die COM- und LPT-Schnittstellen auch Fertiggeräte und Kits. Stellvertretend sei der für 34,95 € unter der Artikelnummer 191020 als Bausatz von [13] angebotene PIC-Programmierer genannt. *Olimex* [14] stellt mit den PIC-PG1 bis PIC-

Ich hoffe, Ihnen mit Hinweis und Beispiel den Compiler *PICBASIC Pro* als nützliches Werkzeug nahe gebracht zu haben und freue mich auf Resonanz aus der Leserschaft.

klaus.zahnert@freenet.de

## Literatur

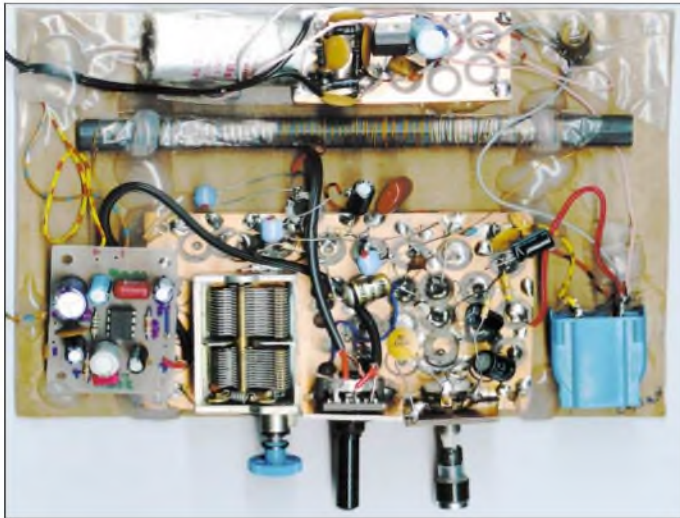
- [1] Sander, K.: Selbst gebaut: die BASIC Stamp. FUNKAMATEUR (54) 2005 H. 11, S. 1144-1145
- [2] Sander, K.: Basic Stamps und Fledermäuse – Experimente mit Ultraschall. FUNKAMATEUR (54) 2005, H. 8, S. 808-810
- [3] microEngineering Labs: [www.melabs.com](http://www.melabs.com)
- [4] microEngineering Labs: Manual PICBASIC Pro. [www.melabs.com/downloads/pbpm304.pdf](http://www.melabs.com/downloads/pbpm304.pdf)
- [5] microEngineering Labs: Manual PICBASIC. [www.melabs.com/downloads/pbcm604.pdf](http://www.melabs.com/downloads/pbcm604.pdf)
- [6] Lascar Electronics P&V GmbH: Vordere Kirchstraße 4, 72184 Eutingen, Tel. (0 74 59) 12 71, Fax 24 71, [www.lascar.de](http://www.lascar.de)
- [7] microEngineering Labs: Demoversion PICBASIC Pro. [www.melabs.com/pbpdemo.htm](http://www.melabs.com/pbpdemo.htm)
- [8] microEngineering Labs: MicroCode Studio. [www.melabs.com/downloads/mcs2300.zip](http://www.melabs.com/downloads/mcs2300.zip)
- [9] microEngineering Labs: CodeDesigner Lite. [www.melabs.com/downloads/cd\\_lite171.EXE](http://www.melabs.com/downloads/cd_lite171.EXE)
- [10] Thieser, M.; Finkler, A.: PIC Controller. Franzis' Verlag, Poing 1998
- [11] Kohtz, D.: Messen, Steuern und Regeln mit PIC-Mikrocontrollern. Franzis Verlag, Poing 2005
- [12] König, A.; König, M.: Das große PIC-Mikro Handbuch. Franzis Verlag, Poing 2005
- [13] Conrad Electronic GmbH: Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau, Tel. (01 80) 5 31 21 11; [www.conrad.de](http://www.conrad.de)
- [14] Olimex: Homepage. [www.olimex.com](http://www.olimex.com)
- [15] Sander Electronic: Homepage. [www.sander-electronic.de](http://www.sander-electronic.de)

# Unkonventionelle Methoden für den Schaltungsaufbau

VOLKER LANGE-JANSON – DH7UAF

Wer eigene Schaltungen herstellen möchte, benötigt nicht unbedingt viele Chemikalien und eine gut ausgerüstete Werkstatt. Es reichen oft schon wenige Werkzeuge und Materialien, die fast jeder zu Hause hat, für den Aufbau kompletter Geräte aus.

Bevor ein funktionierendes und den Vorstellungen entsprechendes Eigenbauprojekt entsteht, durchlebt es im Versuchsstadium oft viele Fehlschläge und Umbauten. Damit einem die unvermeidbaren mechanischen Arbeiten nicht die Freude am Basteln nehmen oder die eigenen Möglichkeiten überfordern, sollte man keine Scheu vor unkonventionellen Mitteln haben. Vielleicht sind die Ergebnisse nach optischen und ästhetischen Gesichtspunkten nicht jedermanns Sache, die zuweilen abenteuerlich anmutenden Konstruktionen sind jedoch im Hinblick auf das elektrische Verhalten oft sinnvoller als so mancher aufgeräumt wirkende Leiterplattenentwurf.



**Bild 1:** Die einzelnen, als Ugly Construction hergestellten Baugruppen eines Mittelwellen-Audions wurden zusammen mit den Verbindungskabeln mit Heißkleber auf einem Pappkarton fixiert.

Fotos: DH7UAF

## Leiterplatten-Basismaterial als Universalwerkstoff

Unbestreitbar haben Leiterplattenlayouts einen unschätzbaren Nutzen, denn ohne sie gäbe es keine kostengünstige Serienfertigung. Bausätze und Bauanleitungen erhalten erst durch ein fertiges Platinenlayout ihre hohe Nachbausicherheit. Wer jedoch nur Teillösungen umsetzen will, das Experimentieren liebt und eigene Ideen verwirklichen möchte, sucht oft eine Methode, die eine hohe Flexibilität erlaubt. Gute Erfahrungen habe ich mit Basismaterial aus Epoxidharz gemacht. Die Tafeln schneidet man mit einer Handblechschere zurecht. Für lange Schnitte sind solche Scheren geeignet, bei denen sich das Material beim Schneidvorgang nicht

verbiegen kann. Man kann die Platinen auch beidseitig mit einer Reißnadel oder einem Teppichmesser anreißen und dann über einer scharfen Kante abbrechen. Würden beide Einschnitte genau übereinander ausgeführt, entsteht eine glatte Kante.

## Ugly Construction und Manhattan Style

Ich verwende Abfallstücke aus der Leiterplattenfertigung, die für gedruckte Schaltungen wertlos sind, da das Material noch mehrere Innenlagen besitzt. Diese Platinen leisten aber immer noch wertvolle Dienste für einen fliegenden Aufbau, als Abschirmbleche und für Gehäusekonstruktionen.

Der zum Bauprinzip erhobene Drahtverhau ist im angelsächsischen Sprachraum als Ugly Construction (engl.: hässliche Konstruktion) bekannt. Die ungeätzte Kupferfläche stellt ein eindeutiges Massepotenzial zur Verfügung, auf der sich Hochfrequenzschaltungen bis in den UKW-Bereich und darüber hinaus problemlos aufbauen lassen, wie [1] zeigt. Hochohmige Widerstände, die auf die Kupferfläche gelötet werden, ersetzen die Lötstützpunkte und geben der freien Verdrahtung die nötige mechanische Stabilität.

Beim Manhattan Style erzielen mit Sekundenkleber befestigte Leiterplattenstückchen dieselbe Wirkung wie die hochohmigen Widerstände. Allen Aufbauvarianten ist gemeinsam, dass sie dauerhafte Lösungen

darstellen, wenn man die Anschlussdrähte der Bauteile kurz hält.

Nach dem Starten einer Suche im Internet zu Webseiten mit dem Thema Ugly Construction erhält man eine Vielzahl anregender Aufbaubeispiele. [2] bis [6] seien da nur als Anhaltspunkt genannt.

## Manipulierter Holzbohrer fräst Lötstützpunkte

Eine weitere Baumethode, bei der die Lötstützpunkte jedoch aus der Massefläche freigeätzt werden, trägt den Namen Inseltechnik. Bei ihr wird nur die Kupferschicht der Platine unterbrochen – Pads und Grundplatine bilden weiterhin eine mechanische Einheit. Die dafür erforderlichen kreisrunden Lötstützpunkte lassen sich mit z.B. einem Holzbohrer von 8 bis 10 mm Durchmesser herstellen. Leider erzeugt der Zentrierdorn des Bohrers ein unnötiges und außerdem recht großes Loch. Unter Zuhilfenahme eines ausgedienten Schraubendrehers als Meißel lässt sich mit einem gezielten Hammerschlag dieser Dorn herausbrechen. Das Ergebnis sieht dann so wie in Bild 2 aus.

Die Fräsarbeiten selbst erfolgen mit einer handelsüblichen Bohrmaschine unter Einsatz eines Bohrständers. Als Unterlage ist ein Holzbrett notwendig, an das seitlich eine dünne Leiste aufgeklebt oder aufgenagelt wurde. Sie verhindert ein ungewolltes Rotieren der Platine bei den erforderlichen hohen Drehzahlen, wodurch sonst schlimme Verletzungen der Hand verursacht werden könnten.

Zum Entgraten sowohl der Schnittkanten als auch der gefrästen Oberfläche verwende ich Edelstahlwolle. Mit ihr erhält man unter fließendem Wasser eine blanke und somit hervorragend lötbare Oberfläche. Die Stahlwolle kann auch zum lösungsmittelfreien Entfernen von Fotolack oder zum Beseitigen der Markierungen wasserfester Filzstifte dienen.

## SMD-Bauteile und ICs auflöten

Die Ugly-Construction-Methode ist für bedrahtete Bauteile ideal. Wie Bild 4 zeigt finden sogar Schaltkreise in DIL-Gehäusen rücklings auf der Platine festgeklebt Platz. Oder man setzt den IC auf ein Stückchen Streifenrasterplatine, wie es SM0JZT in [7] vorschlägt. Die Verdrahtung gelingt in jedem Falle ohne Spezialwerkzeuge.

Doch bei SMD-Bauteilen mit vielen Anschlüssen, die mehr und mehr die konventionellen Gehäuseformen ersatzlos verdrängen, stößt diese Technik an ihre Grenzen. Einen Ausweg können kleine, geätzte Adapterplatinen bieten. Diese sollte man für oft genutzte Gehäusetypern mithilfe des Fotopositivverfahrens auf Vorrat ätzen. Sie lassen sich aber auch bei diversen Ver-



sandhäusern bestellen, wobei man bei ihrer Verwendung dann ein Stück dickeres Papier unterlegen sollte, damit die durchkontaktierten Lötäugen nicht auf der Massefläche aufliegen.



**Bild 2:** Ein Holzbohrer mit herausgebrochenem Zentrierdorn dient als Fräser für die Lötstützpunkte.

### ■ Gehäuse und Abschirmungen aus Platinenmaterial

Aus zweiseitig beschichtetem Leiterplattenmaterial lassen sich zudem Halterungen für Potenziometer, Abschirmungen und kleine Gehäuse problemlos zusammenlöten. Dazu reicht ein 20-W-LötKolben aus. Es würde auch mit einseitig kaschierten Platinen funktionieren. Der Vorteil bei der zweiseitigen Kupferbeschichtung ist der, dass man von beiden Seiten eine Lötnaht ziehen kann und somit eine verwindungsfreie Konstruktion erhält. In die Ecken des Gehäuserahmens eingelötete Messingmuttern oder Distanzbolzen mit Gewinde ermöglichen z.B. das Festschrauben des Deckels. Eine genaue Anleitung zum Bau größerer Gehäuse aus Leiterplatten-Basismaterial liefert Andreas Bilsing, DL2LUX, auf seiner Homepage [8].

### ■ Heißkleber – vielseitiges Befestigungsmittel

In einem modernen Kraftfahrzeug sorgen 15 bis 18 kg Klebstoff für den sicheren Zusammenhalt der Karosserie. Was spricht also dagegen, sich seinen Selbstbau ebenfalls mit modernen Klebetechniken zu vereinfachen? Für unsere Zwecke ist Heißkleber besonders geeignet. Sein größter Vorteil besteht darin, dass er nach wenigen Minuten seine Endfestigkeit erreicht und viele Schraubverbindungen ersetzen kann. Dies bedeutet eine große Zeitersparnis. Mit etwas Geschick gelingen auch einfache Formteile, die z.B. als Abstandshalter,



**Bild 3:** Die aus der Kupferbeschichtung herausgefrästen Flächen dienen als Lötstützpunkte für die aufzubauende Schaltung. Gute HF-Eigenschaften entstehen aufgrund der kurzen Verbindungen zur Massefläche.

Kabelschellen oder Zugentlastungen dienen können.

Heißkleber sind Thermoplaste, die meistens auf der Basis von Polyvinylacetat bestehen. Diese Stoffgruppe schmilzt bei 120 °C bis 160 °C und zerfließt dabei wie Honig. Leider erweicht Heißkleber bereits schon bei 100 °C. Für die Befestigung von Kühlkörpern kommt er daher nicht infrage. Die dielektrischen Eigenschaften erlauben es jedoch, damit z.B. Ringkerne zu befestigen. Als Isolator ist er ebenfalls geeignet, um beispielsweise Kurzschlüsse von zusätzlichen Bauteilen innerhalb von Steckergehäusen zu vermeiden. Allerdings ist Heißkleber entflammbar und sollte nicht dort zum Einsatz kommen, wo ein Lichtbogen entstehen könnte.

### ■ Entwicklungsarbeit mit Papp rationalisiert

Es ist sinnvoll, größere Schaltungen eines Gerätes in Baugruppen zu unterteilen und diese auf mehreren kleine Leiterplatten zu verteilen. Damit erreicht man eine gewisse Flexibilität beim Experimentieren. In diesem Stadium klebe ich die verschiedenen Platinen mit Heißkleber einfach auf ein Stück Karton. Der Heißkleber ist dabei nur an den Ecken der Leiterplatten anzubringen, sodass Formteile entstehen, die wie in Bild 1 diese Ecken umschließen. Sie bilden somit lösbare Verbindungen, die sich vom Karton abreißen und von den Platinen nahezu rückstandsfrei abziehen lassen. Übrigens erhält der Karton durch die aufgeklebten Platinen eine erstaunliche Steifigkeit. Das Zurechtsägen eines Holzbretts für einen Versuchsaufbau wäre zu viel der Mühe. Außerdem würden sich die Platinen durch die rauere Oberfläche nur schlecht vom Holz lösen lassen.

### ■ Gehäusekonstruktion unter Verwendung von Holz

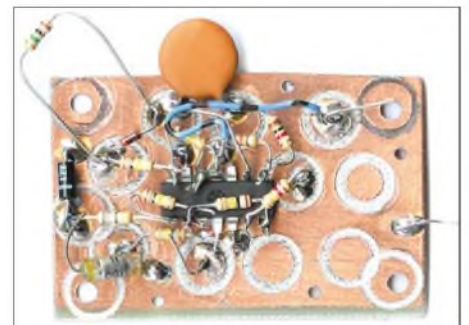
Nun sollte ein gelungenes Bastelprojekt nicht für alle Ewigkeit auf einem schnöden Pappkarton sein Dasein fristen. Irgendwann verdient es ein schützendes Gehäuse. Alternativ zu Platinen verwende ich für die Seitenteile auch schon mal glatt geschliffene Vierkanthölzer. Sie bilden die zentralen Befestigungselemente, auf die der aus etwa 5 mm dickem Sperrholz oder Platinenmaterial bestehende Boden und der Deckel geschraubt werden.

Da viele Bedienelemente nur in relativ dünnen Platten befestigt werden können, kommt für die Frontseite vorzugsweise Platinenmaterial zum Einsatz. Man schraubt sie auf die Stirnseiten der Holzlatten. Der Vorteil des Holzes ist die Möglichkeit einer leichten Bearbeitung. Eine Lackierung mit matter Farbe verschleiert kleinere Verarbeitungsfehler und gibt dem Gehäuse ein ge-

fälliges Erscheinungsbild. Wer lieber Metall einsetzen möchte, erhält beim nächsten Metall verarbeitenden Kleinbetrieb kostenlos oder für ein paar Euros Abfallstücke aus Kupfer- oder Messingblech.

### ■ Beschriftungen

Für die Befestigung der im einfachsten Fall auf Papier ausgedruckten Beschriftungen bewährte sich farbloses Paketklebeband. In jeder gut sortierten Schreibwarenhandlung sind außerdem Klarsichtfolien erhältlich, die sich mit Tintenstrahldruckern beschriften lassen. Letztere eignen sich sogar für die Vorlagenherstellung, um damit Leiterplatten nach dem Fotopositivverfahren zu belichten. Das Kontrastverhalten soll übrigens so gut sein, dass eine einzige Lage für die Belichtung ausreicht.



**Bild 4:** Schaltkreise in DIL-Gehäusen lassen sich bei der Ugly-Construction-Methode ebenfalls einsetzen, wenn sie z.B. rücklings auf die Platine aufgeklebt und dann verdrahtet werden.

### ■ Schlussbemerkung

Auf jeden Fall bleibt durch das Gehäuse das Innenleben, ob als gedruckte Schaltung oder in Ugly Construction, für den außenstehenden Betrachter ein Geheimnis. Was letztlich zählt, ist die zuverlässige und einwandfreie Funktion – und vor allen Dingen die Freude an den Eigenbaukonstruktionen. *janson@janson-soft.de*

### Literatur

- [1] Lange-Janson, V., DH7UAF: Ugly Construction am Beispiel eines einfachen UKW-Oszillators. [www.janson-soft.de/seminare/dh7uat/ugly/ugly.htm](http://www.janson-soft.de/seminare/dh7uat/ugly/ugly.htm)
- [2] Gale, T., VE7BPO: QRP HomeBuilder – Ugly Construction. [www.qrp.pops.net/ugly.htm](http://www.qrp.pops.net/ugly.htm)
- [3] Rawlings, S., GW4ALG: Ugly Construction Workbench. [www.alg.demon.co.uk/radio/qrp/ucw.htm](http://www.alg.demon.co.uk/radio/qrp/ucw.htm)
- [4] Hayward, W., W7ZOI: Some Thoughts on Breadboarding. <http://users.easystreet.com/w7zoi/bboard.html>
- [5] Lythall, H., SM0VPO: Ugly Construction. [http://web.telia.com/~u85920178/blocks/deadbug\\_0.htm](http://web.telia.com/~u85920178/blocks/deadbug_0.htm)
- [6] Kortge, J., K8IQY: A 20-Meter Discrete Component CW Transceiver built Manhattan-style. [www.k8iqy.com/qrp/qrigs/2n220/2N220Presentation-Pacificon2004V2%2bFullSchematics%2bBOM.pdf](http://www.k8iqy.com/qrp/qrigs/2n220/2N220Presentation-Pacificon2004V2%2bFullSchematics%2bBOM.pdf)
- [7] Thulesius, T. D., SM0JZT: Manhattan Style Building. [http://radio.thulesius.se/div\\_mtrl/manhattan.htm](http://radio.thulesius.se/div_mtrl/manhattan.htm)
- [8] Bilsing, A., DL2LUX: Maßgeschneiderte Umhausungen für Eigenbauprojekte aus Leiterplatten-Basismaterial. [www.qsl.net/dl2lux/gehaeuse/gehaeuse.html](http://www.qsl.net/dl2lux/gehaeuse/gehaeuse.html)

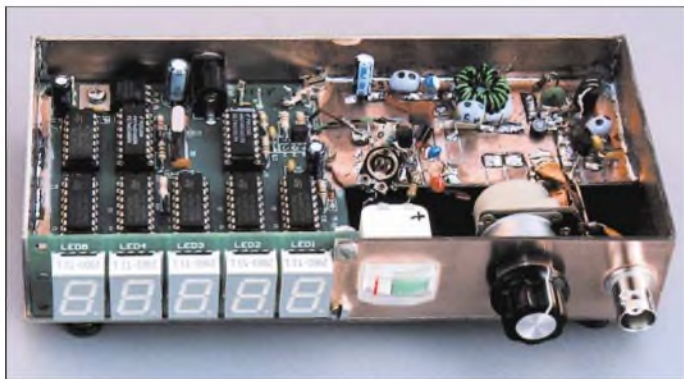
# Empfindlicher Vorverstärker für Frequenzähler im KW-Bereich

Dr. PETER BRUMM – DL7HG

**Gerade einfache Zähler in CMOS-Technik lassen bezüglich des nutzbaren Frequenzbereichs oft zu wünschen übrig. Wir zeigen, wie sich mit einer kleinen Zusatzschaltung die Empfindlichkeit verbessern und gleichzeitig eine Pegelkontrolle des gemessenen Signals realisieren lassen.**

Ein vielseitig einsetzbarer Zähler sollte im Eingang einen Abschwächer bzw. Vorverstärker zur Signalanpassung und eine Anzeige der an der ersten Zählstufe liegenden Spannung aufweisen. Dafür ist kein teures Messinstrument erforderlich. Ein einfaches Drehspulinstrument mit einigen Milliampere Vollausschlag reicht völlig aus. Nicht einmal eine Skala muss es haben. Es genügt eine einzige markierte Position, die bei flackernder Frequenzanzeige die Beurteilung ermöglicht, ob die Eingangsspannung zu klein oder zu groß ist.

Ich habe ein kleines Instrument, wie es zur Aussteuerungsanzeige verwendet wird, für 1 € bei [4] erstanden. Es ist deshalb besonders gut geeignet, weil es, wie in Bild 1 zu sehen, recht klein ist und somit gut in die nur 30 mm hohe Vorderseite des Gehäuses passt.



**Bild 1 :**  
Ansicht des zum Allzweckzähler erweiterten einfachen CMOS-Zählers

Foto: DL7HG

Bei der Entwicklung der für meinen Zähler nach [1] zusätzlich erforderlichen Schaltung in Bild 2 habe ich besonderes Augenmerk auf Einfachheit gelegt, damit der Nachbau keine Probleme heraufbeschwört. Zur Gleichstromversorgung kann die sowieso meistens im Shack vorhandene 12-V-Spannungsquelle dienen, wobei aber auch jede andere Versorgung im Bereich von 11 bis 15 V verwendbar ist. An sie ist auch die Zählleinheit mit ihrem 5-V-Regler anzuschließen.

Letztere verursacht starke Schaltimpulse auf der Versorgungsleitung, die über den Vorverstärker wieder den Zähler erreichen und Störungen hervorrufen können. Deshalb werden Vorverstärker und Anzeige über einen 9-V-Regler betrieben. Die niedrigere Versorgungsspannung ver-

schlechtert die Vorverstärkung nicht, da nur geringe Signalspannungen erforderlich sind.

Die Empfindlichkeit des Originalzählers ist zwischen 1 und 10 MHz mit einigen Millivolt ausgezeichnet. Bei höheren Messfrequenzen wünscht man sich ähnliche Werte.

## ■ Vorverstärker

Um dies zu erreichen, erweitere ich den Eingang um einen Vorverstärker, der Signale oberhalb von ungefähr 10 MHz bis zu 20 dB anhebt. Der in Bild 3 zu sehende Frequenzgang wird durch die Spulen L1 und L3 sowie den Kondensator C4 erreicht. Diese Drosseln kompensieren die Aus- und Eingangskapazitäten der beiden Transistoren. C4 wurde mit 330 pF so klein, dass die Gegenkopplung am Emit-

terwiderstand nur für hohe Frequenzen unwirksam ist. Bis fast 60 MHz lässt sich, zumindest bei meinem auf [2] basierendem Exemplar, eine flackerfreie Anzeige beobachten.

Allerdings engt sich der für eine stabile Anzeige erforderliche Spannungsbereich mit zunehmender Frequenz immer mehr ein, bis bei 60 MHz das obere Ende erreicht ist. Doch mit einer effektiven Messspannung von nur 4,3 mV bei 50 MHz ist das Gerät sogar noch im 6-m-Band einsetzbar.

Auch bei tiefen Frequenzen gibt es eine kleine Verbesserung: Der Koppelkondensator von 100 nF im Zählereingang wurde entfernt und der Vorverstärker durch einen 470-nF-Kondensator direkt mit der Basis von T1 verbunden.

Die genannten Drosseln müssen Serienresonanzfrequenzen von über 60 MHz aufweisen. Andernfalls heben sie den Frequenzgang nicht an, sondern senken ihn ab. Bei [5] werden innerhalb der Baureihe SMCC die Serienresonanzfrequenzen (SRF) angegeben. L4 besteht aus einem Ferritringkern FT50-77 mit 12 bis 15 Windungen aus isoliertem Draht. Die Isolierung hält die Windungen etwas von einander entfernt, wodurch die Windungskapazität geringer ist als bei lackiertem Draht. Der Blindwiderstand ist bis hinunter zu 100 kHz hinreichend hoch.

## ■ Abschwächer und Anzeige

Der Abschwächer im Eingang des Vorverstärkers ist ein logarithmisches Potenziometer mit Schalter von [5]. Durch die logarithmische Kennlinie erweitert sich der Spannungsverlauf erheblich. Hier im Eingang und gleichermaßen im weiteren Verlauf müssen alle Signalspannung führenden Bauteile und Lötstützpunkte möglichst kapazitäts- und induktivitätsarm ausgelegt werden, um die obere Grenzfrequenz nicht zu beeinträchtigen. Verbindungen zwischen Eingangsbuchse, Potenziometer und Platinen sind deshalb mit breiten Kupferbändern frei in der Luft herzustellen [6].

Der Anzeigeteil erhält seine Spannung vom Kollektor des Transistors T1 im Zählereingang. Dieser Punkt muss möglichst kapazitätsarm bleiben, weil andernfalls die obere Grenzfrequenz drastisch sinkt. Deshalb ist der Impedanzwandler mit BF245A nur ganz schwach über 2,2 pF angekoppelt. Trotzdem sinkt die Empfindlichkeit der Frequenzanzeige um etwa 4 dB, sodass nun effektiv 10 mV bei 58 MHz benötigt werden – doch das ist immer noch erträglich. Der Spannungsverlust im Anzeigeverstärker wird durch den BF199 wieder ausgeglichen. Er ist als B-Verstärker geschaltet.

Mit dem Einstellwiderstand R6 (*Nullstellung*) lässt sich der Arbeitspunkt so einstellen, dass bereits ohne Ansteuerung ein wenig Strom durch das Anzeigeelement fließt. Wenn nun an die Basis eine Wechselspannung gelangt, werden die positiven Halbwellen den Strom erhöhen. Wir haben so auf einfache Weise Gleichrichtung und Verstärkung zugleich erzielt.

Wie in Bild 3 zu sehen ist, sind die erforderlichen Mindestspannungen bei mittleren Frequenzen drei- bis zehnmal niedriger als an den Grenzen. Damit für alle Frequenzen die Spannungsanzeige möglichst konstant im Messbereich liegt, muss die Verstärkung zu den Grenzfrequenzen hin abgesenkt werden. Dies bewirkt im unteren Frequenzbereich das RC-Glied aus R4/C12 und im oberen R5 nebst R6/C11.



In der Zuleitung der Versorgungsspannung liegt ein Einstellwiderstand von 500 Ω. Mit ihm lässt sich der gewünschte Ausschlag des Anzeigeelements einstellen. Bei meinem Drehspulinstrument mit 1,8 mA Vollausschlag waren 220 Ω erforderlich. Die Gegenkopplung, die dieser Widerstand verursacht, ist leider nur gering, da der FET im flachen Teil seiner Kennlinie arbeitet und daher nur kleine Spannungsänderungen an die Basis weitergibt.

Das ist aber kein Manko, weil wir keine präzise Anzeige brauchen und leichte Änderungen der Anzeige ohne Bedeutung sind. Einen A-Typ für den Transistor zu verwenden, ist kein unbedingtes Muss. Es geht auch mit einem B- oder C-Typ, wenn man den höheren Strom und die Erwärmung in Kauf nimmt. In diesem Fall ist der Gateableitwiderstand auf Masse zu legen und der Sourcewiderstand dem höheren Strom entsprechend anzupassen. Die Änderung des Drainstroms beim Einstellen des Nullpunkts ist unerheblich.

### Mechanische Realisierung

Wie in Bild 1 zu erkennen, ist die gesamte Erweiterung des Zählers auf einem kleinen Stück kupferkaschiertem Platinenmaterial im *Manhattan-Stil* realisiert, das mit der Zählerplatine zu verschrauben und an die Massefläche zu löten ist. Durch diesen Baustil lassen sich kapazitätsarme Verbindungen einfach dadurch herstellen, dass die entsprechenden Bauteile mit einem kurzen Stück Draht oder direkt verbunden werden. Und dass die Bauteile mit Anschlüssen von rund 1 cm Länge auf den Lötstützpunkten stehen, stört bei Frequenzen unter 100 MHz nicht.

Die benötigten Lötflächen wurden mit einer sehr dünnen Schleifscheibe hergestellt – die stehen gebliebene große Fläche dient als Masse. Diese Methode kann zwar nicht mit einem kommerziellen Aussehen aufwarten, ist aber schnell erledigt und flexibel.

Sie weist außerdem den Vorteil auf, dass man nachträglich weitere Lötstützpunkte herstellen kann, wenn sich herausstellt, dass an der Schaltung noch etwas zu ändern ist.

Auch Deckel und Boden bestehen aus Leiterplattenmaterial, die an den in den Ecken der Seitenteile eingelöteten Muttern befestigt werden.

Weitere Tipps zum unkonventionellen Aufbau der Platine und des Gehäuses bietet der vorherige Beitrag [7].

### Messen der Empfindlichkeit

Die nach der Modifikation erzielte Empfindlichkeit wurde mit einem Generator *HP 608D* für den Bereich von 10 bis 60 MHz und mit einem *R&S SMLR* für den Bereich von 0,1 bis 10 MHz gemessen. Dabei befand sich ein 50-Ω-Widerstand direkt am Eingang des Vorverstärkers bzw. des Zählers. Die Kalibrierung erfolgte bei 10 MHz mit dem sehr genauen HP-Gerät.

Nach einer längeren Betriebszeit und der entsprechenden Erwärmung sinkt die Empfindlichkeit des Vorverstärkers bei hohen Frequenzen um 1 bis 2 dB. Gleichzeitig steigt sie bei tiefen Frequenzen um ungefähr den gleichen Betrag an.

Nun steht auf meinem Stationstisch der zu einem handlichen Gerät erweiterte Zähler von [3], der die Betriebsfrequenz der Sender

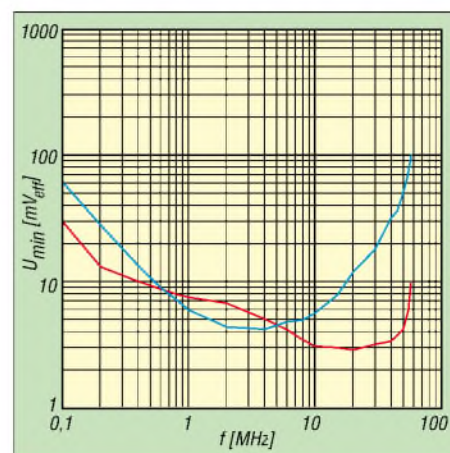


Bild 3: Empfindlichkeit des Frequenzzählers mit (rot) und ohne Vorverstärker (blau)

von 137 kHz bis 51 MHz ohne Umschaltung oder andere Manipulationen anzeigt. Dafür ist lediglich ein kurzer Draht als Messsonde in der Nähe der Antennenzuleitungen anzubringen. [dr.p.brumm@gmx.de](mailto:dr.p.brumm@gmx.de)

### Literatur

- [1] Raban, K., DG2XK: 35-MHz-Frequenzzähler mit geringem Aufwand. *FUNKAMATEUR* 52 (2003) H. 6, S. 579–581
- [2] Tell, W., DL5WT: Verbesserungen am 35-MHz-Zähler. *FUNKAMATEUR* 53 (2004) H. 12, S. 1248
- [3] FA-Leserservice: Online-Shop. [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de)
- [4] Oppermann elektronische Bauelemente GbR: Tel. (0 57 64) 21 49, [www.oppermann-electronic.de](http://www.oppermann-electronic.de)
- [5] Reichelt Elektronik e.Kf.: [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)
- [6] Brumm, P., DL7HG: Tipps und Tricks für Selbstbauer. *FUNKAMATEUR* 51 (2002) H. 11, S. 1155
- [7] Lange-Janson, V., DH7UAF: Unkonventionelle Methoden für den Schaltungsaufbau. *FUNKAMATEUR* 55 (2006) H. 3, S. 286–287

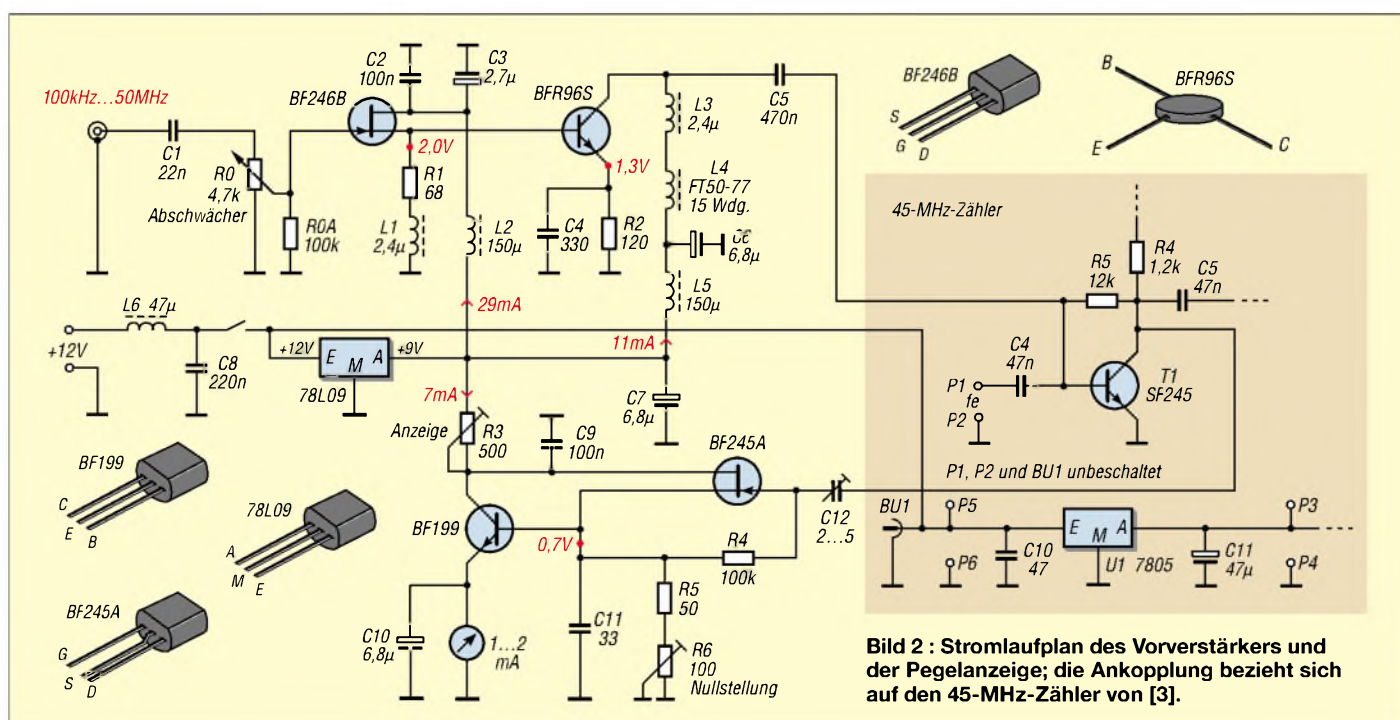


Bild 2: Stromlaufplan des Vorverstärkers und der Pegelanzeige; die Ankopplung bezieht sich auf den 45-MHz-Zähler von [3].

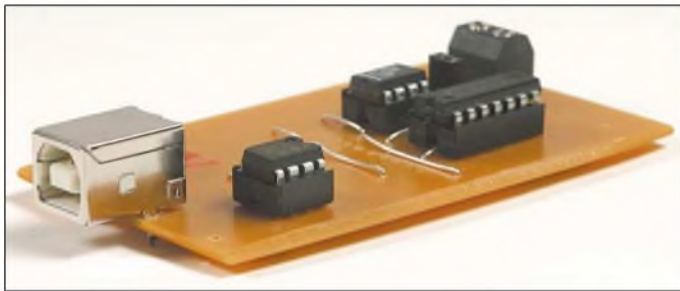
# Daten auf der langen Leitung: Ein Interface von USB zu RS485

MICHAEL WÖSTE – DL1DMW

Zur drahtgebundenen Übertragung von Daten über Distanzen von mehr als 15 m eignet sich der RS485-Standard. Wer nicht auf Funktechnik oder PLC zurückgreifen möchte und ein dünnes Kabel zwischen Sender und Empfänger legen kann, sollte dieses kleine Wochenendprojekt realisieren, um zwei PCs oder andere geeignete USB-Geräte zu verbinden.

Ob zur Steuerung eines Geräts nur wenige Bytes zu übermitteln sind oder der Inhalt ganzer Festplatten den Besitzer wechselt: Datenübertragung tut Not. Prinzipiell kann sie mittels Funk oder drahtgebunden realisiert werden. Entscheidet man sich für Funk, bieten viele Standards wie WLAN, Zigbee oder Andere adäquate Lösungen.

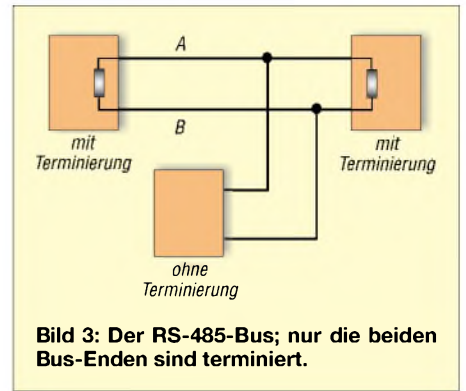
seine Frequenzbereiche für den Funkbetrieb freihalten. Gängige PC-Standards wie USB, RS232 & Co. begrenzen die mögliche Reichweite: Mehr als 10 bis maximal 15 m sind bei RS232 nicht drin; bei USB sind es gar nur fünf, und wer dennoch mehr möchte, muss kostspielige USB-Repeater installieren.



**Bild 1:** Betriebsfertiger USB-RS485-Konverter; zur Verbindung zweier Geräte ist ein Paar solcher Adapter erforderlich.

Selbst per simplem LPD-Sender und -Empfänger ist eine Übertragung von Informationen realisierbar, behindert allerdings den eigenen Funkbetrieb auf dem 70-cm-Band. Der Funkamateur wird, soweit dies technisch möglich ist, auf Kupfer setzen und

Das Dilemma liegt u.a. darin, dass der Spannungsabfall auf den Leitungen die Erkennung von High- oder Low-Pegel erschwert und bei Überschreitung einer maximalen Länge technisch unmöglich wird. RS232 beispielsweise arbeitet unsymme-

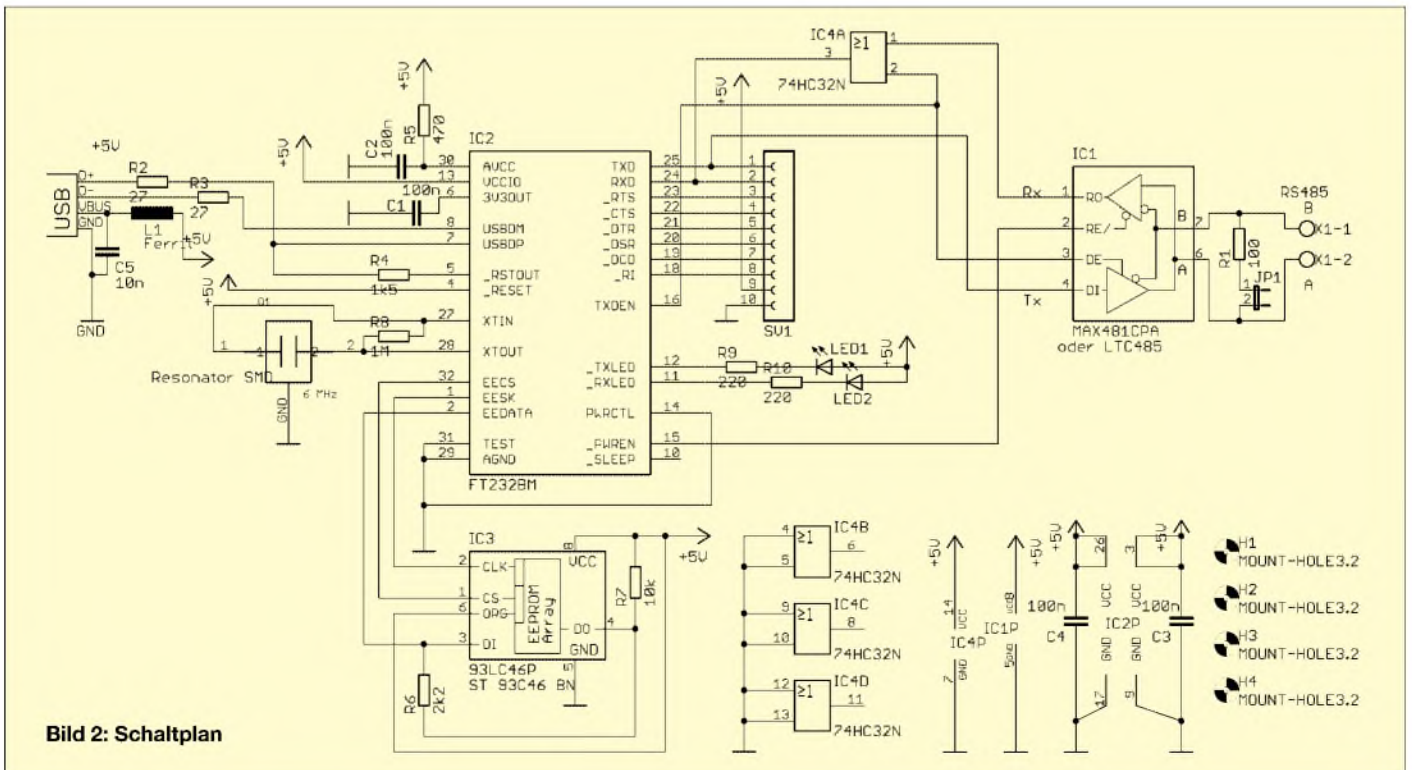


**Bild 3:** Der RS-485-Bus; nur die beiden Bus-Enden sind terminiert.

trisch, die Spannung wird folglich auf Masse bezogen gemessen und je länger das Kabel, desto geringer fällt die gemessene Spannung beim Empfänger aus. Der RS485-Standard (EIA485) vermeidet diesen Nachteil: Er nutzt zwei Leitungen, die mit A und B bezeichnet sind. Es gibt keinen Massebezug und einzig maßgeblich ist der Spannungsunterschied zwischen beiden Leitungen. Die Symmetrie erlaubt gemäß [4] die Überwindung großer Distanzen bis zu etwa 1300 m. Im Amateurfunk sollte das selbst für ausgefallene Anwendungsfälle ausreichen. Der im folgenden vorgestellte Konverter von USB zu RS485 und zurück nutzt dieses Symmetrieprinzip aus. Doch jedem Nutzen liegt auch ein Nachteil inne: Die maximale Übertragungsgeschwindigkeit beträgt bei diesem Konverter etwa 1 MBit/s brutto oder reale 80 bis 90 KByte/s. Zum Vergleich: USB 2.0 ist mit bis zu 480 MBit/s um vieles schneller.

## ■ RS485 – kurz erklärt

RS485 nutzt – wie bereits erwähnt – differenzielle Signale, das System ist symme-



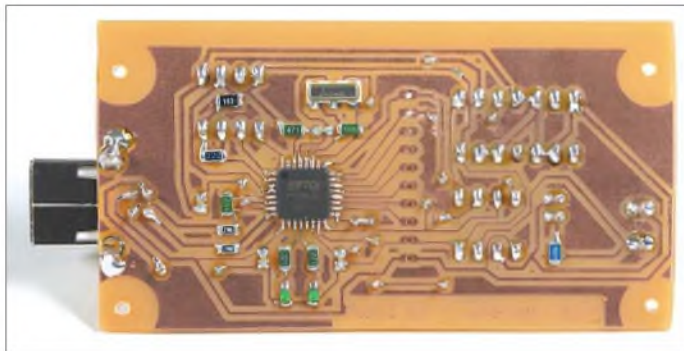
**Bild 2:** Schaltplan



trisch (englisch: *balanced*). Die Spannungen auf den Leitungen A und B liegen im Bereich zwischen maximal  $-7$  und  $+12$  V. Leistet der Sender dem Standard entsprechend diese Pegel, dürfen  $-6,8$  bzw.  $+11,8$  V auf dem Übertragungsweg „verloren“ gehen – sie fallen an der langen Leitung ab. Die restlichen  $\pm 200$  mV reichen für einen korrekten Empfang aus. Spannungen darunter sind unverwertbar.

Die logischen Zustände sind wie folgt definiert: Ist A negativer als B, wird dieser Zustand als logische 1 gewertet, auch *Mark* genannt. Wenn A positiv gegenüber B ist, wird dieser Zustand als logische Null interpretiert und nennt sich *Space*. Es gibt noch einen dritten Zustand, der als Tristate oder *disconnected* bezeichnet wird. Er dient dazu, einen RS485-Sender elektrisch von der Leitung zu nehmen und räumt einem anderen Teilnehmer Senderechte ein. Dies geschieht über einen Eingang am RS485-Chip.

Im hier verwendeten LTC485 sind je ein Empfänger und ein Sender integriert, die wahlweise auf die Leitung geschaltet werden. Zur Steuerung dient je ein *Enable*-Eingang. Der sorgt für die Aufschaltung des Senders bzw. Empfängers und für *Disconnect*. Doch *Enable* muss von außen gesteuert werden: Bei unserem Konverter geschieht das durch den FT232BM.



**Bild 4:** Detailansicht der Lötseite. Die Pflösteleiste ist nicht bestückt.

Insgesamt sieht der RS485-Standard bis zu 32 Teilnehmer über ein Leitungspaar A–B vor. Die Übertragungsstrecke muss an beiden Enden mit einem Widerstand von mehr als  $90 \Omega$  (hier:  $100 \Omega$ ) terminiert sein. Setzen Sie daher auf beiden Platinen den Jumper, der den  $100\text{-}\Omega$ -Widerstand aktiviert. Tritt ein dritter Teilnehmer „auf der Strecke“ in die Kommunikation ein, muss der Jumper offen bleiben, da nur zwei Terminierungen auf einem Bus gestattet sind [4].

Kommunizieren zwei oder mehr Teilnehmer über den Bus, kann das nur geordnet geschehen, da zu einer Zeit nur ein Teilnehmer senden darf, alle anderen sind in Empfangsbereitschaft und lauschen. Solange – wie hier – nur ein A–B-Leitungspaar existiert, ist die Kommunikation folglich auf Halbduplexbetrieb beschränkt. Für den geordneten Betrieb auf dem Leitungs-

paar sorgt die Software. Bei nur zwei Teilnehmern ist das kein Problem: Sendet ein PC, lauscht der andere und umgekehrt. Herrscht etwas Pause auf der Leitung, nimmt sich ein Teilnehmer das Senderecht und los gehts.

Oft sind per RS485 verbundene Teilnehmer hierarchisch strukturiert, was die Kommunikation vereinfacht: Nun existiert ein Master (PC), der einem oder mehreren Teilnehmern (Geräten) Befehle erteilt. Sie bestätigen erhaltene Kommandos mit einigen wenigen Bytes oder antworten nur auf Anforderung. Die Folge: Die Kommunikation geschieht kollisionsfrei.

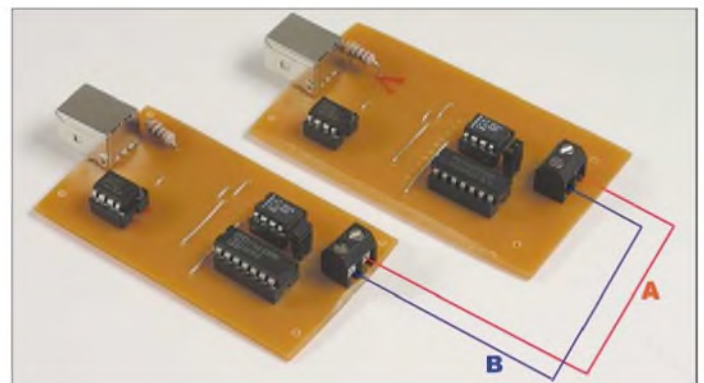
### ■ Drei ICs für einen Konverter

Der USB-Chip IC2 dominiert das Schaltbild Bild 2. Er empfängt Daten vom USB und stellt an *TXD* einen seriellen Datenstrom zur Verfügung, nimmt andererseits serielle Daten von *RXD* entgegen und speist sie in den USB ein.

Der IC LTC485 setzt zu sendende Informationen in RS485-Pegel um und führt sie dem Leitungspaar A–B zu. Im Empfangsfall sorgt er für die Umsetzung von RS485-Pegel zu TTL.

Zwischen beiden Umsetzern bietet die Pflösteleiste SV1 Zugriff auf sämtliche seriellen Signale, die man von einer seriellen Schnittstelle kennt: *RTS*, *DTR* und *DSR*

**Bild 5:** So verbinden Sie zwei Konverter.



seien hier genannt, die allerdings mit invertiertem Pegel vorhanden sind. Ausnahme bilden die Datenleitungen *RXD* und *TXD*. Dank SV1 kann der Konverter – mit etwas zusätzlicher Hardware – auch als USB-zu-TTL-Umsetzer dienen, etwa zur Steuerung eines Funkgeräts!

Die Beschaltung des einen Oder-Gatters aus dem 74HCT32 folgt den Empfehlungen des FT232BM-Datenblatts. Ist der Sender aktiviert, verhindert das Gatter den Empfang der soeben ausgesendeten Bytes, indem es einen stetigen High-Pegel auf der Empfangsleitung *RXD* erzeugt.

### Stückliste

Bauteil	Wert	Beschreibung/ Gehäuseform
C1...4	100 nF	0805 oder 0603
C5	10 nF	0805
IC1	MAX481CPA	DIL08 oder LTC485
IC2	FT232BM	LQFP32
IC3	93LC46P	DIL8 (*)
IC4	74HC32N	DIL14 oder 74HCT32
JP1	Jumper	
L1	Ferrit	100 $\mu$ H oder Ferritdrossel
LED1...2	LED rot oder grün	0805 (*)
Q1	6 MHz	MURATA SMD RESONATOR CSTCC
R1	100 $\Omega$	Widerstand 0805
R2...3	27 $\Omega$	Widerstand 0805
R4	1,5 k $\Omega$	Widerstand 0805
R5	470 $\Omega$	Widerstand 0805
R6	2,2 k $\Omega$	Widerstand 0805 (*)
R7	10 k $\Omega$	Widerstand 0805 (*)
R8	1 M $\Omega$	Widerstand 0805
R9...10	220 $\Omega$	Widerstand 0805 (*)
SV1	Pflösteleiste 10-polig	
X1	Anschlussklemme oder Lötstift usw.	
X4	USB-Buchse Typ B	

(\*) = kann entfallen, siehe Text

Der FT232BM stellt speziell für RS485 das Signal *TXDEN* an Pin 16 zur Verfügung und realisiert gemeinsam mit *#PRWEN* die automatische Sende-Empfangsumschaltung. Zwei LEDs signalisieren den Datenfluss für Senden und Empfang und sind bei ersten Tests hilfreich, müssen aber – ebenso wie die Vorwiderstände R9, R10 – nicht

bestückt werden. Dasselbe gilt auch für den EEPROM 93LC46. Er kann entfallen ebenso wie R6 und R7.

Steckt man IC3 jedoch in den Sockel, ist er in der Schaltung mit dem speziell dafür vorgesehenen Programm *MPROG.EXE* von FTDI [1], dem Hersteller des USB-IC, zu programmieren. Beim Anmelden des Konverters an einen PC wird dann eine gerätespezifische Kennung aus dem EEPROM gelesen, z.B. „USB zu RS485-Konverter – DL1DMW“ und auf dem Bildschirm angezeigt. Darauf können wir, ohne echte Funktionalität einzubüßen, gut verzichten.

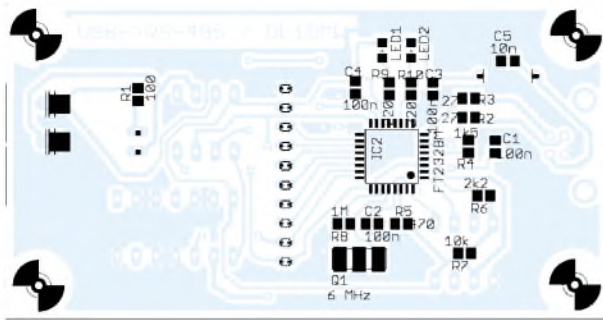


Bild 6:  
Bestückungs-  
plan Kupfer-  
seite

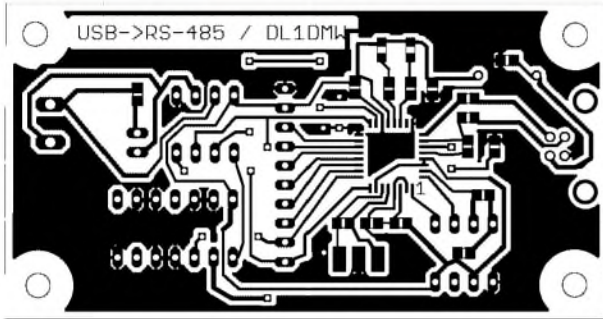


Bild 8:  
Layout der Platine

Fehlt das EEPROM oder ist es leer, meldet sich unsere Schaltung am PC, indem der Hardware-Assistent nach einem Treiber sucht.

■ Platine

Da es nur eine Kupferseite gibt, ist die Platine mit geringem Aufwand herzustellen. Das Layout (Bild 8) gibt es als PDF-Datei und als EAGLE-Datei unter [2] sowie auf der FA-Website zum Herunterladen. Zuerst bestückt man die Drahtbrücken, danach IC2 und schließlich alle SMD-Widerstände, -Kondensatoren und den 6-MHz-Resonator.

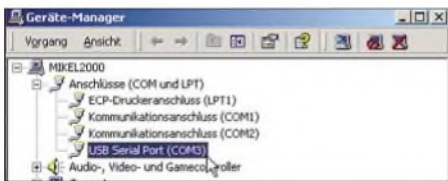


Bild 9: Im Geräte-Manager – hier unter Windows 2000 – lesen Sie den zugewiesenen COM-Port ab.

Zur Einhaltung des für USB 2.0 benötigten exakten Zeitverhaltens empfiehlt das FT-232BM-Datenblatt den parallelgeschalteten 1-M $\Omega$ -Widerstand R8. Die DIL-IC erhalten Sockel. Die USB-Buchse vom Typ B passt man in den vorgesehenen Platz auf der Platine ein und verlötet die stabilen Anschlüsse des Gehäuses der Buchse mit der Massefläche. Die Bauteile sind z.B. bei [3] und [6] erhältlich.

Unser Konverter bezieht seine Spannungsversorgung von 5 V aus dem USB-Kabel vom Typ A-B (USB Typ-A-Stecker auf Typ-B-Stecker), das den PC mit dem Interface verbindet. Gegen Störungen auf dem USB-Port wirkt die Induktivität L1 zusammen mit dem beigeordneten Kondensator C5. Setzen Sie als L1 wahlweise eine

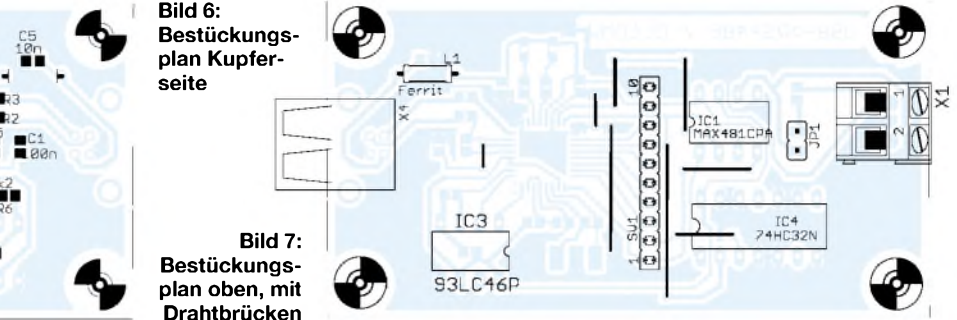


Bild 7:  
Bestückungs-  
plan oben, mit  
Drahtbrücken

Bild 8:  
Layout der Platine

Bild 11:  
Die Eigenschaften des  
COM-Ports sind auf  
maximale Geschwindigkeit  
getrimmt.

Fotos und Screenshots:  
DL1DMW

100- $\mu$ H- Festinduktivität ein oder führen Sie einen dünnen Kupferlackdraht mehrmals durch einen Ferritkern. In der Regel reicht das zur Filterung aus.

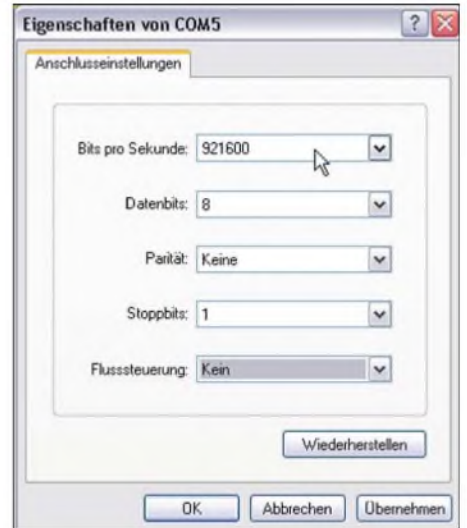
■ Anstecken und los: die Software

Erste Übertragungstests können mit Bordmitteln von Windows, dem *Hyperterminal*, geschehen. Jeder USB-RS485-Konverter stellt sich gegenüber Windows als virtuelle serielle Schnittstelle dar und wird über einen COM-Port angesprochen. Beim ersten Anstecken des Konverters fordert Windows einen USB-Treiber an, den die Website des Herstellers [1] kostenlos bereithält. Laden Sie den USB-VCP-Treiber für Ihr Betriebssystem und für den FT232BM, jedoch nicht für den älteren FT232AM!

Nach der Installation der USB-Treiber auf beiden PCs existiert bei angestecktem Konverter eine virtuelle COM-Schnittstelle, beispielsweise COM3 oder COM5. Welche das auf Ihrem PC ist, sehen Sie in der Windows-Systemsteuerung unter *System*  $\rightarrow$  *Hardware* und dort auf *Geräte-Manager* klicken.



Bild 10: Im Hyperterminal wählt man den virtuellen COM-Port.



Es ist an der Zeit, *Hyperterminal* auf beiden PCs zu starten. Wählen Sie die maximale Baudrate von 921 600 Baud, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppsbit und keine Flusssteuerung (Bilder 9 bis 11).

Sind beide PCs optisch in Reichweite, sollte das Tippen beliebiger Zeichen auf der Tastatur von Rechner 1 auf dem Bildschirm von Rechner 2 zu sehen sein und umgekehrt.

Im Menü *Übertragung* stellt *Hyperterminal* die interessante Funktion zum Senden von Dateien bereit, die Bild 11 illustriert. Es reicht aus, auf einem PC das Senden einer Datei anzustoßen, der Empfänger-PC reagiert darauf entsprechend.

In Heimarbeit geätzte Platinen sind über [2] zu beziehen. Dort wird auch fündig, wer eine Beschreibung für einen RS485-Konverter mit serieller Schnittstelle sucht.

dl1dmw@darcd.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] FTDI: FT232BM Product Page: [www.ftdichip.com/Products/FT232BM.htm](http://www.ftdichip.com/Products/FT232BM.htm)
- [2] Wöste, M., DL1DMW: Homepage. [www.amateurfunkbasteln.de](http://www.amateurfunkbasteln.de)
- [3] Reichelt Elektronik: Tel. (044 22) 95 53 33; [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)
- [4] B&B Electronics: Trouble Shooting Guide for RS485, 2002. [www.bb-elec.com](http://www.bb-elec.com)
- [5] Future Technology Devices Intl. Ltd.: Datenblatt FT232BM USB UART (USB-Serial) I.C., (2005)
- [6] Sander Electronic: Tel. (0 30) 29 49 17 94; [www.sander-electronic.de](http://www.sander-electronic.de)
- [7] Sander, K.: Nun alles inklusive – neues USB-Interface mit FT232BL. *FUNKAMATEUR* 55 (2006) H. 2, S. 168-170

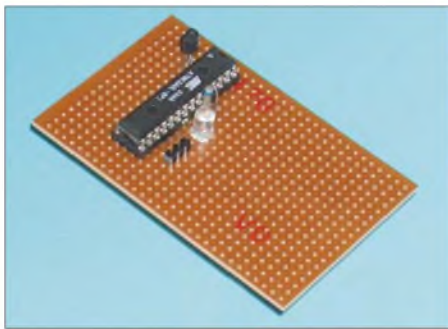


# Für echte Morsefans: Drahtloses Thermometer

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Die hier vorgestellte Controllerschaltung misst die Temperatur und sendet sie über größere Entfernungen sichtbar als Morsezeichen über eine LED aus. Durch eine Softwareanpassung ist auch der Einsatz als Steuereinheit in Funkbaken bzw. für Fuchsjagdsender möglich.

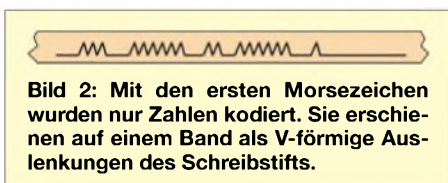
Mancher mag die Meinung vertreten, dass der Morsecode veraltet wäre und keine Zukunft hätte. Es gibt aber noch heute weltweit eine Vielzahl Funkamateure, die diese Übertragungsart nutzen. Zudem sollte man berücksichtigen, dass es eine der wenigen Möglichkeiten ist, mit einfachen Geräten Unterstützung anzufordern – vorausgesetzt der Hilferuf wird auch empfangen.



**Bild 1:** Als Minimalversion lässt sich die Schaltung mit dem Controller, dem Widerstand und der LED auf einer Lochrasterplatine aufbauen.

Wussten Sie, dass sich z.B. Flugfunkfeuer noch im Morsecode identifizieren oder Ihnen sogar täglich noch Morsezeichen begegnen? Die ZDF-Erkennungsmelodie enthält den Morsecode für *heute*, die Tagesschau beendet den Wetterbericht mit QAM und eine SMS auf Nokia-Handys wird durch SMS signalisiert.

Glaubt man den Fernsehfilmen, so wird auch in einigen Hundert oder Tausend Jahren der Morsecode noch bekannt sein und auch genutzt werden. Wenn ich mich richtig erinnere, wissen wir das vom Raumschiff Enterprise aus dem Jahre 8390.0 Sternzeit. Bei diesen Zukunftsaussichten wäre es wahrlich nicht besonders hilfreich, wenn heute kaum noch jemand morse könnte. Man kann es lernen und mit etwas Übung ist es weitaus einfacher als z.B. eine Fremdsprache. Wie bei allen Dingen ist es auch hier so: tägliches Training verbessert den Lerneffekt.



**Bild 2:** Mit den ersten Morsezeichen wurden nur Zahlen kodiert. Sie erschienen auf einem Band als V-förmige Auslenkungen des Schreibstifts.

Nun hat nicht jeder die Zeit, sich täglich vor einen Empfänger zu setzen und QSOs mitzuhören. Gäbe es einen Gegenstand, den man täglich mehrmals benötigt und der einem nebenbei beim Lernen unterstützt, so wäre das sicher eine große Hilfe. Und da kam mir die Idee für ein drahtloses Thermometer. Es soll die Temperatur messen und den Messwert als Morsezeichen über eine LED ausgeben. Wird eine superhelle LED eingesetzt, so kann man damit beachtliche Entfernungen überbrücken. Nachts sind es bei guter Sicht mehrere Kilometer – ein aufflammendes Streichholz erkennt man bei guter Sicht nachts bis zu einer Entfernung von etwa 8 km.

## ■ Geschichte

Eine richtig runde Zahl ist es nicht, aber vor fast 215 Jahren, am 27. April 1791, wurde Samuel Morse geboren. Sein Erwerbsleben begann er zwar mit einer Lehre als Buchhändler, verdiente sich aber seinen Lebensunterhalt als Kunstmaler und Bildhauer. Ab 1832 war er Professor für Zeichenkunst an der New Yorker Universität. Gleichzeitig interessierte er sich aber für Elektrotechnik und Chemie. Und das war auch der Ausgangspunkt für die erste Erfindung eines Gerätes zur elektrischen Übermittlung von Nachrichten. Den ersten Morseapparat, gebaut aus einer Staffelei, Drahtresten, Blech und seiner Wanduhr, führte er am 4. September 1837 vor. Es waren aber fünf Jahre Entwicklungsarbeit notwendig, bis er die Erfindung zum Patent anmelden konnte.

Der erste Morseapparat zeichnete jedoch keine Striche und Punkte, wie wir sie heute kennen, auf. An der Staffelei hing ein Schreibpendel, unter dem das Uhrwerk den Papierstreifen zog. Mit jedem Stromimpuls wurde das Pendel durch einen Elektromagneten zur Seite gezogen und es entstanden V-förmige Zacken in der sonst durchgehenden Linie. Jede Gruppe stand für eine Zahl, weshalb vor der Übertragung eine Codierung des Textes erforderlich war.

Morse hatte einen Studenten und späteren Mitarbeiter: Alfred Vail. Dieser war nicht nur technisch begabt, sondern konnte auch seinen Vater überreden, in die Entwicklung 2000 US-\$ zu investieren. Unter Vails

Einfluss entstand eine neue Version: Die Zahlencodierung wurde durch eine Codierung von Buchstaben ersetzt. Und damit man den Code nicht auswendig lernen musste, gab es eine Art Codierungstabelle mit kurzen und langen Kupferplättchen. Dazu fuhr man mit einem galvanisch verbundenen Stift über die Metallplättchen neben dem Buchstaben und auf der Empfängerseite entstanden entsprechend kurze und lange V-förmige Auslenkungen.

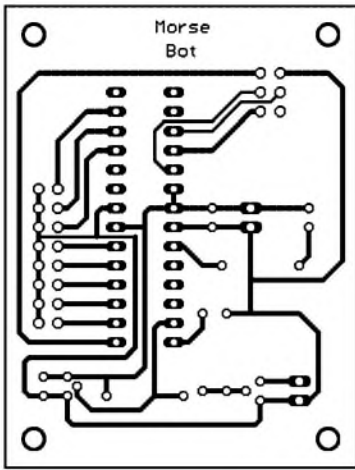
Der amerikanische Kongress suchte zwar nach einem Telegrafen, war aber von MorSES Apparat nicht überzeugt. Auf einer Europareise konnte Morse ebenfalls keine Verbündeten finden, aber die europäische Technik studieren. Zurück in Amerika wurde der Apparat so umgebaut, dass je nach Dauer des Stromflusses ein kurzer oder langer Strich auf dem Papierstreifen entstand. Erst 1843 genehmigte der amerikanische Kongress 30 000 US-\$ für eine 60 km lange Telegrafentrecke von Baltimore nach Washington. Genauso, wie bekannt ist, was über das erste Telefon übertragen wurde oder welchen Text Edison auf seinen Schallzylinder aufsprach, wissen wir heute, dass das erste Morsetelegramm „What hath God wrought?“ lautete (zu deutsch: Was hat Gott bewirkt?).

Damit begann der Siegeszug der Morsetelegrafie. Bereits in den ersten Jahren der Nutzung erkannte man, dass auf der Empfängerseite der Code nicht auf den Papierstreifen geschrieben werden musste. Mit etwas musikalischem Gehör konnte man aus dem Getacker die Zeichen heraus hören und sofort aufschreiben.

Der von Vail entwickelte Code benötigte noch Zeichen mit drei unterschiedlichen Längen und unterschiedlich langen Pausen. Dieser Code wurde von 1844 bis 1960 bei amerikanischen Eisenbahnen und Telegrafunternehmen unter der Bezeichnung

A	· · · ·	1	· · · · · · · ·
B	· · · · ·	2	· · · · · · · ·
C	· · · · · ·	3	· · · · · · · ·
D	· · · · · · ·	4	· · · · · · · ·
E	· · · · · · · ·	5	· · · · · · · ·
F	· · · · · · · ·	6	· · · · · · · ·
G	· · · · · · · ·	7	· · · · · · · ·
H	· · · · · · · ·	8	· · · · · · · ·
I	· · · · · · · ·	9	· · · · · · · ·
J	· · · · · · · ·	0	· · · · · · · ·
K	· · · · · · · ·	Ä	· · · · · · · ·
L	· · · · · · · ·	Ö	· · · · · · · ·
M	· · · · · · · ·	Ü	· · · · · · · ·
N	· · · · · · · ·	CH	· · · · · · · ·
O	· · · · · · · ·	.	· · · · · · · ·
P	· · · · · · · ·	:	· · · · · · · ·
Q	· · · · · · · ·	;	· · · · · · · ·
R	· · · · · · · ·	?	· · · · · · · ·
S	· · · · · · · ·	-	· · · · · · · ·
T	· · · · · · · ·	=	· · · · · · · ·
U	· · · · · · · ·	+	· · · · · · · ·
V	· · · · · · · ·	/	· · · · · · · ·
W	· · · · · · · ·	@	· · · · · · · ·
X	· · · · · · · ·		
Y	· · · · · · · ·		
Z	· · · · · · · ·		

**Bild 3:** Geläufige Morsezeichen



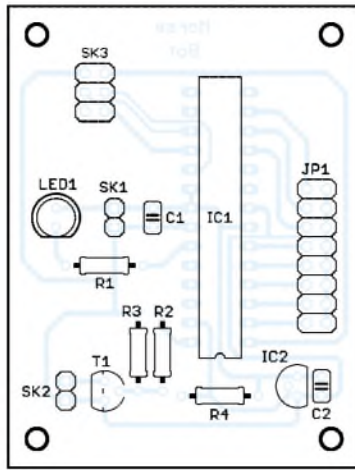
**Bild 4:** Layoutvorschlag für eine 61 mm x 46,4 mm große Platine

American Morse Code oder Morse Landline Code eingesetzt. Aber bereits 1848 hatte Friedrich Clemens Gerke [1], der übrigens am 22. Januar 1801 geboren wurde und damit dieses Jahr seinen 205. Geburtstag feiern könnte, den Code für die Telegrafienverbindung zwischen Hamburg und Cuxhaven umgeschrieben und nur noch kurze und lange Zeichen mit gleichen Abständen benutzt. Einige kleine Änderungen waren noch erforderlich bis der Code 1865 in Paris international standardisiert wurde.

Kleinere Feinheiten wurden später noch ergänzt. Um E-Mail-Adressen zu übermitteln, wurde erst im Mai 2004 auch das als Klammeraffe bekannte Zeichen @ aufgenommen. Darüber hinaus gibt es neben dem international standardisierten Morsealphabet in einigen Ländern auf Grund von Besonderheiten der Schriftsprache noch national gültige Varianten.

■ **Morsecode**

Die Zeichen des Morsealphabets bestehen aus durch Pausen getrennten kurzen und langen Symbolen, so genannten Punkten und Strichen. Die Dauer eines Punktes bildet die Zeiteinheit, auf der auch Striche ba-



**Bild 5:** Die Platine ist auch von Anfängern leicht zu bestücken.

sieren. Ein Strich weist eine Länge von drei Punkten auf. Innerhalb eines Buchstabens beträgt die Pause zwischen Strichen und Punkten ebenfalls eine Punktlänge. Für den Abstand zwischen Buchstaben sind drei Punktängen einzuhalten. Und der Freiraum zwischen Wörtern ist auf sieben Punkteinheiten festgelegt. Wie lang aber nun ein Punkt ist, liegt nicht fest. Seine Zeit hängt von den Fähigkeiten des Morsezeichengebers und denen des Hörers ab.

■ **Morsezeichengeber**

Hätte Samuel Morse die Aufgabe gehabt, einen automatischen Morsezeichengeber zu entwickeln, er hätte sicher wieder zu einer Staffelei und einem Uhrwerk auch auf der Sendeseite gegriffen. Die Technik ist aber heute wesentlich weiter. Wir wählen für diese Aufgabe einen Controller, Bild 6, und verwenden den ATmega8L-8PI. Gegenüber dem Standardtyp arbeitet er mit einer Betriebsspannung von 2,7 bis 5 V. Gleichzeitig benötigt er weniger Strom. Damit können wir die Schaltung z.B. direkt aus zwei bis drei in Reihe geschalteten Mignonzellen mit je 1,5 V betreiben. An den Controller ist die LED über einen Widerstand anzuschließen. Wir verwenden

eine möglichst helle LED. Sie sollte allerdings einen nicht zu geringen Abstrahlwinkel besitzen. Rote LEDs gibt es z.B. mit 10000 mcd bei 20°. Sie haben eine relativ geringe Flussspannung, wodurch die Schaltung bereits ab 2,7 V arbeiten kann. Bei andersfarbigen LEDs, wie blau, echtgrün oder weiß, ist die höhere Flussspannung von meist über 3 V zu beachten. Die Versorgungsspannung und der Vorwiderstand sind dann entsprechend anzupassen.

Ebenfalls zur Ausgabe ist der Transistor T1 vorgesehen. Der Anschluss SK2 kann anstelle einer Morsetaste auch an ein Funkgerät angeschlossen werden.

IC2 ist der Temperatursensor. Wir haben den DS18B21 gewählt. Er arbeitet von -55 bis +125 °C und kann die Temperatur mit einer Auflösung von 1 °C messen. Diese Genauigkeit sollte in dieser Anwendung völlig ausreichen – und der Messbereich sicher auch.

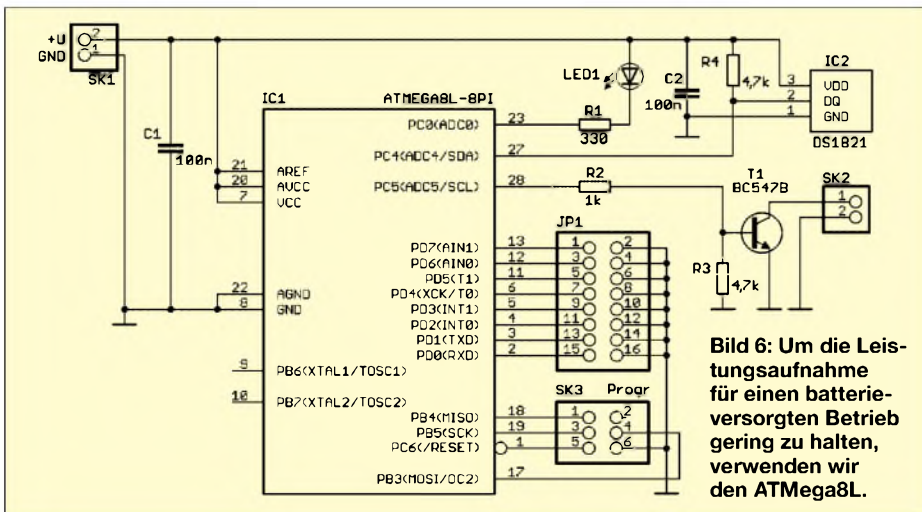
Mit dem Jumper JP1 kann die Morsegeschwindigkeit in acht Stufen eingestellt werden, wobei immer nur über einen Jumper ein Porteingang des Controllers nach Masse geschaltet werden darf. Es passiert zwar nichts, wenn mehrere Jumper gesteckt sind, es wird aber trotzdem nur der niederwertigste Eingang eingelesen. Ist kein Jumper gesteckt, wird die niedrigste Geschwindigkeit eingestellt. Verbindet ein Jumper Port PD7 mit Masse, haben wir die höchste Geschwindigkeit eingestellt.

Der übliche Steckverbinder SK3 zum Anschluss eines ISP-Programmiergeräts ist auch hier vorhanden. Sollte die Baugruppe als Rufzeichengeber oder Ähnliches eingesetzt werden, können wir den Text im Sourcecode des Programms ändern, neu compilieren und in den Controller brennen.

■ **Nachbau**

Die Schaltung ist sehr einfach und benötigt nur wenige Bauelemente. Im Minimalfall reichen, wie in Bild 1 zu sehen, der Controller, die LED mit Vorwiderstand und der Temperatursensor. Als drahtloses Thermometer eingesetzt wirkt selbstverständlich eine geätzte Platine professioneller. Wir haben ein Layout in Bild 4 angegeben. In Bild 5 ist der Bestückungsplan dargestellt. Der Nachbau sollte auch für Anfänger kein Problem sein.

Ist der Controller bereits vorprogrammiert, kann die Schaltung nach dem Aufbau und einer kurzen Kontrolle auf unzulässige Zinnbrücken und kalte Lötstellen schon eingeschaltet werden. Etwa 1 s nach dem Einschalten werden über die LED die ersten Messwerte als Morsezeichen ausgegeben. Bei leerem Controller oder neuer Software muss zuerst an den ISP-Stecker SK3 ein Programmiergerät angeschlossen werden, über welches das Programm geladen



**Bild 6:** Um die Leistungsaufnahme für einen batterieversorgten Betrieb gering zu halten, verwenden wir den ATmega8L.



**Auszug aus dem Programm**

```

Led_pin Alias Portd.0      ' LED-Ausgang
Ptt_pin Alias Portd.1     ' Transistorausgang

' ----- Variablen -----
Dim Morse As Byte        ' Morsezeichen
Dim S_text As String * 20 ' Sendetext
Dim Akt_z As String * 1  ' aktuelles Zeichen
Dim Zeichen As Byte
Dim Len_t As Byte        ' Länge Sendetext
Dim Morse_rdy As Bit
Dim Temperatur As Byte
Dim I As Byte

' ----- Programm starten -----
Progstart:
' ... hier Initialisierung und Jumperabfrage
Enable Interrupts
Morse_rdy = 1
Do
' Hauptschleife
Gosub Readtemp
' Temperatur vom Sensor holen
S_text = Str(temp) ' jetzt als String
S_text = S_text + " Grad Celsius"
' Text steht jetzt in S_text
Gosub Sende_morse ' Morsetext senden
' zum Stromsparen in Idlezustand gehen
' Timer2-Interrupt weckt Controller auf
Load Timer2 , Reload2
Enable Timer2
Idle
Disable Timer2 ' jetzt aufgeweckt
Loop ' hier geht es weiter
End

' ----- sende Zeichen -----
Sende_morse:
Len_t = Len(s_text) 'Zeichenzahl ermitteln
For I = 1 To Len_t
Akt_z = Mid(s_text , I , 1) ' ein Zeichen holen
Akt_z = Ucase(akt_z) ' in Großbuch-
' staben wandeln
Zeichen = Asc(akt_z) ' und jetzt ASCII-Wert
If Zeichen = &H20 Then ' wenn Leerzeichen
Gosub Sende_pause7 ' dann Pause
Else ' sonst
Gosub Morsecode ' Zeichen senden
End If
Next I
Return

' ----- Zeichen aus Tabelle holen -----
Morsecode:
Select Case Zeichen
Case 48 : Restore Mo_0
Case 49 : Restore Mo_1
' ... hier folgen weitere Abfragen
Case 44 : Restore Mo_komma
Case 46 : Restore Mo_pkt
' ... hier folgen weitere Abfragen
Case Else : Restore Mo_eom ' Zeichen
' war nicht enthalten
End Select
Read Morse ' Zeichen aus Data-
' anweisungen laden
Do
If Morse.0 = 0 Then ' 0 = Punkt, 1 = Strich
Gosub Sende_punkt
Else
Gosub Sende_strich
End If
Shift Morse , Right , 1 ' 1 Bit nach Rechts
Loop Until Morse = 1 ' wenn 1 drin steht,
' ist Zeichen fertig

Return

' ----- Interrupt Timer1 -----
Tim1_isr:
Morse_rdy = 1 ' für Punktdauer
Disable Timer1
Load Timer1 , Reload
Enable Timer1
Return

' ----- Strich ausgeben -----
Sende_strich:
Morse_rdy = 0 ' 3 Einheiten Signal
Load Timer1 , Reload
Enable Timer1
For I = 1 To 3
Do
Led_pin = 0
Ptt_pin = 0
Loop Until Morse_rdy = 1
Next I
Led_pin = 1
Ptt_pin = 1
Morse_rdy = 0 ' 1 Einheit Pause
Load Timer1 , Reload
Enable Timer1
Do
Led_pin = 1
Ptt_pin = 1
Loop Until Morse_rdy = 1
Disable Timer1
Load Timer1 , Reload
Return

' ----- Punkt ausgeben -----
Sende_punkt:
Morse_rdy = 0 ' 1 Einheit Signal
Load Timer1 , Reload
Enable Timer1
Do
Led_pin = 0
Ptt_pin = 0
Loop Until Morse_rdy = 1
Disable Timer1
Load Timer1 , Reload
Led_pin = 1
Ptt_pin = 1
Morse_rdy = 0 ' 1 Einheit Pause
Load Timer1 , Reload
Enable Timer1
Do
Led_pin = 1
Ptt_pin = 1
Loop Until Morse_rdy = 1
Disable Timer1
Load Timer1 , Reload
Return

' ----- Wortpause -----
Sende_pause7:
Morse_rdy = 0 ' 7 Einheiten Pause
Load Timer1 , Reload
Enable Timer1
For I = 1 To 7
Do
Led_pin = 1
Ptt_pin = 1
Loop Until Morse_rdy = 1
Next I
Disable Timer1
Load Timer1 , Reload
Return

' ----- Codetabelle -----
Mo_0: ' 0
Data &B00011111
Mo_1: ' 1
Data &B00111110
Mo_komma: ' Komma
Data &B01110011
Mo_pkt: ' Punkt
Data &B01101010
Mo_eom: ' Spruchende
Data &B00101010

```

wird. Für die Programmierung muss die Betriebsspannung der Baugruppe auf 5 V erhöht werden.

**Software**

Wie wir bereits wissen, besteht das Morsealphabet aus unterschiedlich langen Zeichen. Ein E ist zum Beispiel nur ein Punkt, während ein C aus insgesamt zwei Strichen und zwei Punkten – also sechs Elementen – besteht. Maximal können es mit unserem Programm sieben Elemente für ein Zeichen sein.

Hier ergibt sich die Frage nach der Kodierung der Zeichen. Legen wir z.B. fest, dass eine 1 in einem Byte einem Strich und eine 0 einem Punkt entspricht, so können wir das Zeichen zwar kodieren, die Längeninformaton fehlt aber. Diese könnten wir in einem zweiten Byte als Zahl abspeichern. Für einen PC mit seinem beliebigen großen Speicher ist diese Variante akzeptabel, in einem Controller aber nicht.

Um zur Längeninformaton zu kommen, bedienen wir uns eines kleinen Tricks. Ist das längste Morsezeichen sieben Bit lang, so bleibt ein Bit je Byte übrig, das wir als Längeninformaton benutzen können. Es muss an höchster Bitposition sofort nach dem Morsecode stehen. Zum Beispiel würde ein C ohne dieses zusätzliche Bit als &B00000101 kodiert werden. Dabei wird das niederwertige Bit zuerst gesendet und eine 1 entspricht einem Strich, eine 0 einem Punkt. Fügen wir das Längenbit ein, so lautet die Binärdarstellung &B00010101. Wir werten jetzt die niederwertigste Stelle zum Senden aus und schieben den Byteinhalt nach rechts. Nach dem ersten Schieben bleibt &B00001010. Und jetzt kommt der Trick: wir prüfen vor dem Senden, ob das Byte den Wert &B00000001 enthält: Ist der Inhalt ungleich, dann sind noch weitere Striche oder Punkte zu senden. Ist er gleich, sind alle Symbole bereits gesendet, und wir können eine Pause einfügen sowie das nächste Zeichen holen.

Das Programm ist mit dem BASIC-Compiler BASCOM AVR geschrieben. Es ist relativ komplex geworden, weshalb es hier nur auszugsweise dargestellt wird. Die Kommentare erklären die Funktion ausreichend. In voller Länge steht es bei [5] zum kostenlosen Download bereit.

*info@sander-electronic.de*

**Literatur**

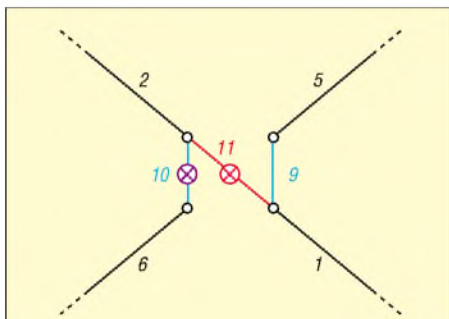
- [1] Gerpott, J.: Wer war eigentlich Clemens Gerke?. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 1, S. 32
- [2] Locust Grove: The Samuel Morse Historic Site. [www.morsehistoricsite.org](http://www.morsehistoricsite.org)
- [3] Wikipedia: Morsecode. <http://de.wikipedia.org/wiki/Morsecode>
- [4] Szopinski, L., DKSKE: Grundlagen der Morsetelegrafie. [www.qsl.net/dk5ke/morsen.html](http://www.qsl.net/dk5ke/morsen.html)
- [5] Sander Electronic: Homepage. [www.sander-electronic.de](http://www.sander-electronic.de)

# Pyramiden-Drehkreuzantenne (2)

Dr.-Ing. GERD JANZEN – DF6SJ

Die in der vorigen Ausgabe beschriebene Antenne eignet sich zwar sehr gut für das 40-m-Band, gemäß Test von DL2RD [6] schwächelt sie jedoch auf 80 m. Zu untersuchen, woran das liegt, stellt ein interessantes Lehrstück in Sachen Antennentheorie dar und ist Gegenstand dieses abschließenden Teils. Ferner geht es um abgewandelte Bauformen.

In der Literatur [1] wird behauptet, dass diese 40-m-Band-Antenne durch eine kleine Änderung in der Zusammenschaltung der beiden Dreieckschleifen auch im 80-m-Band arbeitet, wodurch der praktische Wert der Antenne erheblich steigen würde. Wir wollen das prüfen und gehen von der Datei (4)Drehkreuz40m.ez aus. Diese Datei beschreibt die in ihren Geometriemaßen noch nicht für die Mitte des 40-m-Bandes optimierte Pyramiden-Drehkreuzantenne über realem Grund. In dem beschriebenen Aufbau sind die Basisdrähte wechselseitig verbunden, sodass beide



**Bild 12:** Für die Einspeisung auf 80 m ist zunächst der Draht 11 (rot), der auf 40 m die Quelle trägt, zu entfernen. Stattdessen wird die Quelle (violett) nun auf Draht 9 oder 10 gesetzt.

Dreiecke zunächst in Serie geschaltet sind – blaue Drähte in Bild 12. Die Einspeisung für 40 m erfolgte über den Draht 11, der die beiden Verbindungsdrähte selbst noch einmal verbindet und dadurch letztlich beide Dreiecke parallel schaltet.

Dies ist für 80 m nicht mehr notwendig, denn beide Dreiecke in Serie bringen gerade 1 λ Gesamtlänge. Draht 11 mit der Einspeisung ist also zu entfernen. Die Einspeisung muss jetzt über einen der beiden Verbindungsdrähte, 9 oder 10, erfolgen – wir wählen Letzteren. Für den 80-m-Band-Betrieb wird die Quelle (violett in Bild 12) also in der Mitte des Drahtes 10 platziert. Wir sichern diese Zwischenstufe unter (6)Drehkreuz80m.ez.

Wie in der vorigen Zusammenschaltung für den 40-m-Band-Betrieb müssen wir nun auch hier noch die Segmente vom Programm neu verteilen lassen (Wire, Auto Seg, Conservative). Wir setzen die Frequenz vorläufig auf 3,6 MHz.

Diese Antenne befindet sich, da wir von der fertigen 40-m-Variante ausgegangen waren, mit den Basisdrähten bereits 2 m über realem Gartenboden. Wir speichern diese Draht- und Bodenkonfiguration in (7)Drehkreuz80m.ez. Das jetzt gültige Draht-Menü für 80-m-Band-Betrieb zeigt Bild 13. Nun kommt mit Src Dat (Daten

**Bild 13:** Draht-Menü der für 80-m-Band-Betrieb geänderten Drahtverbindungen

No.	End 1			Conn	End 2			Diameter	Segs	Dial C
	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]			
1	0	-6,95	2	W4E2	0	-0,05	2	W3E1	2	2 1
2	0	0,05	2	W1E1	0	6,95	2	W3E1	2	2 1
3	0	6,95	2	W2E2	0	0	14,0378	W4E1	2	4 1
4	0	0	14,0378	W3E2	0	-6,95	2	W1E1	2	4 1
5	6,95	0	2,05	W3E2	0,05	0	2,05	W3E2	2	2 1
6	-0,05	0	2,05	W1E2	-6,95	0	2,05	W7E1	2	2 1
7	-6,95	0	2,05	W3E2	0	0	14,0878	W3E1	2	4 1
8	0	0	14,0878	W7E2	6,95	0	2,05	W3E1	2	4 1
9	0	-0,05	2	W1E2	0,05	0	2,05	W3E2	2	1 1
10	0	0,05	2	W2E1	-0,05	0	2,05	W3E1	2	1 1

der Quelle) wieder der große Augenblick des ersten Berechnungsdurchlaufs. Es ergibt sich der Antenneneingangswiderstand  $Z_A = (4,74 + j27,8) \Omega$  bei 3,6 MHz, was recht enttäuschend ist.

Einen besseren Überblick über das Frequenzverhalten im 80-m-Band erhalten wir wieder mit dem Menüpunkt SWR, welchen wir mit den Eckfrequenzen 3,3 und 3,8 MHz und der Schrittweite 0,01 MHz bedienen. Es ergibt sich ein SWR-Minimum  $s = 10,8$  bei der Resonanzfrequenz 3,55 MHz mit dem gegenüber oben kaum veränderten Antenneneingangswiderstand  $Z_A = (4,62 - j0,95) \Omega$  bei dieser Frequenz, Bild 14, blaue Kurve. Wir ändern die Frequenzeingabe auf 3,55 MHz und speichern unter (8)Drehkreuz80m.ez.

In [1] ist der direkte Anschluss an ein 50-Ω-Kabel angegeben, was aber aufgrund des niederohmigen Eingangswiderstands auf keinen Fall empfehlenswert sein dürfte. Würden wir diesen kleinen Resonanzwiderstand  $Z_A = 4,62 \Omega$  breitbandig mit einem 1:10-Transformator oder besser -Balun an 50 Ω anpassen, so ergäbe sich der in Bild 14 rot gezeigte SWV-Verlauf, der aufzeigt, dass die Antenne bei 80-m-Band-Betrieb recht schmalbandig ist.

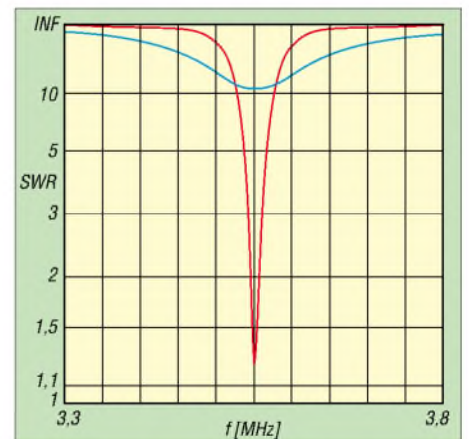
**Hinweis:** Diese Kurve lässt sich durch Eingabe von 5 Ω für den alternativen Bezugswiderstand – Hauptmenü: Alt SWR Z0 – erzeugen.

Das Strahlungsdiagramm dieser Antenne geht aus Bild 16 hervor. Der maximale Gewinn liegt zwar bei einem DX-günstigen 22°-Erhebungswinkel, beträgt aber leider nur noch  $G = -14,7$  dBi im Maximum, d.h. beim günstigsten Azimutwinkel des nicht ganz runden Diagramms.

## ■ Prüfung der Richtigkeit der Berechnung

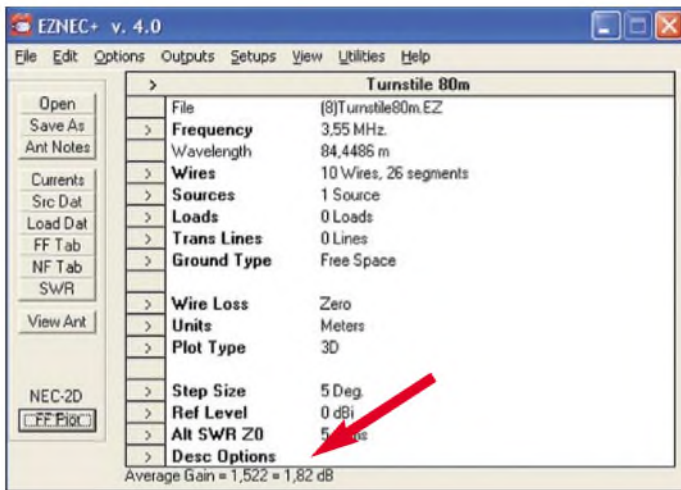
Die in [4] sehr ausführlich beschriebene Prüfung mit Average Gain (Durchschnittsgewinn) ist eine sehr wichtige und grundsätzliche Maßnahme, die man im Zweifel über eine „abartig“ anmutende Antennenkonstruktion stets anwenden sollte. Damit kann man schnell erkennen, ob in einer Drahtdefinition ein grober Schnitzer eingebaut ist.

Zuerst müssen alle Verluste weggenommen werden, die die Prüfung stören würden, d.h. Ground Type = Free Space (Freiraum) und Wire Loss (Drahtverlust) Zero. Dann wird Plot Type 3D aufgerufen, wodurch EZNEC ein dreidimensionales Strahlungsdiagramm berechnet und darstellt. In der untersten Zeile des Hauptmenüs erscheint nun Average Gain, in unserem Fall bei 3,55 MHz mit den Zahlen 1,522 = 1,82 dB, Bild 15.



**Bild 14:** Blau – Welligkeit der Drehkreuzantenne für das 80-m-Band bei direktem Anschluss an ein 50-Ω-System. Die hohe Welligkeit rührt von der Fehlanpassung des niedrigen Resonanzwiderstands  $Z_A = 4,6 \Omega$  an 50 Ω her. Rot – Welligkeit bei breitbandiger 1:10-Anpassung von 5 Ω an ein 50-Ω-System. Die Schmalbandigkeit der Kurve ist eine Folge der für das 80-m-Band zu geringen Antennengröße.





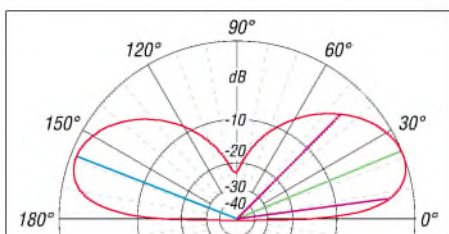
**Bild 15:** Hauptmenü von EZNEC für die 80-m-Band-Verdrahtung; in der untersten Zeile findet sich bei Einstellung von Plot Type 3D sowie auf Null gesetzten Verlusten bei Ground Type und Wire Loss die Angabe des Durchschnittsgewinns (Average Gain), der idealerweise bei  $AVG = 1,0 = 0 \text{ dB}$  liegen sollte.

Das bedeutet, dass unsere Drehkreuzantenne laut Simulationsrechnung im 80-m-Band 52,2% oder 1,82 dB mehr abstrahlt, als in sie hineingesteckt wurde, was natürlich nicht sein kann. Im Antennengewinn, der oben mit  $G_{\max} = -14,7 \text{ dBi}$  angegeben worden war, steckt also ein Fehler, der 1,82 dB ausmacht. Der wirkliche Gewinn bei 3,55 MHz beträgt korrigiert  $G_{(\text{korrt})} = -14,7 \text{ dBi} - 1,82 \text{ dB} = -16,52 \text{ dBi}$ . Also strahlt die Antenne im 80-m-Band noch etwas schlechter, als im vorigen Kapitel ausgerechnet.

Auch der Eingangswiderstand und weitere von EZNEC in diesem Fall ausgerechnete Werte dürften aufgrund des angezeigten AVG-Wertes nicht ganz korrekt sein, sind aber bei  $AVG = 1,82 \text{ dB}$  wohl nicht allzu sehr mit Fehlern behaftet. Den größten Fehler beim Gewinn haben wir ja bereits korrigiert. Verursacht wird der hier vorliegende AVG-Wert wohl vor allem durch das zu kurze Drahtstück bei der Einspeisung. Abhilfe dieses konstruktiv/rechentechnischen Mangels kann man durch Variation von Drahtlängen und Segmentzahlen erreichen. Welche Möglichkeiten dazu bestehen, lässt sich in [4] nachlesen.

**■ Untersuchung weiterer Details**

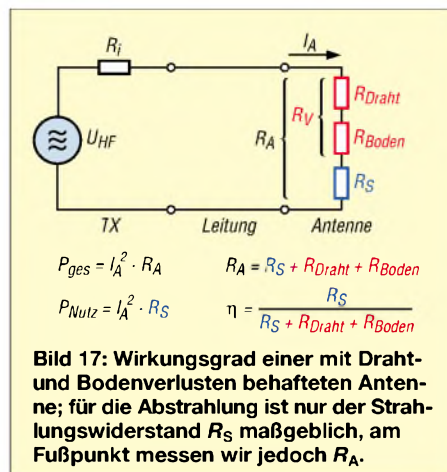
Dass sich diese Antenne auf zwei Bändern erregen lässt, in der Praxis mit einem Antennengewinn bei -16,5 dBi aber „kein Staat“ zu machen ist, geht auch aus dem Erprobungsbericht in der vorigen Ausgabe



**Bild 16:** Strahlungsdiagramm bei Betrieb im 80-m-Band; der Abstrahlwinkel ist mit 22° sehr gut für DX-Betrieb geeignet, der Gewinn der Antenne (äußerer Ring -14,7 dBi) ist aber völlig ungenügend.

hervor [6]. Nun wollten wir es aber doch genauer wissen:

Eine weitere Untersuchung des (zu) kleinen Eingangswiderstands  $Z_A = 4,62 \Omega$  bei 3,55 MHz ergab Folgendes: Ersetzt man den realen Kupferdraht durch einen verlustlosen Draht, so sinkt der Eingangswiderstand auf  $Z_{A(\text{Idealdraht})} = 2,3 \Omega$  ab. Dies bedeutet hier, dass der Realteil  $R_A$  des Eingangswiderstands  $Z_A$ , der sich entsprechend Bild 17 aus gewünschtem Strahlungswiderstand  $R_S$  und unerwünschten Verlustwiderständen  $R_V$  zusammensetzt [7], bereits zur Hälfte vom Drahtwiderstand  $R_{\text{Draht}}$  herrührt!



Untersucht man nun noch den Einfluss des verlustbehafteten Bodens, indem man ihn versuchsweise durch eine verlustlose Metallplatte ersetzt (Hauptmenü: Ground Type: Perfect), so ist die Überraschung groß: Der allein der Antenne zuzuordnende Eingangswiderstand bei 80-m-Band-Betrieb, also ihr Strahlungswiderstand  $R_S$ , beträgt nur noch  $Z_{A(\text{verlustlos})} = R_S = 0,041 \Omega$ . Durch Vergleich dieser Widerstandswerte wird klar, warum der Antennengewinn so gering ausfällt: Praktisch die gesamte Hochfrequenzleistung wird zu etwa gleichen Teilen im Draht und im Boden verheizt. Dies ist freilich das Todesurteil für den Betrieb der Pyramidenantenne auf 80 m!

Beim Vergleich der blauen SWR-Kurve in Bild 14 mit den Ergebnissen in [6] tut sich auf den ersten Blick ein weiterer Widerspruch auf, hatte doch DL2RD ohne jegliche Anpassungsmaßnahmen nach 35 m Kabel im Shack bei 3,530 MHz  $s \approx 1,7$  ermittelt und direkt an der Antenne  $Z_A \approx 20 \Omega$  gemessen.

Das resultiert jedoch aus der Verwendung des leichten, aber auch sehr dünnen Drahtes TW85 (die in [6] genannte Bezeichnung TW100 ist nicht korrekt – d.Red.). Dieser besteht aus einem Kern aus Stahl-litze, die mit wenigen, etwa 0,15 mm dicken Kupferdrähtchen umspinnen ist. Nach Aussage des Herstellers [8] entspricht diese Litze HF-technisch (d.h., unter Berücksichtigung von Gleichstrom- sowie Skin-Effekt-Verlusten) einem Voll-draht mit 0,5 mm Durchmesser. Berücksichtigen wir dies im Wires-Menü von EZNEC an Stelle des bisherigen 2-mm-Drahtes, steigt der Fußpunkt-widerstand bereits auf  $Z_A = 13,2 \Omega$ , weitere Unterschiede zum Testaufbau [6] lassen sich u.a. durch eine etwas veränderte Geometrie erklären.

Die dort konstatierte gute Anpassung ist also lediglich auf den infolge der Drahtverluste näher an  $50 \Omega$  herangerückten Fußpunkt-widerstand zurückzuführen. Die Sendeleistung heizt in diesem Falle den Draht noch mehr auf, was Wirkungsgrad und Gewinn weiter reduziert. Also streichen wir den 80-m-Betrieb!

Es sei noch betont, dass sich der Drahtwiderstand des TW85 nur bei dieser extrem niederohmigen Antennenausführung so gravierend auswirkt – bei einer Ganzwellenschleife z.B. mit über  $100 \Omega$  Fußpunkt-widerstand fällt er nicht mehr merklich ins Gewicht!

**■ Drehkreuzantennen aus höhenreduzierten Dreiecken**

Alle bisher besprochenen Antennen bestehen aus gleichseitigen Dreiecken, deren vertikale Höhe über Grund

$$h = \frac{\lambda}{6} \sqrt{3} \approx 0,29 \lambda$$

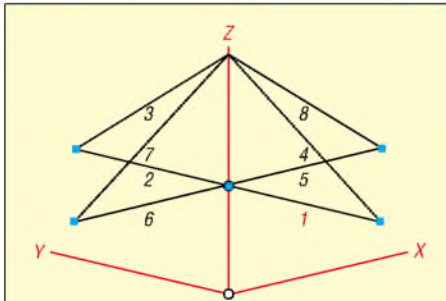
beträgt; wie man auf diese Formel kommt, zeigt der Kasten auf S. 298. Bei einer Wellenlänge im 40-m-Band bedeutet das, dass die Spitzen der Dreiecke etwa 12 m hoch ragen.

Doch das ist ja noch nicht alles: zu dieser Höhe kommt noch die Anhebung der gesamten Antenne um 2 m, sodass ein 14 m bis 15 m hoher Mast oder ein schöner Baum unabdingbar sind. Wem beides fehlt, der ist auf einen GFK-Mast angewiesen, den es in Längen von 10 m bis 12,5 m im Handel gibt. Ein Metallmast ist hier ungeeignet.

Da der Umfang der Dreiecke auch bei veringerteter Spitzenhöhe ungefähr der Wellenlänge entsprechen muss, bleibt nur eine Verformung der gleichseitigen Drahtdreiecke zu höhenreduzierten gleichschenkligen Dreiecken mit verlängerter Basislinie – in der Hoffnung, dass sich HF-technisch nicht allzu viel ändert.

## ■ Gleichschenklige Drahtgebilde mit $h = 9\text{ m}$ , $c = 2\text{ m}$ über Grund

Bei allen jetzt folgenden Aufbauten wird vorausgesetzt, dass die Spitzen der gleichschenkligen Dreiecke aus praktischen Erwägungen in etwa 11 m Höhe befestigt sein sollen, s.a. [6]. Wenn wir für die hier geplante Antenne wie bei den früheren Drehkreuzantennen annehmen, dass der Basisdraht in  $c = 2\text{ m}$  Höhe über Grund laufen soll, dann bleibt für die Dreieckshöhe  $h = 9\text{ m}$ . Mit dieser Höhe und dem Wert  $U = \lambda = 42\text{ m}$  ergibt sich für  $b = (42^2 - 4 \cdot 9^2) \text{ m}^2 / (2 \cdot 42\text{ m}) = 17,14\text{ m}$  und für die Koordinatenwerte des Dreiecks im Definitionsmenü von EZNEC  $x = b/2$  bzw.  $y = b/2 = 8,57\text{ m}$ .



**Bild 18:** Ansicht der Antenne (13)Drehkreuz(11m;c=5m)40m.ez, die 11 m hoch aufgehängt ist und deren Basisdrähte 5 m hoch über Grund verlaufen.

Nun können wir leider nicht mehr mit dem eleganten Vieleck-Entwurfswerkzeug *Create Loop* in EZNEC 4 arbeiten, da unser neues Dreieck nicht mehr gleichseitig, sondern gleichschenklige ist. Aber das macht gar nichts, haben wir doch aus den vorangegangenen Entwürfen gute Vorlagen, die sich sehr einfach abändern lassen und die uns damit viel Arbeit ersparen. Als beste Vorlage erweist sich für die geplanten Änderungen die Datei (4)Dreh-

kreuz40m.ez. Wir speichern diese Datei in die zu verändernde unter (5)Drehkreuz40m(11m;c=2m).ez. Im *Wires*-Menü dieser Antenne finden sich als Daten für die Basislinie der Dreiecke bei den x- und y-Koordinaten jeweils die Zahlenwerte 6,95. Wo immer diese in diesem *Wires*-Menü auftauchen, müssen sie durch die neuen Werte 8,57 ersetzt werden, die Vorzeichen müssen beibehalten werden. Ebenso zu ändern sind die z-Koordinatenwerte 14,0378 in den Neuwert 11 und der Wert 14,0878 in 11,05. Wenn man vor der ersten Korrektur *Preserve Connections* (Verbindungen beibehalten) ankreuzt, spart man sich die Hälfte der Korrektureingaben. Im Antennenbild (*View Antenna*) kann man sich überzeugen, dass die neue Antenne etwas gedrungener als die alte aussieht. Wir ändern noch den erklärenden Text (= Titelzeile im Hauptmenü) in Turnstile 40 m (11m;c=2m) und speichern nochmals unter (5)Drehkreuz(11m;c=2m)40m.ez, sodass uns alle geänderten Daten dieser neuen Antenne erhalten bleiben.

Mit einem ersten Berechnungsgang mit *Src Dat* (Quellendaten) erhalten wir eine Warnmeldung vom *Segmentation Check*, den wir (wie gehabt) mit *Auto Seg*, *Conservative* beantworten. In einem Durchlauf von *SWR* (6 MHz; 8 MHz; 0,05 MHz) überzeugen wir uns nun von der Funktion der höhenverminderten Antenne im 40-m-Band.

Die Resonanzfrequenz liegt bei 7,25 MHz, sodass sich wieder, wie schon früher, eine Umskalierung über das Frequenzverhältnis empfiehlt: Umstellen der Frequenz auf 7,25 MHz, Durchlauf mit *Src Dat*, Rückstellen auf 7,05 MHz mit angekreuztem *Rescale*, Durchlauf, Korrektur des nun unerwünscht „krummen“ Drahtdurchmessers auf 2 mm, Durchlauf. Speicherung unter (16)Drehkreuz(11m;c=2m)40m.ez.

Am auffälligsten ist die Veränderung der Aufbauhöhe der Dreiecke von 11 m auf 11,31 m bzw. von 11,05 m auf 11,36 m. Diese mögliche Höhenänderung durch eine Umskalierung war der Grund, warum wir die verfügbare GFK-Masthöhe im Entwurfsansatz nicht schon voll ausgenutzt haben. Die Basislinie hat sich auf

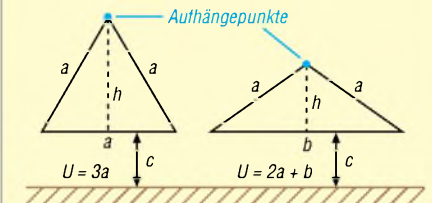
## Mathematik der Dreieckschleife

Die gleichlangen Seiten eines gleichschenkligen Dreiecks werden mit  $a$  bezeichnet, die gesamte Basislinie mit  $b$ , die Höhe des Dreiecks mit  $h$ , siehe Bild 20. Da diese Höhe  $h$  mit der halben Basislinie  $b/2$  und der Schräge  $a$  (als Hypothenuse) ein rechtwinkliges Dreieck bilden, lässt sich mit Pythagoras angeben  $a^2 = h^2 + (b/2)^2$ .

Der Umfang des gesamten Dreiecks ist  $U$ , wobei gilt  $U = 2a + b$ . Wir setzen nun für die Höhe der Dreiecke eine bestimmte Länge an, die in der Praxis noch gut zu erreichen und zu beherrschen ist – es wird dazu später  $h = 11\text{ m}$  gewählt – und einen Umfang  $U$ , der durch die Wellenlänge festgelegt ist.

Aus diesen vorgegebenen Größen  $h$  und  $U$  sind die noch unbekannt Größen  $a$  und  $b$  auszurechnen. Besonders wichtig für den praktischen Aufbau und für die spätere Definition der Drahtdaten im *Wires*-Menü ist die Länge der Basislinie  $b = (U^2 - h^2) / 2U$ , die sich jetzt einfach aus den gegebenen Zahlen für  $h$  und  $U$  ausrechnen lassen.

Für das bisher diskutierte gleichseitige Dreieck gilt in den oben angegebenen Formeln mit  $a = b$ :  $U = 3a$  und  $h^2 = a^2 - a^2/4 = 3/4 \cdot a^2$ . Nach Elimination von  $a$  folgt aus  $h^2 = 3/4 \cdot (U/3)^2$  die Höhe  $h = (U/6) \cdot \sqrt{3}$ .



**Bild 20:** Geometrische Maße des gleichseitigen Drahtdreiecks (links) mit Umfang  $U = 3a$  und Höhe  $h$  und im Vergleich dazu das höhenreduzierte gleichschenklige Dreieck (rechts) mit den Schenkellängen  $a$ , der Basislinie  $b$  und der verringerten Höhe  $h$ . Der Umfang dieses Dreiecks beträgt  $U = 2a + b$ . Beide Drahtdreiecke befinden sich in Höhe  $c$  über Grund.

$2 \times 8,81\text{ m}$  verändert. Der Eingangswiderstand beträgt bei der Entwurfsfrequenz 7,05 MHz  $Z_A = (67,38 - j0,61)\ \Omega$  mit dem  $SWR\ s = 1,35$ .

Aus dem Elevations-Strahlungsdiagramm lässt sich für diese Antenne ein maximaler Gewinn  $G_{\text{max}} = 3,57\text{ dBi}$  senkrecht nach oben ablesen. Unter  $22^\circ$  Erhebungswinkel liegt ein Gewinn  $G_{22^\circ} = -3,75\text{ dBi}$  vor. Bei der gleichseitigen Drehkreuzantenne (5)Drehkreuz40m.ez mit einer Spitzenhöhe von fast 15 m lagen diese Werte bei  $G_{\text{max}} = 3,48\text{ dBi}$  und  $G_{22^\circ} = -2,95\text{ dBi}$ . Damit zeigt die höhengedrückte Antenne geringfügig schlechtere Daten bei geringen Erhebungswinkeln.

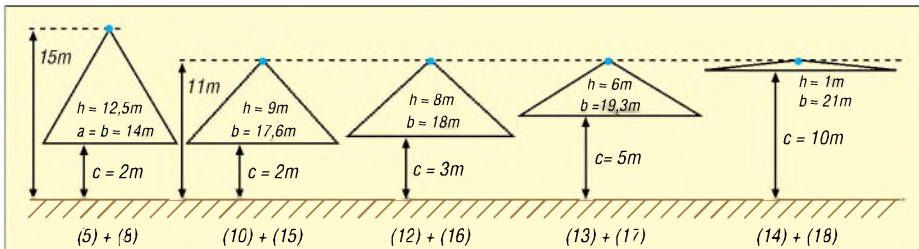
## ■ Weitere gleichschenklige Drahtgebilde

Es bietet sich an zu prüfen, ob die eben festgestellte Verringerung des Gewinns bei  $22^\circ$  Erhebungswinkel nicht aufgehen

Wires										
No.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Conn	X (m)	Y (m)	Z (m)	Conn	Diameter (mm)	Segs.
1	0	-9,19149	3,06383	W4E2	0	-0,0510638	3,06383	W3E1	2	5
2	0	0,0510638	3,06383	W10E1	0	9,19149	3,06383	W3E1	2	5
3	0	9,19149	3,06383	W3E2	0	0	11,234	W4E1	2	6
4	0	0	11,234	W3E2	0	-9,19149	3,06383	W1E1	2	6
5	9,19149	0	3,11489	W8E2	0,0510638	0	3,11489	W3E2	2	5
6	-0,0510638	0	3,11489	W10E2	-9,19149	0	3,11489	W7E1	2	5
7	-9,19149	0	3,11489	W6E2	0	0	11,2851	W8E1	2	6
8	0	0	11,2851	W7E2	9,19149	0	3,11489	W5E1	2	6
9	0	-0,0510638	3,06383	W11E2	0,0510638	0	3,11489	W5E2	2	1
10	0	0,0510638	3,06383	W11E1	-0,0510638	0	3,11489	W5E1	2	1
11	0	0,0510638	3,06383	W3E1	0	-0,0510638	3,06383	W1E2	2	1

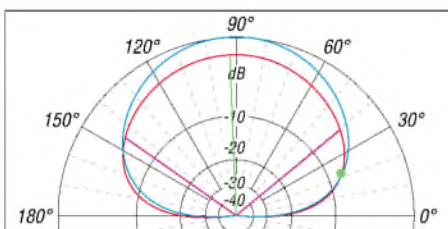
**Bild 19:** Drahtmenü der Antenne (12)Drehkreuz(11m;c=3m)4.ez. Die krummen Koordinatenwerte rühren von der Umskalierung mit dem Frequenzverhältnis 7,05 MHz/7,2 MHz her.





**Bild 21:** Maßstäbliche Darstellung aller hier simulierten höhenverringerten Dreiecksformen im Vergleich zum gleichseitigen Drahtdreieck gleichen Umfangs. Die Aufhängepunkte der höhenreduzierten Dreiecke liegen alle bei 11 m. Das Maß c ist der Bodenabstand der Basisdrähte mit Länge b. Unter den Teilbildern sind die abgekürzten Dateinamen angegeben (Download auf der FA-Website).

ben werden kann, wenn die Antenne unter Beibehaltung der maximalen Aufbauhöhe von etwa 11 m noch etwas weiter über Grund erhoben wird. Bild 21 zeigt die neuen Geometrien und die Tabelle 1 fasst alle wichtigen Daten der von mir simulierten Antennen zusammen. In der ersten Spalte ist der abgekürzte Dateiname und das Betriebsband angegeben. Dann folgen vier Spalten mit den Geometriedaten, wobei die Basislänge b die Diagonale der im Garten mindestens notwendigen quadratischen Aufbaufläche beschreibt. In den Spalten 6 und 7 folgen Eingangsimpedanz  $Z_A$  und Welligkeit s bei Anschluss an ein 50  $\Omega$ -System.



**Bild 22:** Strahlungsdiagramm der Antenne (12)Drehkreuz(11m;c=3m)40m.ez im 40-m-Band; blaue Kurve mit unkorrigiertem Maximalgewinn  $G_{max} = 4,76$  dBi nach oben). Der grüne Punkt kennzeichnet den Abstrahlwinkel 22°. Screenshots: DF6SJ

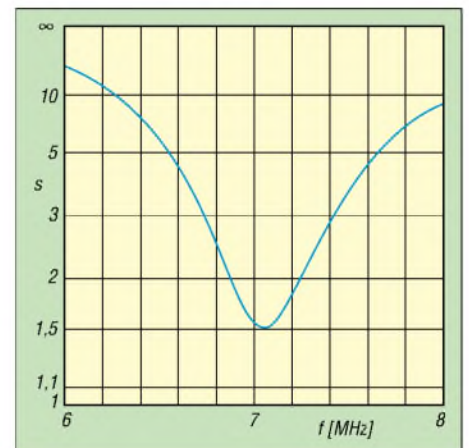
Die letzten fünf Spalten zeigen Gewinn- und Korrekturwerte, so den maximalen Antennengewinn  $G_{max}$  senkrecht nach oben, den Gewinn  $G_{22^\circ}$  bei einem Abstrahlwinkel 22° sowie den Durchschnittsgewinn AVG des verlustlosen Antennensystems, um den die von EZNEC ausgerechneten Gewinnwerte  $G_{max}$  und  $G_{22^\circ}$  nach unten zu korrigieren sind. Mit zunehmender Antennenhöhe c über Grund und geringerer Höhe h der Draht-

dreiecke ergeben sich immer bessere Abstrahlraten. Allerdings hatten wir die pyramidenförmige Drehkreuzantenne unter der Voraussetzung propagiert, dass man mit einem einzigen hohen Aufhängepunkt auskommt. Und das stimmt mit wachsendem c nicht mehr: Die Abspannung der Basisdrähte hat sich mit zunehmender Höhe c über Boden und Verringerung der Spreizhöhe h der Dreiecke fast ins Horizontale verlegt und, was weit „schlimmer“ ist, in große Höhe. Damit lässt sich folgende Schlussfolgerung ziehen: Eine Drehkreuzantenne mit einem einzelnen oberen Aufhängepunkt in 11 m bis 12 m Höhe und einem Abstand der Basisdrähte von etwa 3 m über Grund dürfte die bezüglich Aufwand und Ergebnis optimale Antenne dieses Typs für 40-m-Band-Betrieb sein. Bild 22 zeigt die breite Keule des Strahlungsdiagramms dieser Antenne im 40-m-Band. In Bild 23 ist die Welligkeit  $s = SWR$  als Funktion der Frequenz im 40-m-Band dargestellt. Geringere Anforderungen an den Platzbedarf stellt die nur wenig schlechter abschneidende Variante mit  $h = 11$  m und  $c = 2$  m dar, deren Aufbau [6] beschreibt.

**■ Zusammenfassung**

Die dreieckige Drehkreuzantenne besteht „normalerweise“ aus zwei im Winkel von 90° angeordneten, senkrecht stehenden, gleichseitigen Drahtschleifen mit dem Umfang einer Wellenlänge. Der Vorteil dieses Antennentyps ist, dass nur ein einziger oberer Aufhängepunkt benötigt wird. Doch schon für 7 MHz erfordert dies einen recht hohen Mast von zirka 15 m Höhe. Es zeigt sich, dass in der Höhe gestauchte Drahtschleifen nur geringfügig schlech-

tere Abstrahlungsdaten aufweisen als das gleichseitige Original. Wählt man als Masthöhe ungefähr 12 m (solche GFK-Masten sind handelsüblich) und erhebt die Basisdrähte von etwa 2 m auf etwa 3 m über Grund, so übertrifft diese nun gleichschenklige Drahtpyramide das gleichseitige Original in fast allen Daten. Durch die breite nach oben gerichtete Strahlungskeule ist dieser Antennentyp als Nahbereichsantenne besonders gut zu verwenden. Da jedoch auch respektable Gewinnwerte in nicht so steilen Winkeln erreicht werden, eignen sich die hier vorgestellten Drehkreuzantennen auch gut als rundstrahlende DX-Antennen.



**Bild 23:** Welligkeit s der Antenne (12)Drehkreuz(11m;c=3m)40m.ez in Abhängigkeit von der Frequenz im 40-m-Band

Recht vorteilhaft sind die Breitbandigkeit der Antenne sowie die transformationslose Anschlussmöglichkeit an ein 50- $\Omega$ -System. Es empfiehlt sich jedoch, diese symmetrische Antenne über einen 1:1-Balun an das unsymmetrische 50- $\Omega$ -Koaxialkabel anzuschließen [6]. Die in der Literatur genannte Eignung der Drehkreuzantennen in zwei Bändern mit Frequenzverhältnis 2:1 kann durch die Simulation nicht bestätigt werden.

Gerd.Janzen@FH-Kempen.de

**Literatur**

- [6] Hegewald, W., DL2RD: Drehkreuzantenne im Einsatz. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 2, S. 181–182
- [7] Janzen, G., DF6SJ: Kurze Antennen. Franckh-Verlag, Stuttgart 1986. Bezug nur noch über Autor oder FA-Leserservice # 1312, neu J-4691
- [8] Titanex GmbH: Telefon (0 94 27) 90 21 80; www.titanex.de

**Tabelle 1:** Geometrische und elektrische Daten der hier diskutierten dreieckförmigen Drehkreuzantennen nach Bild 21. Die Tabelle gilt für Betrieb der Antennen im 40-m-Band; Maße und Zahlen sind etwas gerundet.

Datei-Nummer	Maximalhöhe/m	Basislänge b/m	Höhe h/m	Bodenhöhe c/m	Impedanz $Z_A/\Omega$	SWR s	$G_{max}/dBi$	$G_{22^\circ}/dBi$	AVG/dB	$G_{max\ korr}/dBi$	$G_{22^\circ\ korr}/dBi$
(5)40m	15	2 x 7,4	13	2 m	44,5 + j4,6	1,16	3,48	-2,95	0,66	2,82	-3,61
(10)40m	11,3	2 x 8,8	9,3	2 m	67,4 - j0,6	1,35	3,57	-3,75	0,65	2,92	-4,4
(12)40m	11,3	2 x 9,2	8,3	3 m	74,5 - j2,6	1,5	4,76	-2,86	0,68	4,08	-3,54
(13)40m	11	2 x 9,7	6	5 m	90,5 - j22	1,96	6,01	-1,87	0,72	5,29	-2,59
(14)40m	11	2 x 10,5	1	10 m	136 - j13	2,76	6,61	-0,24	0,8	5,81	-1,04

# Ein vergessenes Antennenprinzip – 5-Band-Antenne ohne Spulen

DETLEF FISCHER – DK1KL

Die nachfolgend beschriebene Mehrband-Vertikalantenne kommt mit nur einem Einspeisepunkt sowie ohne zusätzliche Anpasselemente aus. Ein preiswerter Eigenbau ist mit allgemein erhältlichen Bauteilen ohne Spezialwerkzeuge möglich. Die zum Abgleich nötige Messtechnik beschränkt sich auf vorhandenen Sender und SWV-Messbrücke.

Nachdem mir die Herbst- und Winterstürme hier im Schwarzwald zweimal die importierte 6-Band-Vertikalantenne trotz Abspannung umknickten, habe ich mich – nicht nur aus Kostengründen – einer alten Amateurtugend erinnert und an einer Eigenkonstruktion versucht. Es sollte eine

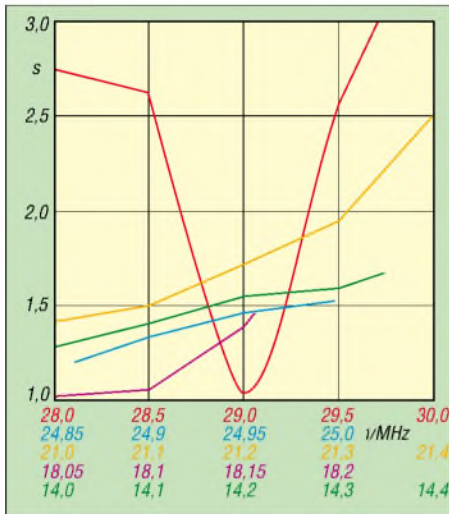


Bild 1: Gemessene SWV-Verläufe nach erfolgtem Abgleich

möglichst unauffällige Mehrbandantenne entstehen, die wegen der nicht vorhandenen Hightech-Messmittel ohne sonstige Anpasselemente auskommt, symmetrisch gespeist wird und vertikal strahlt.

Diese Vorbedingungen ergaben sich durch die nahe verlaufenden Freileitungen der örtlichen Stromversorgung. Bei einer horizontalen Ausrichtung befürchtete ich trotz symmetrischer Antenneneinspeisung Einströmeffekte in nachbarschaftliche Geräte. Ein weiterer Vorteil des vertikalen Dipols besteht darin, dass der Einfluss schwankender Bodenleitwerte gering ist und das Strahlungsdiagramm bei schlechten Bodenleitwerten zu einem, gegenüber mittleren Leitwerten, niedrigeren Erhebungswinkel tendiert [1].

Nach weiteren Literaturstudien und Einsicht diversen Katalogmaterials fand ich schließlich im Antenna Book der ARRL [2] ein, wie ich meine, fast vergessenes Prinzip der *Open Sleeve*-Technik. 1946 wurde diese Technik im Stanford Re-

search Institute entwickelt. K9AY hat die *Coupled-Resonator Dipol*-Variante im ARRL Antenna Compendium Vol. 5 vorgestellt, und N6LF veröffentlichte 1995 erstmals in der Zeitschrift QST eine für Amateurzwecke, auch für Dipolanwendungen, praktikable Lösung. Für den Interessierten sind zusätzliche Informationen in [2] zu finden.

Uns allen ist bekannt, dass eine Antenne durch in der Nähe befindliche Objekte mehr oder weniger beeinflusst werden kann. Wie die Bezeichnung „Gekoppelter resonanter Dipol“ (*Coupled-Resonator Dipole*) treffend beschreibt, wird dieser beeinflussende Effekt durch sehr nah am Hauptstrahler platzierte weitere Elemente elegant ausgenutzt.

Zu einem zentral gespeisten Dipolelement, das auf die niedrigste vorgesehene Frequenz des Mehrbandsystems abgestimmt ist, werden weitere parallele Elemente platziert, über den Abstand dieser Zusatzelemente ist die Impedanz für die neue Zusatzfrequenz(en) einstell- und somit das SWV optimierbar. Leider geht der verwendete Strahlerelementdurchmesser auch noch in den optimalen Abstand für den vorgesehenen Fußpunkt Widerstand mit ein und muss entsprechend berücksichtigt werden.

K9AY hat eine mathematische Beziehung für dieses System entwickelt:

$$\log_{10} d / \log_{10} (D/4) = 0,54$$

$d$  = Elementabstand in Wellenlängen  $\lambda$ ,  
 $D$  = Elementdurchmesser des Zusatzstrahlers in Wellenlängen  $\lambda$ .

Diese mathematische Beziehung geht von einer Fußpunktimpedanz des Zusatzstrahlers von 72  $\Omega$  (Dipol im freien Raum) bzw.

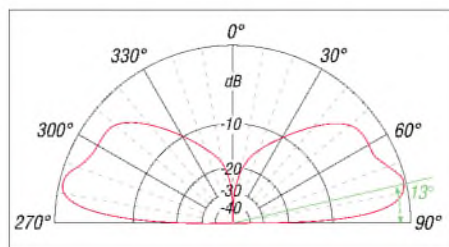


Bild 2: Das vertikale Strahlungsdiagramm bei  $f = 28,5$  MHz zeigt kaum eine Auffächerung; äußerer Ring  $G_a = 1,62$  dBi.



Bild 3: Gesamtansicht der 5-Band-Antenne inklusive der am Schluss des Beitrags beschriebenen Erweiterung für 40-m-Betrieb

36  $\Omega$  ( $\lambda/4$ -Vertikalstrahler) aus. Die sich dann ergebende Fußpunktimpedanz des Grunddipols ist allerdings jeweils etwas geringer als die eines Einzeldipols – ein Effekt, den wir von Mehrelementantennen kennen und der uns nicht weiter überraschen sollte.

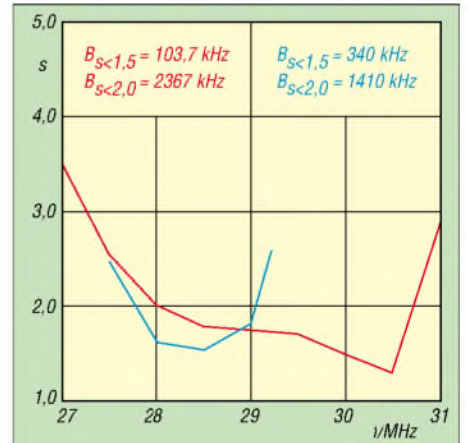
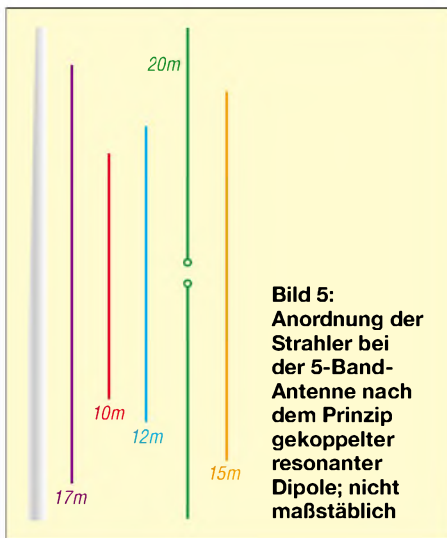


Bild 4: Doppelstrahlerelemente (rot) versus Einzelemente (blau), simuliert

Korrekturfaktoren sind zu berücksichtigen, wenn die vorgesehene Zusatzfrequenz das Dreifache der Grundfrequenz beträgt oder die gewünschten Zusatzfrequenzen sehr dicht beieinander liegen. Theoretisch möchte ich aber hierauf nicht weiter eingehen, da mir der Praxisbezug wichtiger erscheint. Wer mehr hierzu wissen möchte sei auf das ARRL Antenna Book [2] verwiesen.

Dieses Prinzip soll für bis zu sieben Zusatzfrequenzen, bezogen auf die Grundfrequenz, funktionieren. Das hat mich so weit erst einmal überzeugt, und ich ging an die Realisierung. Durch den Wunsch





nach einer möglichst unauffälligen Antenne waren für mich Aluminiumrohre bzw. -stäbe jedweden Durchmessers tabu. Zum einen hätte sich diese Zusammenstellung wie ein langgestreckter Käfig in der Landschaft dargestellt. Zum anderen hätte sie eine große Windangriffsfläche geboten, die schwer zu beherrschen ist, wie ich es mit meiner zweifach im Sturm geknickten Antenne bereits erfahren durfte.

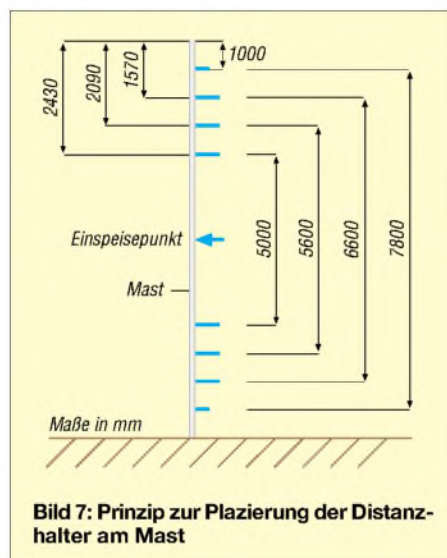
Auch wären die dann erforderlichen weiteren Elementabstände wegen des Rohrdurchmessers von 10 mm oder mehr für mich nicht mehr praktikabel gewesen. Nach ein wenig Rechnerei entschied ich mich für Elemente mit einem Durchmesser von jeweils 1,38 mm (1,5 mm<sup>2</sup> isolierter Einzelleitung), hierfür ergaben sich dann die in Tabelle 1 angegebenen Abstände. Achtung: Diese Elementabstände gelten nur für Strahlerelemente mit 1,38 mm Durchmesser (1,5 mm<sup>2</sup>)!

Die notwendige  $\lambda/2$ -Strahlerlänge wird in der Literatur [2] aufgrund der kapazitiven Verkopplung der Einzelelemente mit 1 bis 2% länger als die eines Einzeldipols angegeben. Die theoretisch errechneten Elementlängen gehen ebenfalls aus Tabelle 1

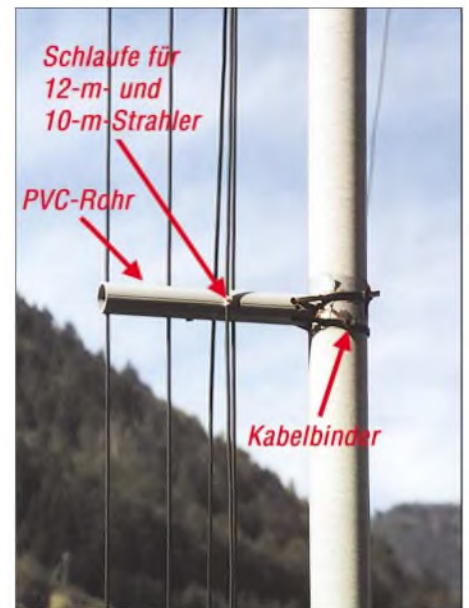
hervor, wobei diese hier allerdings für Blankdraht, also ohne Isolierung, gelten, siehe unten.

Da mir dieser erste Ansatz etwas zu einfach vorkam, überprüfte ich mittels des Antennensimulationsprogramms MMANA [4] die Gesamtkonfiguration. Obwohl MMA-NA als kleinstes Längen- bzw. Abstandssegment nur 10 mm kennt, ergab sich eine sehr gute Übereinstimmung mit den vorab ermittelten theoretischen Werten.

Ein weiterer, für DXer entscheidender Vorteil dieser Antenne besteht darin, dass sich die Strahlungskeule gemäß Bild 2 bei höheren Frequenzen, bezogen auf die Grundfrequenz, nicht auffächert, wie es bei anderen verkoppelten Mehrbandantennen vorkommen kann.



Bei derartig vielen „Vorteilen“ muss doch auch ein Preis sein, den man bezahlt, und er ist auch vorhanden: Sowohl die MMA-NA-Simulation als auch die praktische Kontrolle bei der Messung der Bandbreite brachten den erwarteten Nachteil schnell an den Tag. Die sich ergebende nutzbare Bandbreite für ein Stehwellenverhältnis (SWV) von  $s < 2,0$  ist wesentlich geringer



**Bild 8:** Distanzhalter für die gespeisten Elemente der oberen Bänder

als die eines vergleichbaren Normaldipols für die jeweilige Frequenz. Besonders ausgeprägt ist dieser Effekt auf den höheren Bändern, siehe auch Bild 1.

Die Literatur erwähnt diesen Nachteil, nennt aber auch eine Lösung: Ein weiteres Element oder – anders gesagt – ein doppeltes Element für das jeweilige Band vorzusehen. Beispielhaft habe ich einmal das 10-m-Band mit zwei Elementen simuliert, jeweils auf 28,5 MHz und 29,2 MHz abgestimmt, siehe Bild 4.

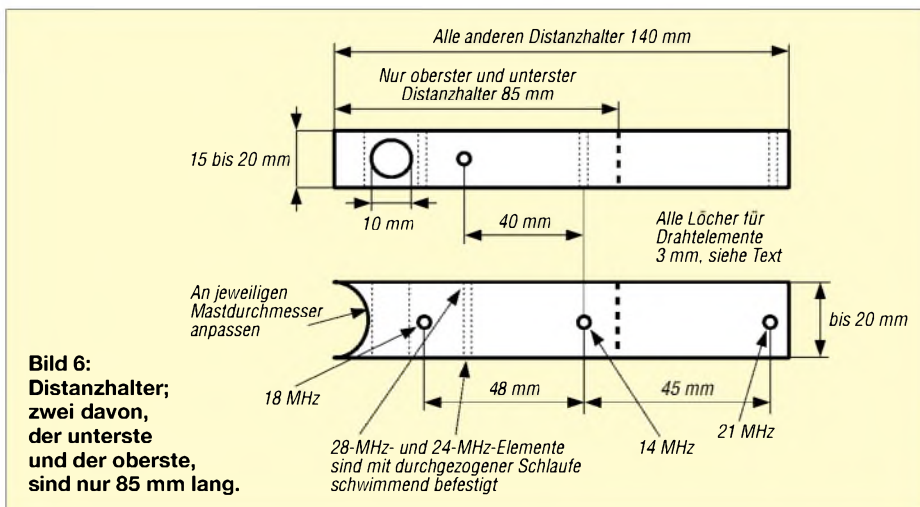
**Tabelle 1:** Elementemaße und Abstände

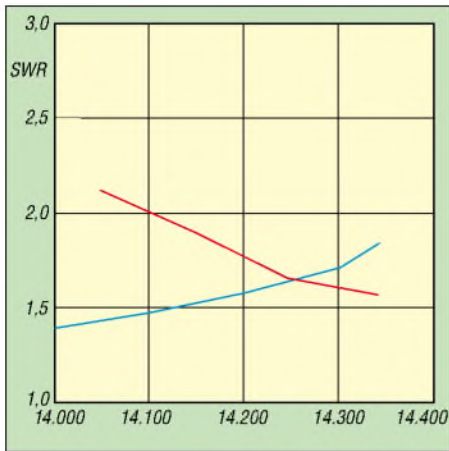
Element [MHz]	Länge [m]	Abstand zum 20-m-Element [mm]
14,2	10,27	0
18,11	8,03	48
21,2	6,86	45
24,94	5,83	41
28,30	5,14	39

■ **Praktische Ausführung**

Als Mast fand ein 10-m-Glasfibernast, z.B. von [5], Verwendung. Halteringe für die empfohlene doppelte Mastabspannung sind ebenfalls bei [5] erhältlich. Distanzhalterungen sind gemäß Bild 6 selbst anzufertigen. Die Kunststoff-Distanzhalterungen können aus Rund-, Quadrat- oder Rechteckmaterial (vorzugsweise hohl) bestehen. Den mit 41 mm für 12 m bzw. 39 mm für 10 m berechneten Abstand der Zusatzdipolstrahler kann man im Interesse einer Vereinfachung der Konstruktion gestrot auf 40 mm festlegen.

Noch ein Hinweis für das Aufstellen: Um ein späteres Ineinanderrutschen der einzelnen Mastsegmente an den Spannstellen zu verhindern, habe ich den Mast mittels der beiden Abspannungen und einem klei-





**Bild 9: Vergleich Simulation (rot)/Messung (blau) vor Korrektur**

nen, etwa 1 m langen Hilfsmast, der nur ein geringes Biegemoment aufnehmen muss, leicht vorgebogen aufgestellt. Es entsteht so eine leichte Kantwirkung in den Spannstellen des Mastes, die ein unbeabsichtigtes späteres Ineinanderrutschen zusätzlich zu verhindern hilft.

Um die mögliche Kerbwirkung bei der Anbringung der Distanzhalter gering zu halten, erhielt der Mast an den Haltepunkten jeweils eine Umwicklung mit zwei Schlägen Gewebband, was auch ein späteres Verrutschen verhindert. Die Halterungen sind jeweils mit zwei Kabelbindern befestigt (stramm anziehen).

Die Freude an der Anlage bleibt länger erhalten, wenn UV-resistentes Material zum Einsatz gelangt. Die Abstände der unterschiedlichen Distanzhalter zueinander am Mast richten sich nach dem jeweiligen Band und sind nicht unbedingt kritisch. Die Drähte sind am unteren Ende des jeweiligen Elementes mit einem Gummi (z.B. Zeltspanngummi) leicht zu spannen. Es geht einfacher, wenn dieser Arbeitsgang nach Aufstellung des Mastes erfolgt. Dies dient einmal dazu, den erforderlichen parallelen Elementabstand auch unter Winddruck zu gewährleisten. Zusätzlich ermöglicht es, die durch Mastschwingungen (Wind) verursachten leicht unterschiedlichen Abstände der Distanzhalter zueinander, die im geringen Millimeterbereich liegen, stets auszugleichen.

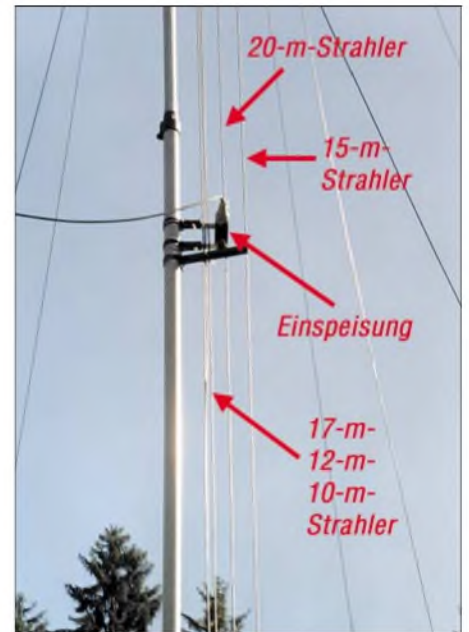
Aufgrund dieser Voraussetzung ist zu beachten, dass die Durchführungslöcher sowie die Befestigungen der Litzenstränge an den Distanzhaltern jeweils so auszuführen sind, dass die Litzenstränge leicht hindurchgleiten können.

Die erste Überprüfung der Gesamtantenne nahm ich in der Waagerechten in etwa 1 m Höhe vor, wobei sich schon eine sehr gute Übereinstimmung mit den theoretisch ermittelten Werten ergab. Allerdings erwiesen sich tendenziell alle Elemente als zu lang. In diesem Stadium sollte man noch

nicht korrigieren, um eventuell zusätzlich notwendige Änderungen erst in der vertikalen Endstellung zu ermitteln, denn Kürzen ist einfacher als Verlängern... Die letztendlich in vertikaler Endstellung ermittelten Resonanzpunkte sind dann im Frequenzverhältnis (gemessene Frequenz  $f_0$  mit bestem SWV zu vorgesehener Betriebsresonanzfrequenz  $f_B$ ) durch Kürzen der Drähte zu verschieben.

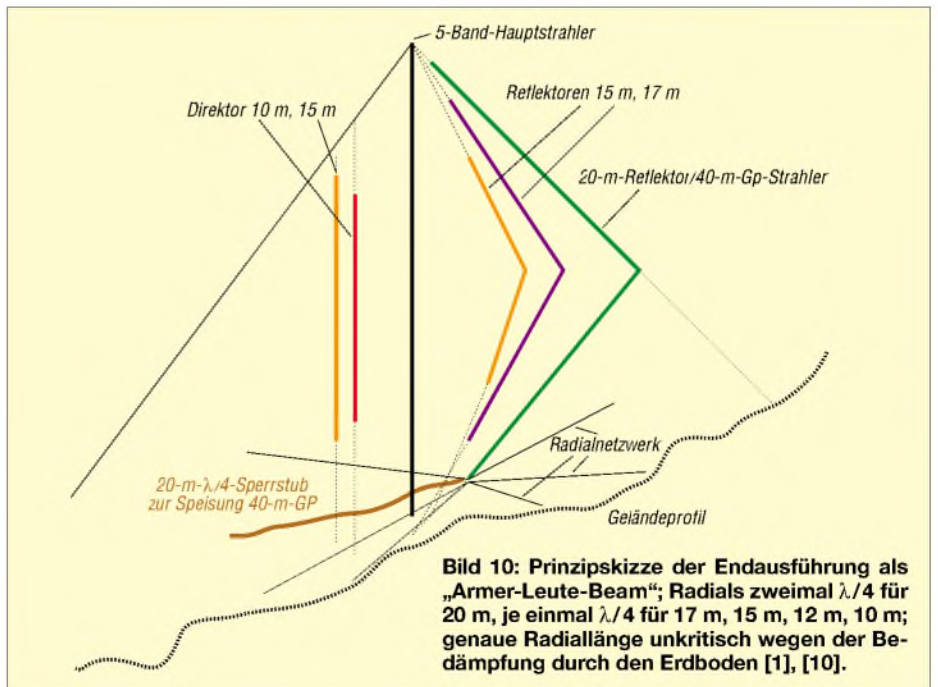
Festzustellen ist, dass sich die gemäß [2] berechneten bzw. mit MMANA durch Simulation ermittelten Elementlängen als zu lang erwiesen, siehe Bild 9: Die Kunststoffummantelung der Litze wirkt als Dielektrikum und somit verkürzend auf die einzelnen Elemente. Dieser Effekt ist unterschiedlich je nach verwendetem Isoliermaterial und kann daher schlecht quantifiziert werden, ist aber durch den nachträglichen Abgleich einfach zu korrigieren. Neben der Grundüberprüfung in 1 m Höhe wurde von mir der Feinabgleich der einzelnen Strahlerelemente in der vertikalen Endstellung einseitig nur an den unteren Elementen durch Kürzen vorgenommen.

**Anm. d. Red.:** Die der Simulationssoftware EZNEC4 gestattet im Gegensatz zu MMANA eine Berechnung der verkürzenden Wirkung, wozu allerdings Durchmesser und Dielektrizitätskonstante des Isoliermaterials bekannt sein müssen [7], [8]. Hinweis: Das 20-m-Grunddipolelement war um mehr als 20 cm zu kürzen, sodass sich der vorgesehene 10-m-Mast nachträglich als ausreichend lang herausstellte. Er hatte zunächst eine ungefähr 40 cm lange Whip-Antenne an der Mastspitze erhalten, um die vorab ermittelte rechnerische Länge von 10,27 m für das 20-m-Grundelement unterbringen zu können.



**Bild 11: Anordnung der einzelnen Strahler in der Nähe des Speisepunktes**

Für Puristen sei noch ein weiterer möglicher Effekt genannt, der bei der Litzendrahtausführung theoretisch auftreten kann – ein etwas höheres Rauschen als bei einer Volldrahtausführung der Elemente. Die Einzeldrähte der Litze können durch das Eindringen von Feuchtigkeit oxidieren. Da Kupferoxyd ein Halbleiter ist, bilden sich Diodenstrecken zwischen den Einzel-litzensträngen, die eventuell für eine nachfolgende Rauscherhöhung verantwortlich sind. Um diesen theoretisch möglichen Effekt ansatzweise zu verhindern, habe ich die jeweiligen Litzenenden mit einfachem Lack verschlossen. Nach fast drei Jahren Betrieb konnte ich noch keine Beeinträchtigung feststellen.



**Bild 10: Prinzipische Skizze der Endausführung als „Armer-Leute-Beam“; Radials zweimal  $\lambda/4$  für 20 m, je einmal  $\lambda/4$  für 17 m, 15 m, 12 m, 10 m; genaue Radiallänge unkritisch wegen der Dämpfung durch den Erdboden [1], [10].**





**Bild 12: Detailsicht des 1:1-Baluns an der Einspeisestelle am 20-m-Element**

Die Speisung erfolgt mit einem 1:1-Balun, wie aus Bild 12 hervorgeht. Die an der unteren Abspannung unter einem Winkel von 45° entlanggeführte Speiseleitung ist zusätzlich zweimal zu einer einlagigen Luftspule von je 8 Wdg., sauber nebeneinander liegend, mit einem Durchmesser von 10 cm jeweils im Abstand von etwa 3,5 m versehen. Diese Luftspulen wirken als Mantelwellensperre und verhindern, dass die schräggeführte Speiseleitung die Strahlungscharakteristik beeinflusst [6].

**■ Erste Ergänzung**

Beim Betrachten der aufgestellten Antenne drängt es sich geradezu auf, die „nutzlosen“ Abspannungen doch irgendwie mit in die Antenne einzubeziehen. Da der Aufstellungsort meiner Antenne in einem Tal an einem Berghang liegt, entschloss ich mich, die möglichen Hauptstrahlungsrichtungen durch eine geeignete Ausführung zu unterstützen. Diese Überlegung führte

zu einem vertikalen 2-Element-5-Band-„Beam“. Mit lediglich zwei Elementen passt sich die daraus ergebende, fast nierenförmige Richtcharakteristik den lokalen Geländegegebenheiten sehr günstig an. Diese Armer-Leute-Beam-Antenne arbeitet zur vollen Zufriedenheit.

Vergleichsweise kann ich anführen, dass ich die täglichen 10-m-Skeds von DJ7YE (inzwischen †) mit KH6AP, teilweise im Rauschen, stets mithören konnte obwohl mein Beam in dieser Richtung -3 dB Gewinnabfall aufweist und DJ7YE eine 11-Element-Antenne einsetzte. CW-QSOs auf dem langen Weg mit JA und VK sind ohne Einsatz des Linearverstärkers möglich.

**■ Zweite Ergänzung**

In Anbetracht des kommenden Sonnenfleckenminimums ließ mich auch diese Konfiguration nicht ruhen, da ja dann besonders in den Abend- und Nachtstunden nur noch die niederfrequenten Bänder zur Verfügung stehen. Es bot sich daher an, den 20-m-Reflektor als vollwertige Vertikalantenne zu verwenden. Leider ist jetzt der Aufwand etwas größer, denn zum Bandwechsel ist eine Relaisumschaltung notwendig. Um den 20-m-Reflektor nicht zu verlieren, wird dieser über einen λ/4-Koaxialsperrkreis erregt. Die Wirkungsweise ergibt sich dann wie folgt:  
 40 m: vollwertiger Vertikalstrahler (20-m-Sperrstüb wirkt nicht);  
 20 m: 40-m-Vertikalstrahler wirkt als vollwertiger 20-m-Reflektor, da der Koaxial-

sperrkreis den Strahler abschließt (der 20-m-λ/4-Sperrstüb muss in diesem Fall am 40-m-Einspeisepunkt kurzgeschlossen sein). Dieser Beitrag sollte zeigen, dass auch heute im Zeitalter der konfektionierten Fertiglösungen noch durchaus individuelle, wettbewerbsfähige Lösungen und zudem im Vergleich zu Aluminiumkonstruktionen [9], [10] preiswerte Ausführungen möglich sind.  
 dk1kl@dar.de

**Literatur**

[1] Cebik, L. B., W4RNL: Vertical Dipoles and Ground Planes – What Antenna Modeling Reports. 9-22-98. www.cebik.com  
 [2] Straw, R. D., N6BV (Ed.): The ARRL Antenna Book. 20th Edition, Newington 2003, S. 7-24 ff.  
 [3] Straw, R. D., N6BV (Ed.): The ARRL Handbook 2006, 83th Edition, Newington 2005, S. 21-17  
 [4] Makato Mori, JE3HHT; u.a.: Deutsche Version von MMANA. <http://dl2kq.de/mmna/4-7.htm>  
 [5] Von der Ley: Kunststoff-Technik, Heiligenhaus, Tel.: (02054) 80456  
 [6] Hall, J., K1TO: Guy Wire Length to Avoid. In: Straw, R. D., N6BV (Ed.): The ARRL Handbook 2003, 80th Edition, Newington 2002, S. 30-26  
 [7] Janzen, G., DF6SJ: Antennensimulation, die Vierte: EZNEC4 vorgestellt. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 7, S. 690-699  
 [8] Janzen, G., DF6SJ: EZNEC 4.0 – Antennensimulation unter Windows. In: Hegewald, W., DL2RD (Hrsg.): Software für Funkamateure, Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2005; FA # 1105, bzw. neu X-932X  
 [9] Börjeson, S., SM6DOI; Hegewald, W., DL2RD: Vertikale Fünfband-Antenne. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 7, S. 664-665; H. 8, S. 785-786; H. 10, S. 1049  
 [10] Zander, H.-D., DJ2EV: HF-Erde für kleine Vertikalantennen. FUNKAMATEUR 47 (1998) H. 7, S. 848 – 849

## Freihängender Doppeldipol für vier Bänder

Ergänzend zu den Veröffentlichungen [1] und [2] sei hier ein Aufbaubeispiel für einen im Freien aufzuhängenden 4-Band-Dipol vorgestellt. Dieser nutzt im Wesentlichen die Tatsache aus, dass Mittenfrequenzen von KW-Amateurbändern für Mehrbandantennen günstige Verhältnisse zueinander bilden:

Der längere 80-m-Dipol ( $f_m = 3,65$  MHz) ist gleichzeitig im 10,1-MHz-Band 3/4 Wellenlängen  $\lambda$  lang. Als Länge eines

Schenkels ergeben sich rechnerisch 21,4 m bei einem Verkürzungsfaktor  $V = 0,93$ , wie er in etwa für isolierten Draht zutreffend ist. Ebenso ist der kürzere Dipol für 40 m mit einer Schenkellänge von 9,9 m zwar etwas zu lang für 7 MHz (8,96 m wäre für  $f_m = 7,05$  MHz korrekt), dafür misst er aber auch 3/4  $\lambda$  für 21,175 MHz bei  $V = 0,93$ .

Betont sei, dass dies reine Theorie ist, da ich wegen Platzmangels dieses recht große

Antennenprojekt nicht realisieren konnte. Daher möchte dieser Beitrag lediglich an die Experimentierfreude der Funkamateure appellieren. Mit einem Computerprogramm wie EZNEC oder MMANA als Berechnungsgrundlage sollte eine individuelle Optimierung möglich sein.

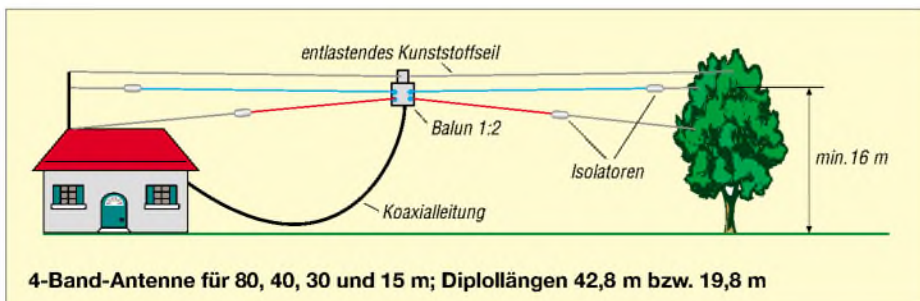
Es empfiehlt sich, die auftretenden Fußpunktwiderstände größer als 50  $\Omega$  mit einem 1:2-Breitband-Balun so anzupassen, dass auf den vier Bändern die SWV-Werte nach Möglichkeit unter  $s = 3$  bleiben.

Für den notwendigen Blitz- und Überspannungsschutz lassen sich [3] und [4] Hinweise entnehmen.

**Norbert Bürgers, DL5ED**  
 DL5ED@gmx.de

**Literatur**

[1] Bürgers, N., DL5ED: Kurzer Strahler für 80, 40 und 15 m. funk 27 (2003) H. 2, S. 42  
 [2] Bürgers, N., DL5ED: Einfache Antenne für vier Bänder. funk 27 (2003) H. 6, S. 36  
 [3] Bürgers, N., DL5ED: Antennenbau für den Praktiker. vth, Baden-Baden 1999, S. 42-50; FA # 1563, neu V- 3637  
 [4] Sichla, F., DL7VFS: Blitz- und Überspannungsschutz für Antennen, Geräte und Anlagen. vth, Baden-Baden 2004; FA # 1596, neu V-8051



# DDS-25 – Frequenzgenerator und Transceiversteuerung (2)

VLADIMIR RYKL

Nachdem im ersten Teil die Funktion dieses vielseitig verwendbaren Frequenzgenerators mit umfangreichen Steuerfunktionen dargestellt wurde, erläutern wir nun Aufbau, Ableich und Bedienung.

Die gesamte Schaltung findet auf einer zweiseitig kaschierten, durchkontaktierten aber nur einseitig bestückten Platine Platz. Alle Bauteile, bis auf die Stecker und den integrierten Quarzoszillator Q2, sind in SMD-Ausführung aufzulöten. Sollte die untere Grenzfrequenz des DDS-25 bei einigen Anwendungen zu hoch liegen, kann man sie durch Vergrößerung der Kondensatoren C40, C41 und C43 absenken. Ist die Erzeugung von Frequenzen ab

Transceiver fungiert. Das Drücken des Drehknopfes *RIT* bietet Zugang zur Servicebetriebsart, einem speziellen Modus zum Abgleich des Referenzoszillators Q2 und zum Einstellen von benutzerdefinierten Parametern. Zu den vom Benutzer definierbaren Werten zählen insgesamt zehn Startfrequenzen für die einzelnen Kurzwellenbänder, eine Zwischenfrequenzkonstante, eine SSB- bzw. CW-Konstante sowie die Frequenzschrittweite.



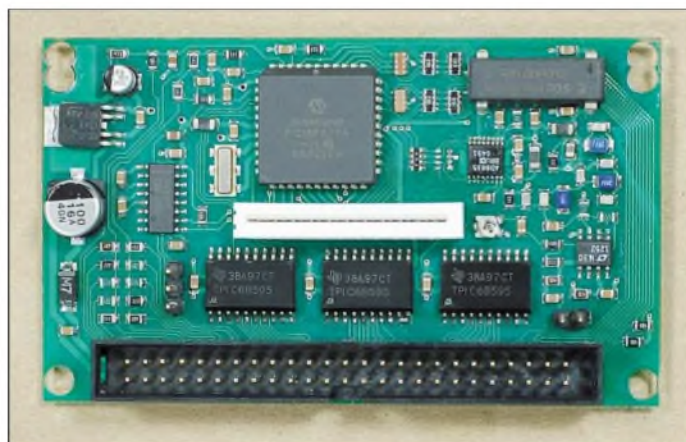
**Bild 4:** Das DDS-25-Modul lässt sich zur Frequenzerzeugung und Bedienung in einem Transceiver, hier dem Ocean [1] von OK1NOF, einsetzen.

0 Hz vorgesehen, muss das Frequenzsignal vor dem Operationsverstärker IC2 am Widerstand R6 abgegriffen werden. Die Spulen L1, L5 und L7 können im Notfall durch 0-Ω-Widerstände ersetzt werden. Der Pegelwandler IC4 LMS202 für die RS232-Schnittstelle lässt sich z.B. durch einen MAX232A oder ST232 im SO16-Gehäuse ersetzen. Die Werte der restlichen Bauteile sind besonders beim DDS-Filter und bei den Taster Spannungsteilern einzuhalten, die Bauteiltoleranzen sind jedoch bis auf den Referenzoszillator Q2 nicht kritisch.

## ■ Beschreibung der Funktion

Nach dem Verbinden der Baugruppe mit der Spannungsversorgung erscheint ein Begrüßungsbild auf dem Display, siehe Bild 1 im ersten Teil. Es verschwindet erst, nachdem eine der beiden möglichen Betriebsarten ausgewählt wurde. Das Drücken des Drehknopfes *FREQ* leitet die normale Betriebsart ein, in der das Modul als Frequenzgenerator und Bedieneinheit für den

**Bild 5:** Die Platine ist hauptsächlich mit SMD-Bauteilen bestückt. Fotos: OK1NOF (1) Rykl (8)



In der normalen Betriebsart wird im oberen Teil des Displays die Arbeitsfrequenz, d.h. Sende- oder Empfangsfrequenz des Kurzwellen-Funkgerätes, angezeigt. Dieser Wert wird im Allgemeinen aber nicht mit der Ausgangsfrequenz des DDS-25-Moduls übereinstimmen, da sie um die Zwischenfrequenzkonstante, um die SSB- bzw. CW-Konstante und eventuell beim Empfang auch um den RIT-Offset korrigiert sein kann. Mathematisch lässt sich die Ausgangsfrequenz bei unterschiedlichen Zwischenfrequenzen, SSB-/CW-Konstanten und der RIT-Frequenz durch die im Kasten aufgeführten Formeln ausdrücken. Aus ihnen folgt u.a., dass die benutzerdefinierten Konstanten für  $f_{ZF}$ ,  $f_{SSB}$  und  $f_{CW}$  gleich

Null und die RIT-Funktion ausgeschaltet sein müssen, damit die Ausgangsfrequenz mit der auf dem Display angezeigten Arbeitsfrequenz genau übereinstimmt. Die SSB- und CW-Konstanten sind dazu vorgesehen, damit die angezeigte Arbeitsfrequenz nicht genau der Trägerfrequenz, sondern der Mitte eines der beiden Seitenbänder entspricht. Um diesen Effekt zu erzielen, müssen die beiden Konstanten je nach gewählter Betriebsart genau auf einen typischen Frequenzabstand zwischen BFO und der Mitte des SSB- bzw. CW-Filters eingestellt werden. Im SSB-Modus beträgt diese Konstante etwa die Hälfte der Bandbreite des SSB-Filters, im CW-Modus sind es typisch 800 Hz. Beträgt die Bandbreite eines SSB-Filters z.B. 2,4 kHz, muss die SSB-Konstante einen Wert von 1200 haben, da in diesem Fall der BFO um 1200 Hz nach oben bzw. unten gegenüber der Mitte des SSB-Filters verschoben sein sollte. Ist die SSB-/CW-Konstante gleich Null, entspricht die Arbeitsfrequenz der Frequenz des unterdrückten Trägers. Über die Drehknöpfe *FREQ* bzw. *RIT* stellt man die Arbeitsfrequenz in diskreten Schritten von mindestens 1 Hz ein. Beide Knöpfe weisen bei der Frequenzabstimmung ein zweistufiges progressives Verhalten auf, d.h., dass die Größe des Fre-

quenzwertes, um den die Arbeitsfrequenz nach jedem Drehschritt erhöht oder verringert wird, von der Drehgeschwindigkeit abhängt. Der Mikrocontroller kann zwei Geschwindigkeitsstufen erkennen: langsam und schnell. Für *FREQ* ist das Frequenzwertverhältnis zwischen den beiden Abstimmgeschwindigkeiten 1:256, wobei der Basiswert als benutzerdefinierter Parameter mit einer Auflösung von 1 Hz frei wählbar ist. Für den *RIT*-Drehknopf wurden feste Werte von 1 Hz und 30 Hz vorgegeben. Beim Senden ignoriert der Controller die vorgegebene RIT-Frequenz. Die Frequenzbänder schaltet man entweder durch Drücken der Tastern *BAND-UP* und *BAND-DOWN*, oder durch Drücken und gleichzeitiges Drehen des *FREQ*-



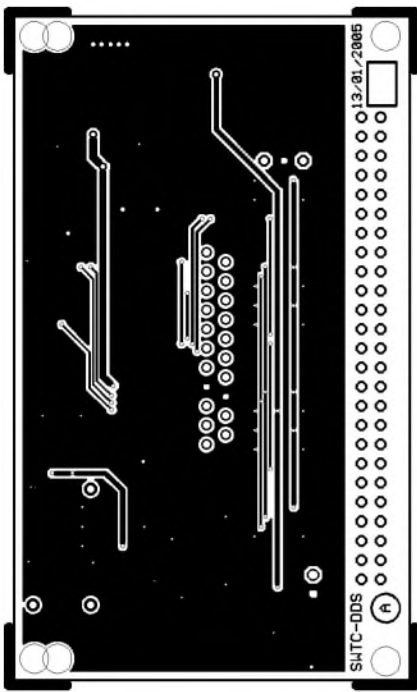


Bild 6: Layout der Platinenoberseite

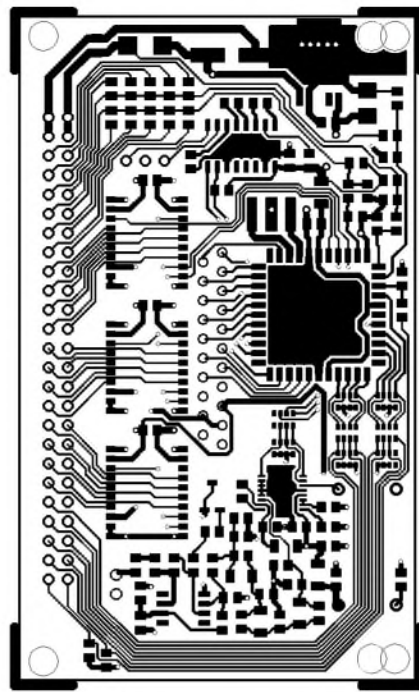


Bild 7: Layout der Platinenunterseite

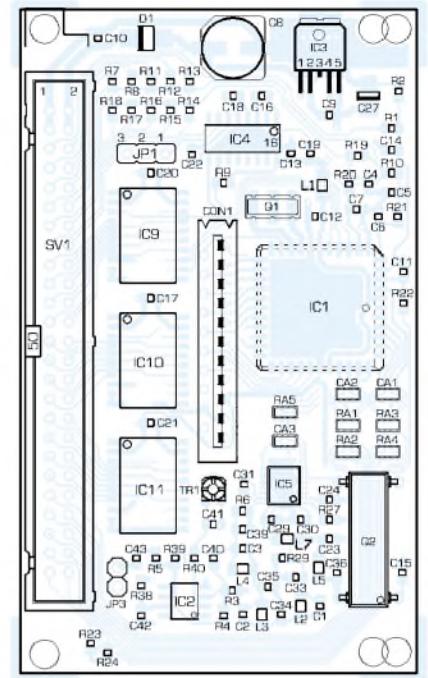


Bild 8: Bestückung der DDS-25-Platine

Knopfes um. Nach jeder Bandumschaltung beginnt der DDS-25-Baustein auf einer der zehn bereits erwähnten Startfrequenzen zu arbeiten.

Das Drücken des RIT-Drehknopfes schaltet die RIT-Funktion ein oder aus. Die RIT-Frequenz selbst wird auf dem Display ganz rechts oben angezeigt, wobei der maximale Bereich  $\pm 2$  kHz beträgt. Bei aus-



Bild 9: Display des DDS-25 im Normalbetrieb

geschalteter RIT-Frequenz ist der RIT-Knopf für die elektronische Einstellung der Lautstärke eines Audioverstärkers verwendbar, da bei jedem Drehschritt in Abhängigkeit von der Drehrichtung ein kurzer negativer Impuls am digitalen Ausgang R2-5 oder R2-7 erzeugt wird. Auf dem Display erscheint vorübergehend das kleine Fenster *Volume* mit einer Balkenanzeige – es verschwindet nach kurzer Drehknopfruhe automatisch wieder. Ursprünglich war dieses Verfahren zur Lautstärkesteuerung des Audioverstärkers TDA8551 vorgesehen.

Im Mittelbereich des Displays befindet sich eine Balkenanzeige zur Indikation des Sende- und Empfangssignalpegels. Beim Empfang wird die Spannung am Eingang *RX-LEVEL*, beim Senden die Spannung am Eingang *TX-LEVEL* gemessen und dar-

gestellt. Die Bargraf-Ansteuerung erfolgt linear abhängig von der Eingangsspannung. Der untere Teil des Displays stellt eine Tabelle mit per Tasten erreichbaren Funktionen dar. Der PTT-Taster schaltet zwischen Empfangs- und Sendemodus um, wobei er im Sendemodus dauerhaft gedrückt werden muss. Die restlichen Taster wurden mit einer Speicherfunktion ausgestattet, sodass für Ein-, Aus- oder Umschalten einer Funktion ein kurzer Tasterdruck ausreicht. Die jeweils aktivierte Funktion wird im Display dabei als Abkürzung angezeigt und der entsprechende digitale Ausgang gegen Masse geschaltet. Für Funktionen, die mehr als zwei Zustände aufweisen können, z.B. LSB/USB/CW bei der Betriebsart und  $+14/0/-14$  dB für den Abschwächer/Vorverstärker, wurden jeweils zwei digitale Ausgänge verwendet, sodass sich die angewählte Funktion durch ihre binäre Kombination repräsentieren lässt. Die Servicebetriebsart bietet dem Benutzer die Möglichkeit, verschiedene Parameter

zu ändern und in einem internen EEPROM dauerhaft abzuspeichern. Ruft man diese Betriebsart auf, erscheint auf dem Display die Aufschrift *DDS Setup Menu*, darunter eine Parameterbezeichnung und ein Parameterwert. Die aus zwei Nummern bestehende Angabe ganz rechts unten stellt die aktuelle Seite und die Gesamtseitenzahl im Servicemenu dar. Auf jeder Seite ist nur das Einstellen eines Parameters möglich. Alle im Servicebetrieb notwendigen Operationen lassen sich nur mit den beiden Drehknöpfen *FREQ* und *RIT* steuern, siehe Tabelle 7. Jeder neu eingestellte Parameter muss einzeln auf der aktuellen Menüseite in den EEPROM abgespeichert werden. Dieser Prozess wird auf dem Display in 2 s mit einem kleinen Fenster mit Aufschrift *STORED* quittiert. Hat der Benutzer entweder absichtlich oder versehentlich einen Parameter geändert, ohne ihn im EEPROM ablegen zu wollen, muss er lediglich die nächste Menüseite aufrufen. Dadurch geht die neue Einstellung verloren, sodass nach der

**Interne Berechnung der Ausgangsfrequenz des DDS-25**

Fall 1: Lokaloszillator schwingt unterhalb der Empfangsfrequenz ( $f_E - f_{ZF} > 1$  MHz)

$$f_{VFO} = f_E - f_{ZF} - f_{SSB} \pm f_{RIT} \quad \text{LSB-Betrieb}$$

$$f_{VFO} = f_E - f_{ZF} + f_{SSB} \pm f_{RIT} \quad \text{USB-Betrieb}$$

$$f_{VFO} = f_E - f_{ZF} - f_{CW} \pm f_{RIT} \quad \text{CW-Betrieb}$$

Fall 2: Lokaloszillator schwingt oberhalb der Empfangsfrequenz ( $f_E - f_{ZF} < 1$  MHz)

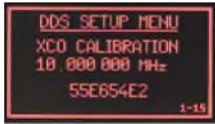
$$f_{VFO} = f_E + f_{ZF} - f_{SSB} \pm f_{RIT} \quad \text{LSB-Betrieb}$$

$$f_{VFO} = f_E + f_{ZF} + f_{SSB} \pm f_{RIT} \quad \text{USB-Betrieb}$$

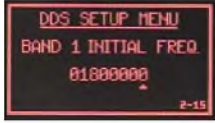
$$f_{VFO} = f_E + f_{ZF} - f_{CW} \pm f_{RIT} \quad \text{CW-Betrieb}$$

mit

$f_{VFO}$	Ausgangsfrequenz des DDS-25
$f_E$	Empfangsfrequenz (auf dem Display angezeigte Frequenz)
$f_{ZF}$	Zwischenfrequenzkonstante (benutzerdefinierter Parameter)
$f_{SSB}$	SSB-Konstante für LSB/USB-Betrieb (benutzerdefinierter Parameter)
$f_{CW}$	CW-Konstante (benutzerdefinierter Parameter, nur beim Senden aktiv, sonst 0)
$f_{RIT}$	RIT-Frequenz (beim Empfang und aktiver RIT durch Drehknopf einstellbar, sonst 0)



**Bild 10:**  
XCO-Kalibrierung im Servicebetrieb des DDS-25



**Bild 11:**  
Einstellung der beim Bandwechsel eingestellten Startfrequenz



**Bild 12:**  
Eingabe der ZF-Konstante im Servicebetrieb



**Bild 13:**  
Festlegung des beim SSB-Betrieb wirksamen Versatzes



**Bild 14:**  
Einstellung des Frequenzversatzes für den CW-Betrieb



**Bild 15:**  
Die Frequenzschritte des VFOs lassen sich im Servicebetrieb festlegen.

Rückkehr zu dieser Parameterseite wieder der alte Wert angezeigt wird. Alle Parameter außer dem Oszillatorabgleichwert können einen beliebigen Wert von 0 bis 30 000 000 einnehmen, wobei alle Angaben in Hertz erfolgen. Seitens der aktuellen Firmware gibt es keine Einschränkungen, obwohl für manche Parameter der sinnvolle Wertebereich viel enger ist. Deshalb hängt es nur vom Benutzer ab, alle Einstellungen richtig und entsprechend des gewünschten Frequenzkonzeptes vorzunehmen. Der Oszillatorabgleichwert wird im Unterschied zu den restlichen Parametern hexadezimal dargestellt, besitzt keine Einheit und vermittelt dem Benutzer nur eine annähernde Aussage davon, in welcher Richtung die Frequenz kalibriert werden muss. Der Servicebetrieb darf auf einer beliebigen Menüseite durch einen mehr als 1,5 s langen Druck auf die *RIT*-Taste oder durch Abschalten der Betriebsspannung beendet werden. In keinem der beiden Fälle kommt es zur Abspeicherung der Parameter im EEPROM.

**Tabelle 7: Navigation im Servicemenü**

Bedienelement	Funktion
FREQ drehen	Parameterwert ändern
FREQ drücken und dabei drehen	Verschiebung des Cursors (nicht beim Abgleich des Quarzoszillators)
RIT drehen	Blättern im Servicemenü
RIT kürzer als 1,5 s drücken	Parameter im EEPROM abspeichern
RIT länger als 1,5 s drücken	Servicebetrieb beenden

## ■ Inbetriebnahme und Abgleich

Das DDS-25-Modul ist nach einem fehlerfreien Aufbau sofort funktionsfähig und benötigt fast keine Abgleicharbeiten. Lediglich mit dem Einstellwiderstand TR1 ist der gewünschte Ausgangssignalpegel einzustellen, wobei der Höchstwert bei etwa 1 V liegt. Damit die Frequenz des Ausgangssignals tatsächlich der Angabe auf dem Display entspricht, empfiehlt es sich, einen Softwareabgleich des Referenzoszillators Q2 durchzuführen und dadurch eine mögliche Frequenzabweichung von mehreren 10 Hz vom Nominalwert zu eliminieren. Der Abgleichvorgang ist sehr einfach und erfordert zusätzlich nur einen präzisen kalibrierten Frequenzzähler, der bis mindestens 15 MHz arbeitet und an den Ausgang des DDS-25 anzuschalten ist.



**Bild 16:** Firmware-Upgrades lassen sich mit dem Freewareprogramm *PIC downloader 1.08* realisieren.

Befindet man sich auf der Seite 1 des Servicemenüs, werden am Frequenzausgang etwa 10 MHz ausgegeben. Nun ist mit dem Drehknopf *FREQ* die Ausgangsfrequenz auf genau 10,000000 MHz einzustellen. Ist dies erfolgt, drückt man den *RIT*-Drehknopf kurz (weniger als 1,5 s), um den Abgleichwert dauerhaft in EEPROM abzuspeichern. Damit ist der Abgleich schon abgeschlossen und die Ausgangsfrequenz des Gerätes unterliegt nicht mehr der Fertigungsstreuung des Quarzoszillators.

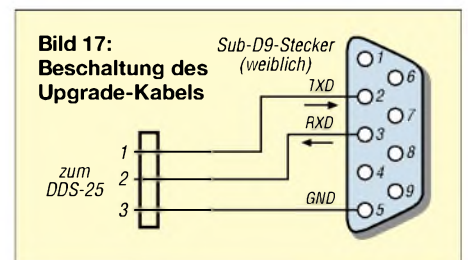
## ■ Firmware-Upgrade

Die Eigenschaften des DDS-25 hängen nicht nur von seiner Hardware, sondern im großen Ausmaß auch von seiner Firmware ab, die sich in dem als Programmspeicher dienenden Flash-EPROM des Mikrocontrollers IC1 befindet. Einen wichtigen Bestandteil der Firmware stellt der so genannte *Flash Boot Loader* dar – ein eigenständiges Programm, das in der Lage ist über die serielle RS232-Schnittstelle mit einem Steuerrechner zu kommunizieren und dabei den Inhalt des Programmspei-

## Firmware-Upgrade des DDS-25

Zuerst das DDS-25-Modul abschalten und durch ein dreipoliges Verbindungskabel seriell an einen PC anschließen. Anschließend das Programm *PIC downloader 1.08* starten, die genutzte COM-Schnittstelle auswählen und als Übertragungsrate 19200 Baud einstellen. Ist das Feld *EEPROM* abgehakt, werden die Benutzereinstellungen durch die Initialwerte überschrieben – sollen die Benutzereinstellungen auch nach Firmware-Upgrade erhalten bleiben, darf dieses Feld nicht abgehakt sein. Über die Taste *Search* (F2) den Pfad zur Upgrade-datei \*.hex herausuchen und mit der Taste *Write* (F4) das Upgrade auslösen. Nun den DDS-25-Baustein wieder einschalten, wodurch die Datenübertragung sofort eingeleitet wird. Nach einem erfolgreichen Firmware-Upgrade startet die neue Applikation automatisch.

chers im Mikrocontroller IC1 mit neuen Daten zu überschreiben. Auf diese Weise ist es möglich, die Firmware des DDS-25-Moduls zu verändern, ohne den Mikrocontroller ausbauen und in einem speziellen Programmiergerät umprogrammieren zu müssen. Erscheint also eine neue Firmware-Version, kann jeder Benutzer sie in sein Gerät laden, wobei dafür ein gewöhnlicher, mit dem Betriebssystem Windows 9x/NT/2000/ME/XP und einer RS232-Schnittstelle ausgestatteter PC, ein serielles Verbindungskabel und das kleine Freeware-Programm *PIC downloader 1.08* genügt. Das Verbindungskabel ist auf der PC-Seite mit einem Sub-D9-Stecker und auf der DDS-25-Seite mit einer dreipoligen Steckerleiste (2,5 mm Pinabstand) abgeschlossen. Die Kabellänge darf 3 m nicht überschreiten. Beim Anschluss des Kabels an den DDS-25-Baustein ist darauf zu achten, dass die Nummerierungen an Stecker und Steckerleiste JP1 übereinstimmen.



Dem erfahrenen Benutzer, der sich mit der Programmierung in Assembler oder C auskennt, eröffnet sich sogar die Möglichkeit, seine eigene Firmware zu schreiben, ohne ins Gerät einzugreifen und sich der Beschädigungsgefahr auszusetzen. Alle notwendigen Softwarewerkzeuge sind kostenlos im Internet zu finden. Die Vorgehensweise bei einem Firmware-Upgrade ist ganz einfach und läuft nach den im Kasten dargestellten Schritten ab.

*cygnus@atlas.cz*



## Low-Power-ZF/Demodulator-IC für Schmalband-FM

### Grenzwerte ( $\partial_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ )

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	$U_B$		12	V
ZF-Eingangsspannung bei $U_B = 6\text{ V}$	$U_e$		1	V
Mute-Eingangsspannung	$U_M$	-0,7	12	V

### Kennwerte ( $U_B = 6\text{ V}$ , $f_O = 10,7\text{ MHz}$ , $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$ , $\partial_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ )

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	$U_B$	4		8	V
Stromaufnahme	$I_B$				
Squelch aus			3,6		mA
Squelch ein			5,4		mA
Einsatztemperatur	$\partial_A$	-30		70	$^\circ\text{C}$
ZF-Eingangsspannung für -3-dB-Begrenzung	$U_e$		2		$\mu\text{V}$
Mischverstärkung	$V_m$		46		-
Mischer-Interceptpunkt	$IP3_m$		-1		dBm
Mischer-Eingangswiderstand	$R_{em}$		3,6		$\text{k}\Omega$

### Kurzcharakteristik

- entwickelt für Doppelsuper-Konzepte
- geringer Stromverbrauch (typ. 3 mA bei 6 V)
- gute Empfindlichkeit (3-dB-Begrenzungseinsatz bei typ. 2  $\mu\text{V}$  Eingangsspannung)
- geringe Anzahl externer Bauelemente
- Verbesserungen gegenüber MC 3357: zusätzliche ZF-Stufe, AFC-Ausgang und gegenpoliger Demodulator
- Lieferung im DIL- und SMD-Gehäuse
- Hersteller: Motorola

### Innenaufbau und Anschlussbelegung

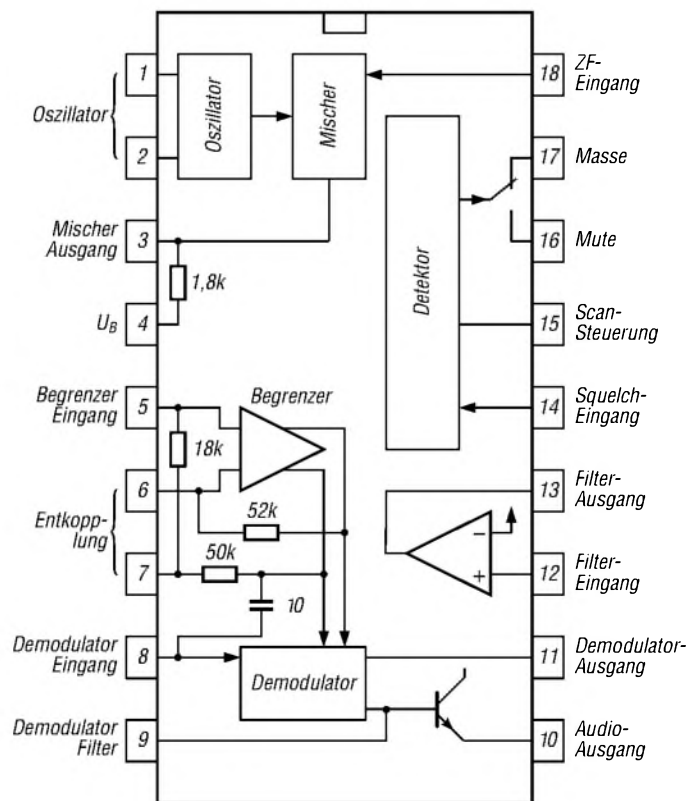


Bild 1: Innenaufbau und Pinbelegung des DIL-Gehäuses

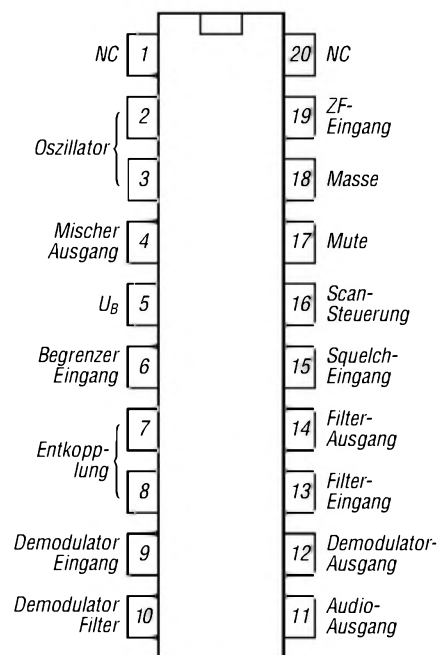


Bild 2: Anschlussbelegung des SMD-Gehäuses

# Wichtige Diagramme

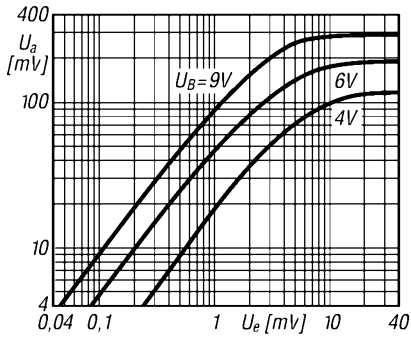


Bild 3: Spannung an Pin 3 bzw. 4 über  $U_e$

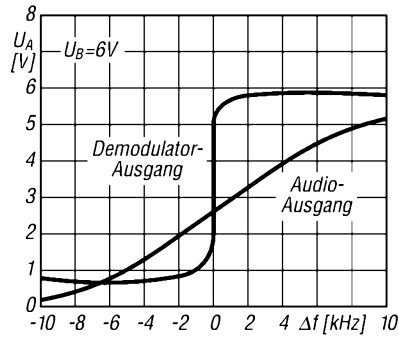


Bild 4: Gleichspannungen über dem Hub

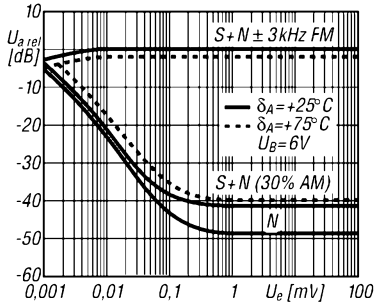


Bild 5: Relative Ausgangsspannungen über  $U_e$

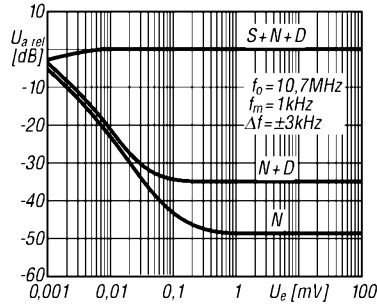


Bild 6: Relative Ausgangsspannungen über  $U_e$

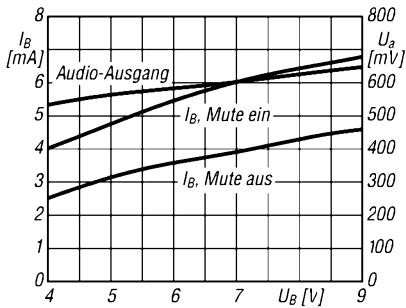


Bild 7:  $I_B$  und  $U_a$  (bei Begrenzung) über  $U_B$

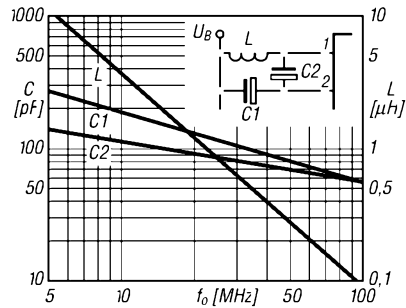


Bild 8: Empfohlene Werte für den Oszillator

# Typische Applikationsschaltung

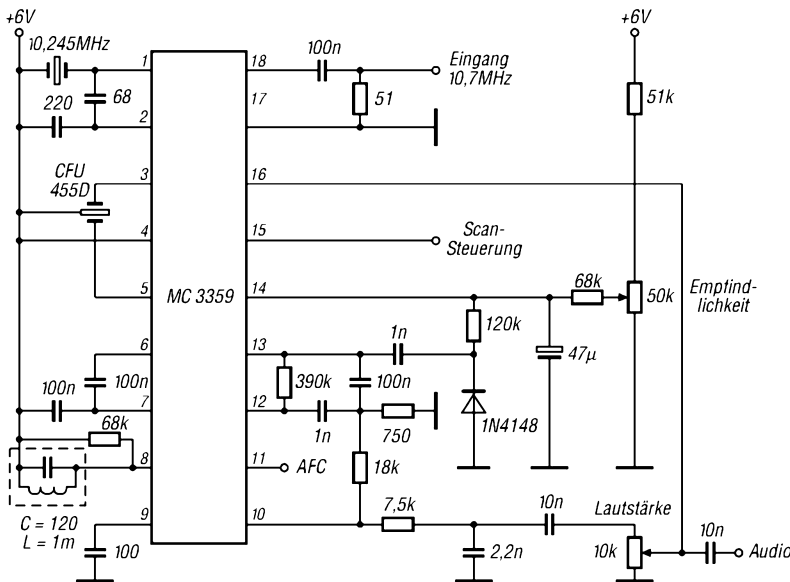


Bild 9: Typische Einsatzschaltung des vielseitigen ICs in einem Scanner-Empfänger



ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE



### Sender

	144 MHz	430 MHz
Sendeleistung @ 3,7 V	1,5/0,1 W	1/0,1 W
Sendeleistung @ 6 V ext.	3/0,3 W	2/0,3 W
Stromaufnahme High @ 3,7/6 V	1,3/1,8 A	1,2/1,5 A
Modulationsverfahren	variable Reaktanz	
FM-Hub	± 5 kHz (auf ± 2,5 kHz umschaltbar)	
Nebenwellen	≤ 60 dB (≤ 50 dB bei Low)	
Impedanz ext. Mikrofon	2 kΩ	

### Empfänger

	FM	AM	WFM
Prinzip	Doppelsuperhet	Doppelsuperhet	Dreifachssuperhet
1. ZF	47,25 MHz	47,25 MHz	45,8 MHz
2. ZF	450 kHz	450 kHz	10,7 MHz
3. ZF			1 MHz
Empfindlichkeit			
0,5...30 MHz	–	3 µV	–
30...54 MHz	0,35 µV	–	–
54...76 MHz	1,0 µV	–	–
76...108 MHz	–	–	1,5 µV
108...137 MHz	–	1,5 µV	–
137...140 MHz	0,2 µV	–	–
140...150 MHz	0,16 µV	–	–
150...174 MHz	0,2 µV	–	–
174...222 MHz	–	–	1,0 µV
300...350 MHz	0,5 µV	–	–
350...400 MHz	0,2 µV	–	–
400...470 MHz	0,18 µV	–	–
470...540 MHz	–	–	1,5 µV
580...800 MHz	–	–	3,0 µV
800...999 MHz	1,5 µV	–	–
Selektivität (–6/–60 dB)	12/35 kHz	12/35 kHz	200/500 kHz
NF-Leistung @ 3,7 V (K = 10 %)	50 mW @ 8 Ω		

(NFM 12 dB SINAD bzw. für AM 10 dB S/N, Frequenzbereiche je nach Version unterschiedlich)

### Allgemeines

VHF/UHF-Mikro-Duoband-FM-Handfunkgerät mit Breitbandempfänger

Hersteller: Vertex Standard Co., Japan

Markteinführung: 7/2003

Preis: 279,-  
(UVP 7/2003)

TX-Bereiche: 144,0 ... 146,0 MHz  
430,0 ... 440,0 MHz

RX-Bereich: 0,5...999 MHz

TX-Betriebsarten: FM

RX-Betriebsarten: FM, AM, WFM

Antennenanschluss: 50 Ω (SMA)

Betriebsspannung: 3,7 V Akkumulator oder 3,2...7,0 V bei externer Speisung, Minus an Masse

Stromaufnahme:

Senden (1,5 W, VHF) ≤1,3 A

Empfang ≤150 mA

Empfang (standby) ≤20 mA

Frequenzstabilität: ±5 ppm (–10...60 °C)

Maße (B x H x T): 47 x 81 x 23 mm<sup>3</sup> (ohne Knöpfe, Gürtelclip und Antenne)

Masse: 132 g (mit FNB-82LI)

### Besonderheiten (Auswahl)

- Micro-2-Band-FM-Handfunkgerät mit erweitertem Empfangsbereich
- Empfangsbereich in 11 Bänder unterteilt
- 1,5 W bzw. 1 W HF bei Speisung aus dem Akku (VHF/UHF)
- Lilon-Akku mit 1000 mAh Kapazität
- Anzeige der Akku- bzw. Versorgungsspannung
- Senden wahlweise in zwei Leistungsstufen
- Setmodus mit unterschiedlichen Menüs
- ARS (automatische Repeater-Shift)
- ARTS-Funktion mit CW-IDer
- alphanumerische Bezeichnung der Kanäle möglich
- 1750-Hz-Tonruf
- FM-Hub für 12,5-kHz-Raster reduzierbar
- EAI (Emergency Automatic ID) für den Einsatz in Notfällen zum effektiven Auffinden von Verletzten und Verschütteten
- CTCSS- und DCS-Funktion, DTMF-Coder
- 900 normale Speicher, 50 Paare für Suchlaufeffektfrequenzen, 10 DMR-Speicher, 24 Bänke, 89 Speicher für KW-Rundfunkstationen, 11 Hauskanäle, 1 Notrufkanal
- verschiedene Suchlaufvarianten
- Dualwatch
- Abstimmsschritte 5/10/12,5/15/20/25/100 kHz sowie Automatik-Modus wählbar
- Tastaturquittungston, abschaltbar
- WIRES-kompatibel für Internetverbindung
- TOT- (bis 10 min) und APO-Funktion (8 h)
- RX- und TX-Batteriesparfunktion
- Frequenzzähler-Betrieb
- HF-Squelch
- Busy-Channel-Lock-Out
- Buchsen für externes Zubehör



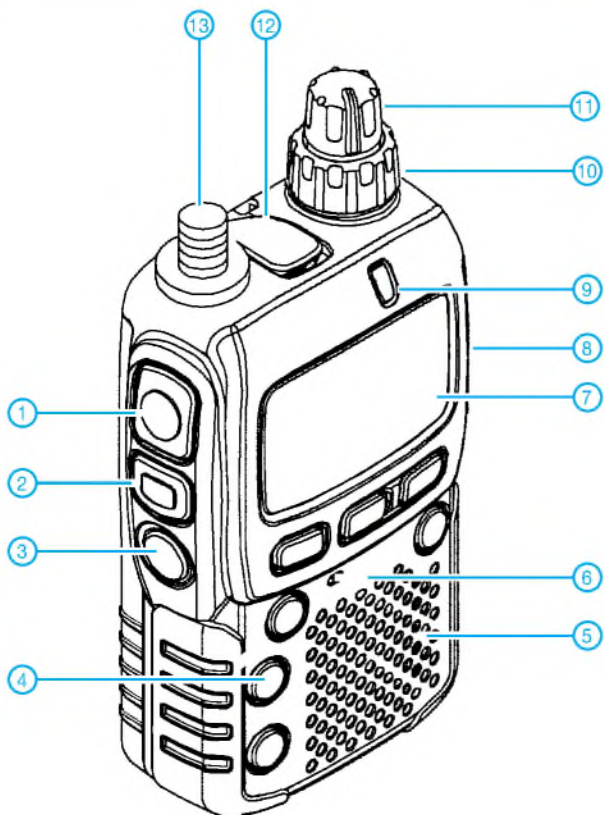
### Lieferumfang

Transceiver, Antenne, Gürtelclip, Ladegerät NC-85C, Lilon-Akkupack FNB-82LI (3,7 V/1000 mAh), deutsches Handbuch, Garantiekarte

### Importeur

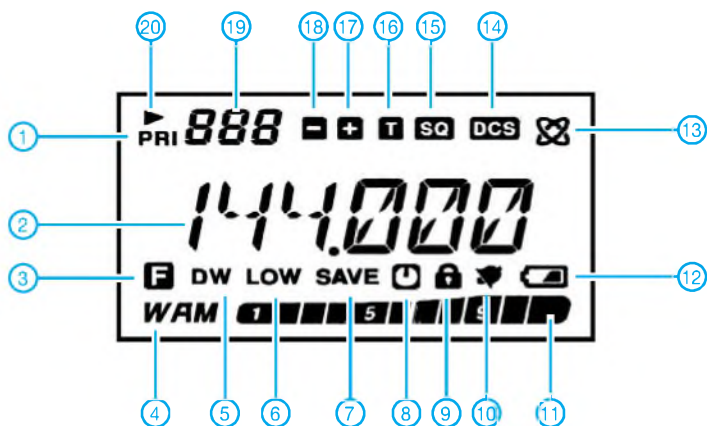
Yaesu Europe B.V. · P.O.Box 75525  
1118 ZN Schiphol · Niederlande

## Bedienelemente



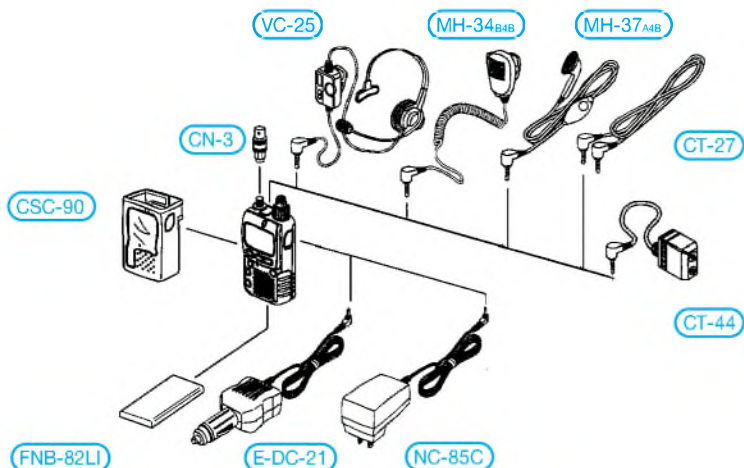
- 1 - PTT-Taste
- 2 - Moni-Taste
- 3 - Ein/Aus-Taste
- 4 - 7 Tasten
- 5 - Lautsprecheröffnungen
- 6 - Mikrofon
- 7 - Buchse für externe Stromversorgung
- 8 - Display
- 9 - BUSY/TX-LED
- 10 - Abstimmknopf zur Frequenzeinstellung
- 11 - Lautstärkereglern
- 12 - Abdeckung der Buchse für das externe Zubehör (Mikrofon/Ohrhörer usw.)
- 13 - SMA-Antennenbuchse

## Display



- 1 - Prioritätskanal
- 2 - Frequenzanzeige bzw. Anzeige der Kanalnamen
- 3 - Zweitbelegung der Tasten aktiv
- 4 - Betriebsarten W(FM) und AM
- 5 - Dualwatch
- 6 - Sendeleistung Low
- 7 - Batteriesparfunktion
- 8 - APO
- 9 - Tastaturverriegelung
- 10 - Klingel
- 11 - S-Meter und Sendeleistungsanzeige
- 12 - Akkuzustand
- 13 - Internet Connect
- 14 - DCS
- 15 - CTCSS
- 16 - Tone-Funktion
- 17 - positive Repeaterablage
- 18 - negative Repeaterablage
- 19 - Nummer des Bandes oder des Speicherkanals
- 20 - Übersprung-/Vorzugsspeicher

## Optionales Zubehör



- NC-85C Ladegerät (wie im Lieferumfang)
- FNB-82LI Lilon-Akkupack (3,7 V/1000 mAh)
- VC-25 VOX-Headset
- E-DC-21 Zigarettanzünderkabel
- MH-37A4B Ohrhörermikrofon
- MH-34A4B Lautsprechermikrofon
- CN-3 SMA/BNC-Adapter
- CT-44 Mikrophonadapter
- CT-27 Cloning-Kabel
- CSC-90 Schutztasche

Quelle:  
Operating Manual VX-2R  
2003, Vertex Standard Co., Ltd.



## Optokoppler mit geringem Steuerstrom

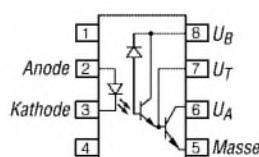
### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
LED-Sperrspannung	$U_S$		5	V
LED-Durchlassstrom	$I_F$		25	mA
Betriebs- (an Pin 8) und Ausgangsspannung (an Pin 6)				
beim 6N138	$U_B, U_A$	-0,5	7	V
beim 6N139	$U_B, U_A$	-0,5	18	V
Emitter-Basis-Sperrspannung an Pin 7	$U_{EBS}$		-0,5	V
Eingangsverlustleistung	$P_{VE}$		35	mW
Ausgangsverlustleistung	$P_{VA}$		100	mW
effektive Isolationstestspannung	$U_{Iso}$		5300	V
Betriebstemperatur	$\vartheta_B$	-55	100	°C

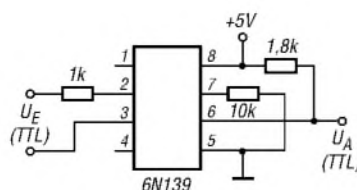
### Kennwerte ( $U_B = 4,5$ V, $I_F = 1,6$ mA, $\vartheta_B = 25^\circ\text{C}$ )

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Stromübertragungsfaktor					
beim 6N138	$V_S$	300		1600	%
beim 6N139	$V_S$	50		2000	%
Ausgangsspannung, Low	$U_{AL}$		0,1	0,4	V
Ausgangsstrom, High					
beim 6N138, $U_B = 7$ V	$I_{AH}$		0,1	250	$\mu\text{A}$
beim 6N139, $U_B = 18$ V	$I_{AH}$		0,05	100	$\mu\text{A}$
Eingangsdurchlassspannung	$U_{EF}$		1,4	1,7	V
Eingangsdurchbruchspannung	$U_S$	5			V
Widerstand zwischen Ein- und Ausgang bei $U_{EA} = 500$ V	$R_{EA}$		10		$\text{T}\Omega$
Kapazität zwischen Ein- und Ausgang bei $f_E = 1$ MHz	$C_{EA}$		0,6		pF
Verzögerungszeit beim 6N138 mit $R_L = 2,2$ k $\Omega$					
bis Low-Pegel am Ausgang	$t_{VL}$		2	10	$\mu\text{s}$
bis High-Pegel am Ausgang	$t_{VH}$		2	35	$\mu\text{s}$
Verzögerungszeit beim 6N139 mit $I_F = 12$ mA, $R_L = 270$ $\Omega$					
bis Low-Pegel am Ausgang	$t_{VL}$		0,6	1	$\mu\text{s}$
bis High-Pegel am Ausgang	$t_{VH}$		1,5	7	$\mu\text{s}$

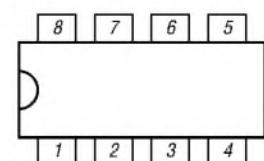
### Blockschaltbild und Applikationsschaltung



**Bild 1: Blockschaltbild des 6N138 und des 6N139**



**Bild 2: 6N139 zur galvanischen Trennung zweier TTL-Stromkreise**



**Bild 3: Pinbelegung (DIP8)**

### Kurzcharakteristik

- großer Stromübertragungsfaktor
- geringer Eingangsstrom von 0,5 mA
- hoher Ausgangsstrom von 60 mA
- Isolationstestspannung 5300 V
- TTL-kompatibler Ausgang
- einstellbare Bandbreite durch herausgeführte Basis des Treibertransistors
- im DIL8-Gehäuse verfügbar

### Beschreibung

Separate Anschlüsse für den Fototransistor und die Ausgangsstufe ermöglichen TTL-Kompatibilität mit hohen Übertragungsfrequenzen. Durch die Verbindung der Anschlüsse 6 und 8 kann die Ausgangsstufe als Fotodarlingtonstufe genutzt werden. Über den Pin 7 lassen sich Verstärkung und Bandbreite einstellen.

Der 6N138 ist besonders für TTL-Applikationen vorgesehen, da der minimale Stromübertragungsfaktor zusammen mit einem LED-Strom von 1,6 mA und einem Pull-up-Widerstand von 2,2 k $\Omega$  jeweils einen Lastfaktor von 1 darstellen.

Der 6N139 ist aufgrund des höheren Stromübertragungsfaktors und dem dadurch notwendigen geringeren LED-Strom vorrangig in CMOS-Schaltungen einsetzbar, aber auch in TTL-Applikationen nutzbar.

### Hersteller

Vishay Intertechnology, 63 Lincoln Highway, Malvern, PA, 19355-2120, USA, [www.vishay.com](http://www.vishay.com)

### Anschlussbelegung

- Pin 1, 4: nicht belegt
- Pin 2: LED, Anode
- Pin 3: LED, Kathode
- Pin 5: Masse
- Pin 6: Treibertransistor ( $U_A$ )
- Pin 7: Fototransistor ( $U_T$ )
- Pin 8: Betriebsspannung ( $U_B$ )

## Low-Power-ZF/Demodulator-Schaltkreis für Schmalband-FM

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	$U_B$		12	V
Demodulatoreingangsspannung	$U_8$		1	$V_{SS}$
HF-Eingangsspannung bei $U_B \geq 6$ V	$U_{16}$		1	V
Mute-Eingangsspannung	$U_{14}$	-0,5	5	V

### Kennwerte ( $U_B = 6$ V, $f_o = 10,7$ MHz, $f_{mod} = 1$ kHz, $\vartheta_A = 25$ °C)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	$U_B$	4		8	V
Stromaufnahme bei ausgeschalteter Squelch	$I_B$		2		mA
Stromaufnahme bei eingeschalteter Squelch	$I_B$		3		mA
HF-Eingangsspannung für -3-dB-Begrenzung	$U_{16Lim}$		5	10	$\mu$ V
Demodulatorausgangsgleichspannung	$U_9$		3		V
Demodulatorausgangs impedanz	$Z_D$		400		$\Omega$
NF-Ausgangsspannung bei $U_{16} = 10$ mV	$U_9$	9	200	350	mV
Verstärkung des NF-Filters für $f = 10$ kHz bei $U_E = 5$ mV	$a_U$		40	46	dB
Ausgangsspannung des NF-Filters	$U_{11}$	1,8	2	2,5	V
Trigger-Hysterese	$U_H$		100		mV
Mute-L-Widerstand	$R_{14L}$		15	50	$\Omega$
Mute-H-Widerstand	$R_{14H}$	1	10		M $\Omega$
Scan-L-Spannung	$U_{13L}$		0	0,5	V
Scan-H-Spannung	$U_{13H}$	5			V
Mischverstärkung			20		dB
Mischereingangswiderstand	$R_E$		3,3		k $\Omega$
Mischereingangskapazität	$C_E$		2,2		pF
Betriebstemperatur	$\vartheta_B$	-30		70	°C

### Kurzcharakteristik

- entwickelt für Doppelsuper-Konzepte
- geringer Stromverbrauch (typisch 3 mA bei 6 V)
- gute Empfindlichkeit (3-dB-Begrenzungseinsatz bei typisch 5  $\mu$  V Eingangsspannung)
- geringe Anzahl externer Bauelemente erforderlich

### Beschreibung

Der MC 3357 enthält im 16-poligen Plastikgehäuse (DIL- oder SMD-Typ) Oszillator, Doppelbalance-Mischer, Begrenzerverstärker, Quadraturdemodulator, Filterverstärker, Scan-Steuerung sowie Mute-Schalter. Der Oszillator ist vom Colpitts-Typ mit den Transistorelektroden an den Pins 1, 2 und 4. Die Mischer/Oszillator-Kombination setzt die Eingangsfrequenz – die erste ZF von typisch 10,7 MHz – auf typisch 455 kHz herab. Diese Frequenz wird nach externer Filterung am meisten verstärkt. Demoduliert wird danach mit einem konventionellen Quadraturdemodulator. Die Abwesenheit eines HF-Signals wird durch Registrierung des dann erhöhten NF-Rauschens festgestellt. Ein aktives Filter selektiert den dazu geeigneten Frequenzbereich.

### Blockschaltbild und Applikationsschaltung

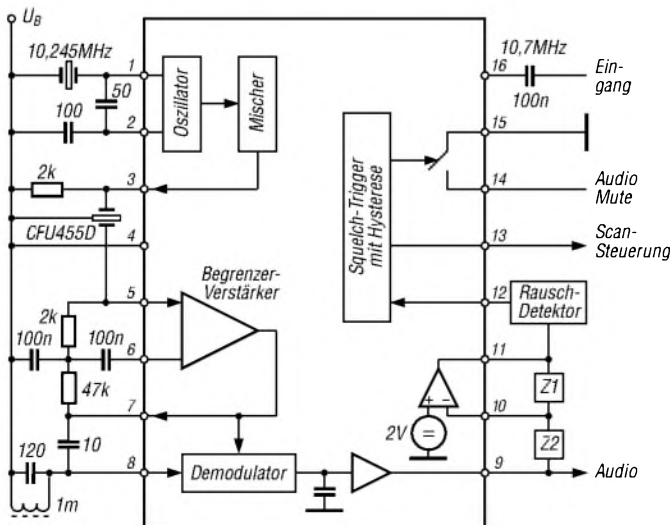


Bild 1: Innenaufbau und Beschriftung des ZF- und Demodulator-Schaltkreises

### Anschlussbelegung

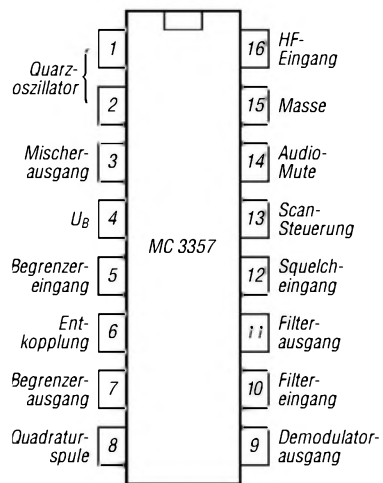


Bild 2: Pinbelegung des MC357



# Entwicklung der Schaltung eines 23-cm-ATV-Senders (1)

NORBERT GRAUBNER - DL1SNG

Der Beitrag richtet sich vor allem an Funkamateure, die Interesse an der Konstruktion eigener HF-Baugruppen haben. Entwicklungsgang und technische Hintergründe der einzelnen Stufen des Senders werden ausführlich dargestellt, um Zusammenhänge zu verdeutlichen und zur Anwendung in eigenen Projekten anzuregen.

Vorschläge und Bausätze für 23-cm-ATV-Sender gibt es seit vielen Jahren. Doch für die meisten davon muss man mehrere Baugruppen, wie Steuersender, NF-Vorverstärker, Bild-Preemphasis, HF-Leistungsmodul, kombinieren. Ein solcher Aufbau ist relativ aufwändig und nicht ganz billig. Demgegenüber zeichnet sich der nachfolgend beschriebene Sender durch Vollständigkeit, besondere Kompaktheit, geringe Masse, geringe Kosten und dennoch durch eine Ausgangsleistung aus, die bereits für viele Anwendungen genügt.

Kamera vorhanden, die sich zwischen 5 und 10 V umschalten lässt. Statt über die Mikrofonklinkenbuchse kann der Ton auch über ein AV-Kabel via Cinch-Buchse eingespeist werden. Der Stromverbrauch beträgt bei 10 V aus acht NiCd-Zellen 350 mA. Anstelle teurer Fertigmodule, wie Oszillator, MMICs, HF-Verstärkermodule usw. wurden preisgünstige, moderne Einzelhalbleiter verwendet. Da ich außerdem noch etwas lernen wollte, habe ich ausschließlich jene modernen und extrem preiswerten Einzelhalbleiter verwendet,



**Bild 1:** Die komplett bestückte Platine des ATV-Senders findet in einem Weißblechgehäuse Platz.

In einem nur 55 mm × 74 mm × 30 mm großen Standard-Weißblechgehäuse enthält er alles, siehe Bild 1, was man zum Senden benötigt: Mikrofonvorverstärker, Dynamikkompressor, Ton-Preemphasis, Tonträgeroszillator mit Modulator, Hilfsspannungsausgang für eine CMOS-Kamera, Preemphasisfilter für das Bildsignal, HF-Oszillator mit Quarz und PLL, HF-Verstärker, Endstufe, Antennenfilter. Bei geringen Distanzen kann die HF-Leistung abgesenkt und damit Batteriestrom gespart werden. Eine besondere Regelschaltung schützt die HF-Endstufe gegen Fehlanpassung. Die HF wird über eine SMA-Buchse ausgekoppelt; eine  $\lambda/4$ -Sendeanenne lässt sich direkt aufschrauben. Ein 9,6-V-NiMH-Akkumulator als Spannungsquelle, Mikrofon und Videosignal werden über normgerechte Steckverbinder angeschlossen. Daneben ist auch ein Stecker für die Stromversorgung einer CMOS-

die z.B. massenweise in unseren Handys eingesetzt werden. Aus rein physikalischen Gründen gibt es solche Bauteile nur in SMD-Gehäusen. Mit dem Projekt wollte ich daher gleichzeitig ausloten, wo beim

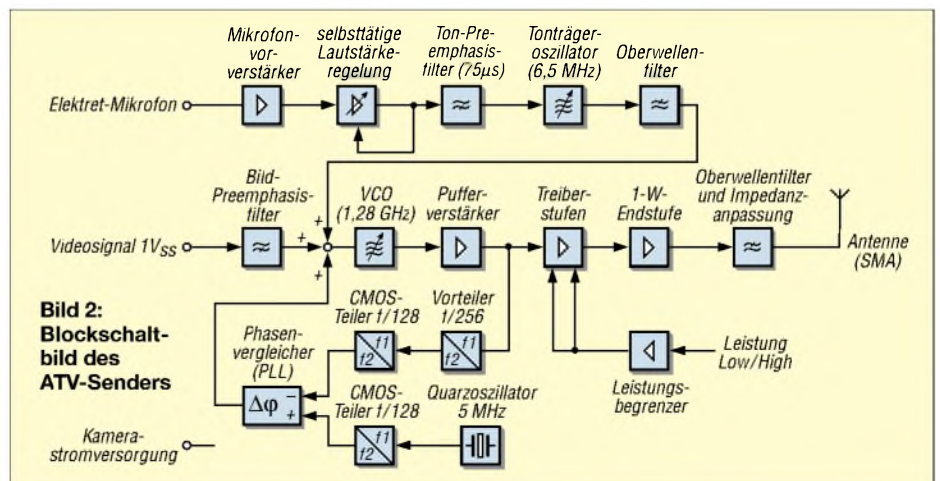
Selbstbau mit amateurmäßigen Mitteln tatsächlich die Grenzen der von vielen so gefürchteten SMD-Technik liegen. Die SMD-Bauform 0603 der Widerstände und Kondensatoren habe ich deshalb gewählt, weil die Bauteile einerseits halbwegs zur Größe der winzigen aktiven Bauteile wie HF-Transistoren und Vorteiler passen, aber andererseits auch noch gut von Hand zu bestücken sind.

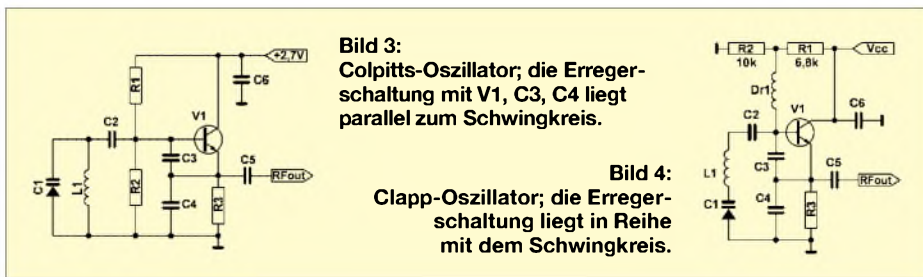
Auf der Masseseite der HF-Platine ist im Gehäuse noch genügend Platz für eine Mikrocontrollerplatine. Hiermit soll später die vorgeschriebene Rufzeicheneinblendung vorgenommen werden. Auch das Einblenden beliebiger Telemetriedaten ist angestrebt. Anstelle der jetzigen Quarzsteuerung werde ich dann die Sendefrequenz innerhalb des 23-cm-Bandes frei programmierbar gestalten – die hierfür notwendigen Steckverbindungen zur Mutterplatine sind bereits vorhanden. Diese Leiterplatte soll aber erst das Thema eines späteren Beitrags werden. Wer schon einmal selbst aktiv werden will, findet z.B. in [1] eine mögliche Aufbauvariante.

## ■ Bandauswahl

Für die Entscheidung, das 23-cm-Band zu verwenden, sprechen mindestens drei gute Gründe. Einerseits liegt es mitten im Frequenzbereich, der auf dem Koaxialkabel zwischen Satellitenantenne und -receiver übertragen wird. Dadurch erspart man sich bei den ersten Versuchen einen eigenen Empfänger. Da es für Anfänger viel leichter ist, einen guten Sender als einen guten Empfänger zu bauen, sinkt dadurch die Hürde für ein eigenes Bauprojekt ganz erheblich.

Längst hat der allgemeine Trend zu „Schneller, höher, weiter!“ auch in der Funkamateurszene Fuß gefasst. Schon gibt es ATV-Bauvorschläge für 10 GHz [2]. Aber ich habe auch festgestellt, dass offenbar viele Leute nicht wissen, dass die Reichweite einer Funkverbindung bei Rundstrahlung linear mit der benutzten Wellenlänge





**Bild 3:** Colpitts-Oszillator; die Erregerschaltung mit V1, C3, C4 liegt parallel zum Schwingkreis.

**Bild 4:** Clapp-Oszillator; die Erregerschaltung liegt in Reihe mit dem Schwingkreis.

abnimmt. Die Empfangsleistung sinkt quadratisch mit der Frequenz. Diesem Problem könnte man zwar mithilfe von Richtantennen begegnen, aber mein Sender sollte ja Rundstrahlcharakteristik aufweisen. Hier liegt also der zweite gute Grund für die Wahl des 23-cm-Bands.

Der dritte Grund besteht darin, dass Aufwand und Kosten bei gleicher Leistung mit der Frequenz überproportional steigen. Trotzdem war die Konstruktion dieser 1-W-Endstufe für mich keineswegs leicht. Ich musste feststellen, dass es trotz einer Vielzahl moderner, preiswerter HF-Transistoren mit wirklich hohen Grenzfrequenzen nur ganz wenige Typen gibt, mit denen man auf 23 cm noch vernünftige Dauerstrichleistung in der Betriebsart FM/F3F erzeugen kann. Bei Handys, die auch diese Bauteile verwenden, gibt es dieses Problem aufgrund der gepulsten Betriebsart nicht.

Insgesamt habe ich sieben verschiedene Konzepte und Platinen-Layouts ausprobiert, bis ich endlich ein befriedigendes, stabiles Verhalten des Verstärkers in Verbindung mit der gewünschten Ausgangsleistung erzielte. Eine Endstufe mit billigen Einzelhalbleitern für 13 cm und 1 W Ausgangsleistung scheint mir nach dieser Erfahrung derzeit nicht vorstellbar.

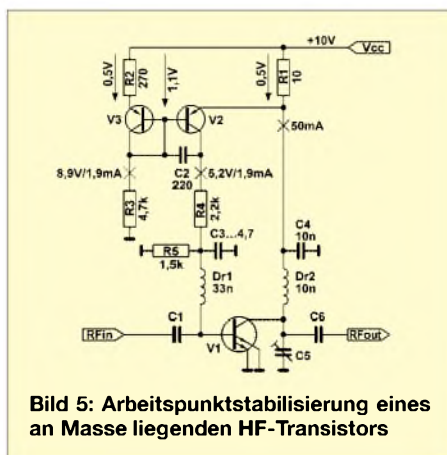
Zusammen mit dem zweiten Grund ergibt sich also der doppelte Wunsch nach möglichst niedriger Frequenz. Der IARU-Bandplan sieht zwar im 70-cm-Band einen Bereich für ATV vor, jedoch nur für maximal 6 MHz Bandbreite, also in der Modulationsart Restseitenband-AM (C3F) mit einem Bildträger von 434,25 MHz und einem Tonträger von 439,75 MHz. Hierbei kommt es in der Praxis immer wieder zu Konflikten mit dem Satellitenfunk im Bereich von 435 bis 438 MHz.

Für die Bandbreite eines wesentlich störunempfindlicheren und weiter reichenden FM-ATV-Signals mit 16 MHz Bandbreite ist also in den Amateurfunkbändern unterhalb 23 cm einfach kein Platz. Erst im 23-cm-Band sind die beiden Bereiche von 1243 bis 1260 MHz und 1272 bis 1288 MHz für ATV vorgesehen.

### ■ Mikrostreifenleitungen

Etliche 23-cm-Schaltungskonzepte enthalten Mikrostreifenleitungen. Das mag Vorteile haben, denn Festinduktivitäten sind

nicht billig und haben meist geringere Güten. Doch schien mir ein Konzept mit Festinduktivitäten viel leichter verständlich und überschaubarer. Glücklicherweise fand ich bei Bürklin [4] lasergewendelte HF-Drosseln mit Werten von 1 nH bis 220 nH, die Eigenresonanzen bis hinauf zu 16 GHz aufweisen. Verwendbar waren z.B. die in Bild 7 zu sehenden Simid-0603 von Epcos. Diese Bauteile waren wie geschaffen für meine Zwecke. Eine einzige Ausnahme ergab sich später im  $\Pi$ -Filter vor dem Antennenausgang; die erzielbare Ausgangsleistung war mit einer einfachen, experimentell optimierten Microstrip-Leitung deutlich größer als mit einer wie auch immer dimensionierten Festinduktivität.



**Bild 5:** Arbeitspunktstabilisierung eines an Masse liegenden HF-Transistors

### ■ Clapp oder Colpitts?

Der Einfachheit halber sollte die Trägerfrequenz von 1,28 GHz ohne Vervielfacherstufen direkt erzeugt werden. Hierzu sah ich zuerst den in Bild 3 dargestellten Colpitts-Oszillator für 900 MHz nach einer Philips-Schaltung aus [5] vor. Der Transistor V1, den man mit seiner Rückkopplung C3/C4 auch als negativen differentiellen Widerstand auffassen kann, liegt parallel zum Schwingkreis. Leider vermindert sich durch C3/C4 die Resonanzfrequenz.

C1 konnte ich nicht beliebig verkleinern, denn das war ja die Kapazitätsdiode, mit der moduliert und mittels PLL auch alle Toleranzen ausgeregelt werden sollten. Und da auch die beiden Teilerkondensatoren C3/C4 bereits kleinstmögliche Werte hatten ( $C3 = 1$  pF), blieb nur noch das Verkleinern von L1. Doch sobald ich das machte, war keine stabile Schwingung mehr vorhanden, obwohl

der BFG 410 eine Transitfrequenz von 25 GHz besitzt. Vielleicht war auch einfach die Amplitude so gering, dass der Vorteiler am Ausgang des Oszillators nicht mehr richtig arbeitete. Jedenfalls kam ich mit dieser Schaltung nur bis etwa 1,1 GHz.

Erst ein Clapp-Oszillator nach Bild 4 half mir weiter. Bei ihm liegt die Erregerschaltung einfach in Reihe zum Schwingkreis. Dadurch ist es möglich, sie durch größere Kondensatoren C3/C4 wesentlich niederohmiger auszulegen, was den HF-Eigenschaften des Transistors sehr entgegenkommt. Da nun das heiße Ende des Schwingkreises, die Verbindung zwischen L1 und C1, unbelastet ist, ergibt sich eine viel höhere Frequenzkonstanz. Und dennoch kann man mit der Kapazitätsdiode C1 einen höheren Frequenzbereich überstreichen, denn die übrigen im Schwingkreis liegenden Kapazitäten C2, C3 und C4 sind allesamt um einiges größer.

Das führt sogar dazu, dass der frequenzbestimmende Einfluss der Diode, d.h. die Eingangsempfindlichkeit des Modulators, mit abnehmender Diodennennkapazität immer größer wird – beim Colpitts-Oszillator ist es umgekehrt. Durch die Reihenschaltung der vier Kapazitäten erhält man trotz handlicher Werte von einigen Picofarad auf elegante Weise die benötigte kleine Schwingkreiskapazität, bzw. man kann mit einer relativ großen Schwingkreisinduktivität von  $L1 = 12$  nH arbeiten. Diese hat bei 1,3 GHz auch noch eine höhere Güte als z.B. die 3,9-nH-Version. Schließlich hat die Schaltung den Vorteil, dass man durch Variation des Kondensators C2, der eigentlich nur zur galvanischen Trennung zwischen Basis und Modulationsspannung dient, den Frequenzbereich sehr feinfühlig verschieben kann. Hierdurch kann man die Mittenfrequenz in viel kleineren Schritten einstellen als es dem groben Raster der E6-Wertreihe entspricht.

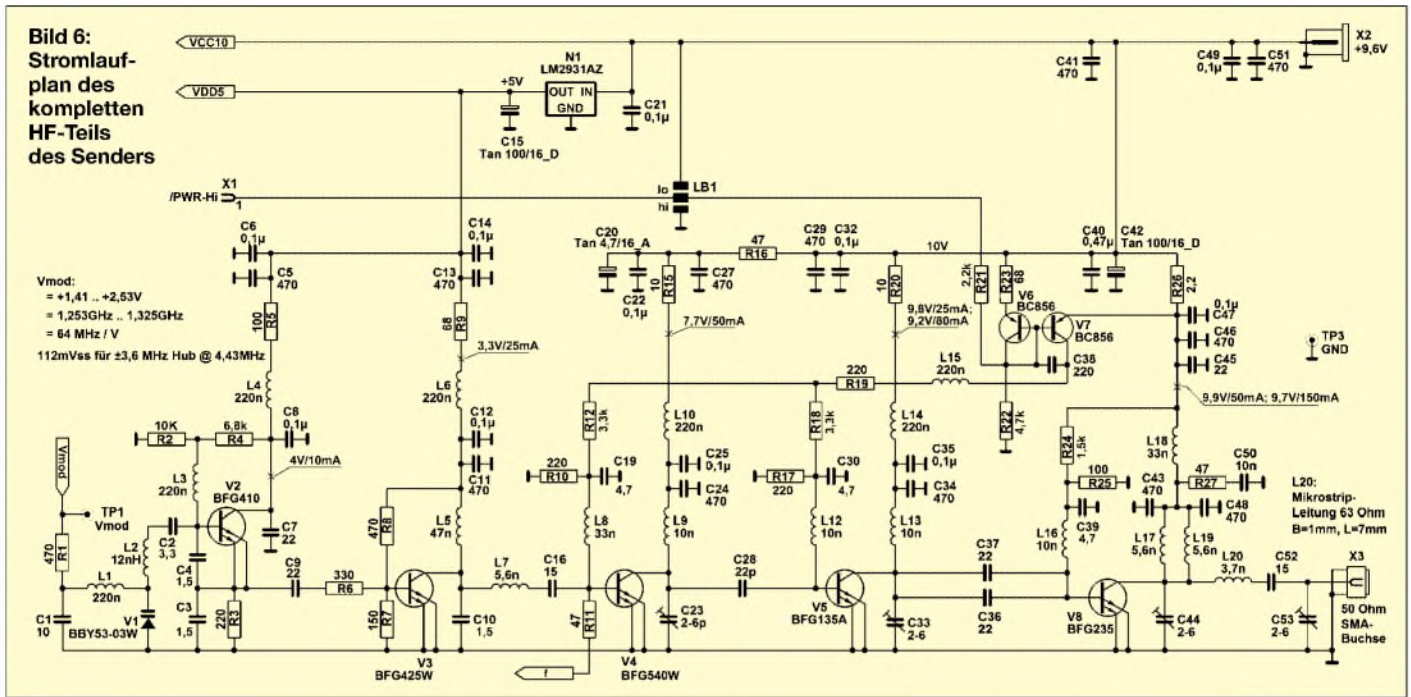
### ■ Wie viel HF-Verstärkung ist nötig?

Clapp-Oszillatoren arbeiten zwar sehr frequenzstabil, aber durch die niederohmige Auslegung haben sie nur eine geringe Ausgangsspannung. Dieser Nachteil muss in den nachfolgenden Stufen wettgemacht werden. Die ersten Konzepte dieses Senders enthielten hinter dem Oszillator nur drei Verstärkerstufen.

Doch trotz bestmöglicher Widerstandstransformation zwischen ihnen war hiermit nicht die gewünschte Ausgangsleistung zu erzielen; mehr als 0,4 W waren einfach nicht drin.

Darüber hinaus gab es Probleme mit der Auskopplung der HF an den Vorteiler. Erst an der Basis von V4 wird die Oszillatorfrequenz abgegriffen, zu einem Frequenzvorteiler weitergeleitet und dann in einer



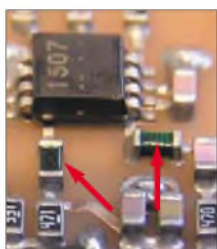


PLL für die Stabilisierung der Frequenz verwendet. Ursprünglich war der Vorteiler direkt hinter dem Oszillator angeschlossen. Doch hier hatte ich mit Oberwellen und Mehrdeutigkeiten zu kämpfen, denn bei zu geringer Eingangsspannung schwingt der Vorteiler ganz gerne auf einer bevorzugten Frequenz in der Nähe von 2,7 GHz. Eine Rückfrage beim Hersteller erbrachte, dass dieses Verhalten normal ist. Erst mit dem Übergang auf vier Verstärkerstufen waren all diese Probleme vom Tisch. Nun erreichte ich eine ausreichende Verstärkung und konnte es mir leisten, zu Gunsten der Stabilität, die dann das nächste Problem wurde, auf die optimale Leistungsanpassung zu verzichten.

### Arbeitspunktstabilisierung von HF-Transistoren

Bei so viel Verstärkung war nicht von vornherein vorauszusagen, wie viel Strom die einzelnen Treiberstufen, die in traditionellen Konzepten im B-Betrieb arbeiten, tatsächlich aufnehmen würden. Um sicherzugehen, dass die Transistoren nicht überlastet werden, sollte jede Stufe einzeln stabilisiert werden.

Leider kann man bei HF-Transistoren – im Gegensatz zu NF-Verstärkern – keine RC-Glieder in die Emitterleitung einfügen, denn die Gehäuseinduktivität des Parallel-



**Bild 7:** Einige SMD-Bauteile der Baugröße 0603 in Nahaufnahme; die lasergewendelten Festinduktivitäten sind deutlich zu erkennen.

Fotos: DL1SNG

kondensators wäre einfach zu groß. Stattdessen ist eine aktive Regelschaltung wie in Bild 5 zu verwenden. Hierin ist V1 der HF-Transistor, dessen Kollektorstrom konstant gehalten werden soll. An der Basis des Regeltransistors V2, einem einfachen PNP-NF-Transistor, liegt eine gegenüber der Betriebsspannung konstante Spannung von etwa 1,1 V an. Diese entsteht durch Teilung der 10-V-Spannung an R2, V3 und R3. Ohne fließenden Kollektorstrom des HF-Transistors V1 fällt am Shunt-Widerstand R1 zunächst fast keine Spannung ab. Durch die hohe Basis-Emitter-Spannung leitet V2 – aufgrund des Gegenkopplungskondensators C2 ist dieser Vorgang zeitlich kontrollierbar, da eine Integralregelung entsteht. Mit steigender Spannung am Kollektor von V2 erhält auch der HF-Transistor V1 zunehmend Basisstrom. Sein Kollektorstrom steigt nun genau so lange an, bis der Spannungsabfall an R1 gleich dem Spannungsabfall an R2 ist. Durch die verbleibende, geringere Basis-Emitter-Spannung von V2 steigt der Strom nun nicht mehr weiter an; V2 hält den Kollektorstrom des HF-Transistors von diesem Punkt an stabil. Um die Regelung nicht durch zusätzliche Phasendrehungen zu destabilisieren, dürfen die HF-Ableitkondensatoren C3 und C4 nicht unnötig groß gewählt werden.

Eine Besonderheit bietet der Transistor V3. Da Kollektor und Basis verbunden sind, ist er als Diode geschaltet. Man könnte zwar auch unmittelbar eine Diode verwenden, aber ein dafür umfunktionierter Transistor bietet einen entscheidenden Vorteil: Bei richtiger Dimensionierung der Vorwiderstände R2 bis R5 kann man dafür sorgen, dass V3 ungefähr den gleichen Strom von

1,9 mA führt wie der Regeltransistor V2. In diesem Fall besitzt er auch die gleiche Basis-Emitter-Spannung.

Und genau dann muss man sich bei der Dimensionierung des Messwiderstands R1 keine Gedanken mehr über irgendwelche Temperaturgänge oder um die absolute Höhe der Basis-Emitter-Schwellspannung machen: Liegt sie nun bei 0,55 V, 0,6 V oder gar 0,7 V? Entscheidend sind nur noch die Widerstandswerte und die Betriebsspannung.

Aus Sicht des HF-Transistors V1 ergibt sich durch diese Regelung selbstverständlich erst einmal der A-Betrieb. Allerdings verschiebt sich der Arbeitspunkt bei genügend starker Ansteuerung der Basis ganz von allein in den B- oder gar C-Betrieb. Da nämlich hierbei der Kollektorstrom aufgrund der gekrümmten Eingangskennlinie ansteigen würde, regelt V2 automatisch immer weiter herunter – unter Umständen geht dies bis in den C-Betrieb hinein. Der C-Betrieb, der sich durch einen Stromflusswinkel von weniger als 180° auszeichnet, ergibt sich hierbei aufgrund der Basis-Emitter-Schwellspannung. (wird fortgesetzt)

norbert.graubner@freenet.de

### Literatur

- [1] Otterbach, W., DL1IE: Wie kommt das Call ins ATV-Bild? Texteinblendung in ein Videosignal. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 1, S. 98–101
- [2] Meier, A., DG6RBP: ATV-Sendemodul für 10 GHz. UKW-Berichte 45 (2005) H. 2, S. 81–92
- [3] Shirville, G., G3VZV: Lillehammer-Konferenzbericht. DARC e.V. Distrikt Köln Aachen. www.darc.de/distrikte/g/news9-99.txt
- [4] Bürklin OHG: Schillerstr. 41, 80336 München, Tel. (089) 5 58 75-0; Fax -421; www.buerklin.com
- [5] Philips Semiconductors: CDMA cellular VCO with the BFG425W, BFG410W and varactor BB142. www.semiconductors.philips.com/acrobat/applicationnotes/VC0B827.pdf

# Amateurfunklehrgang für die Einsteiger-Klasse (2)

ECKART K. W. MOLTRECHT – DJ4UF

In der vorigen Ausgabe des FA begann der neue Amateurfunklehrgang. Wenn Sie noch mitmachen möchten, besorgen Sie sich den FA 2/2006\*. Außerdem empfehle ich das Begleitbuch [1]. Der Lehrgang endet im Juni und Sie können an einer Prüfung zum Amateurfunkzeugnis auf der Ham Radio in Friedrichshafen Ende Juni teilnehmen. Dort wird für alle Teilnehmer vorher noch eine Fragestunde stattfinden.

Bisher haben Sie bei diesem Amateurfunklehrgang im Teil 1 zwei Lektionen aus der Elektrotechnik, eine Lektion aus der Betriebstechnik und ein Kapitel aus dem Bereich Gesetze und Vorschriften bearbeitet. Es waren etwa 30 Seiten im Begleitbuch. Diesmal stehen zirka 40 Seiten auf dem Programm. Allerdings sind zwei für Funk-



**Bild 6:** Amateurfunk ist nicht nur etwas für Stubenhocker: Gerade von exponierten Standorten aus kann man auf UKW schöne Verbindungen tätigen.

amateure sehr interessante Lektionen dabei, nämlich die Wellenausbreitung und die Antennentechnik, die mathematisch nicht so schwierig sind, sondern mehr etwas zum Lesen und Verstehen darstellen.

### Ein wenig Mathematik

Im Teil 1 dieses Lehrgangs haben Sie sich prüfen können, ob Ihre mathematischen Vorkenntnisse für den Lehrgang ausreichen. Wenn nicht, haben Sie im Begleitbuch die wichtigsten Dinge über Größen und Einheiten, über das Umstellen einfa-

cher Formeln und schließlich über Zehnerpotenzen kennen gelernt. Betrachten Sie Tabelle 1: Wichtig in der Elektrotechnik sind die Einheitenvorsätze Giga, Mega, kilo, milli, mikro ( $\mu$ ), nano und piko. Sie werden dargestellt durch die Zehnerpotenzen der 3er-Reihe 12, 9, 6, 3, (0), -3, -6, -9 und -12. Als kleinen Test füllen Sie bitte noch einmal die Werte in Tabelle 2 aus und vergleichen Sie dann Ihre Lösung ggf. mit der im Begleitbuch auf Seite 13.

### Strom und Spannung

In den beiden Lektionen zur Elektrotechnik haben Sie die Zusammenhänge von Strom und Spannung einschließlich dem ohmschen Gesetz, Leistung und Arbeit kennen gelernt. Lösen Sie hierzu als kleinen Test folgende echte Prüfungsaufgabe:

**Tabelle 1:** In der Elektrotechnik häufig vorkommende Zehnerpotenzen

Faktor	Potenz	Vorsatz	Abkürzung
Billionen	$10^{12}$	Tera	T
Milliarden	$10^9$	Giga	G
Millionen	$10^6$	Mega	M
Tausend	$10^3$	kilo	k
Hundert	$10^2$	hekto	h
Zehn	$10^1$	deka	da
Zehntel	$10^{-1}$	dezi	d
Hundertstel	$10^{-2}$	zenti	c
Tausendstel	$10^{-3}$	milli	m
Millionstel	$10^{-6}$	mikro	$\mu$
Milliardstel	$10^{-9}$	nano	n
Billionstel	$10^{-12}$	piko	p

### Prüfungsaufgabe TB527

Eine Stromversorgung nimmt bei 230 V einen Strom von 0,63 A auf. Welche elektrische Arbeit wird bei einer Betriebsdauer von 7 Stunden verbraucht?

Wenn Ihnen die Lösung ([1], Lektion 3) nicht gleich einfällt, denken sie an Ihren Elektrizitätszähler. Er macht nichts anderes, als die elektrische Arbeit zu zählen. Und diese zählt er in Kilowattstunden. Elektrische Arbeit ist also Leistung (P)

**Tabelle 3:** Frequenzumrechnungen

Maßeinheit	Abkürzung	Angabe in Hz	Umrechnung
1 Kilohertz	1 kHz	$10^3$ Hz	1000 Hz
1 Megahertz	1 MHz	$10^6$ Hz	1000 000 Hz
1 Gigahertz	1 GHz	$10^9$ Hz	1000 000 000 Hz

### Anmerkung der Redaktion

Wegen einiger Leserbrief, die uns erreichten, hier noch einmal einige grundsätzliche Bemerkungen zum FA-Lehrgang:

- Wir können hier in nur sechs Folgen keinesfalls den gesamten Lehrgangsstoff vermitteln.
- Die Folgen im FA sollen also lediglich Anregungen geben und bestimmte Aspekte herausgreifen.
- Um den gesamten Stoff zu erlernen, müssen sich Interessenten weiteres Lehrmaterial besorgen. Eine Möglichkeit dazu bietet das Buch von Eckart Moltrecht [1], das genau auf die Prüfungsfragen zugeschnitten ist. Es gibt derzeit kein vergleichbares Buch auf dem deutschen Markt und es ist daher auch die Empfehlung der Redaktion.
- Freilich kann der Wissenserwerb auch anderweitig erfolgen, beispielsweise mithilfe des Internets. Die Website von DJ4UF [www.oj4uf.de](http://www.oj4uf.de) bildet dazu bereits eine gute Grundlage. Man sollte sich dann aber auf jeden Fall den verbindlichen Fragenkatalog der BNetzA (ehemals RegTP) kaufen oder herunterladen [2].
- Die Lösungen zu den Aufgaben möchten wir aus didaktischen Gründen nicht in der selben FA-Ausgabe abdrucken. Wir stellen Sie aber auf der FA-Website zum Download bereit.

mal Zeit (t). Leistung selbst ist das Produkt aus Strom (I) und Spannung (U), also schreiben wir für die Arbeit W:

$$W = U \cdot I \cdot t$$

**Tabelle 2:** Wandeln Sie die Zahlenwerte der Größen in die angegebenen Einheiten um und tragen Sie die Werte ein.

U = 1280 V	U = _____ kV
I = 0,038 A	I = _____ mA
P = _____ W	P = 450 mW
R = 27 000 $\Omega$	R = _____ k $\Omega$
U = 0,00001 V	U = _____ $\mu$ V
I = 0,00025 A	I = _____ mA
R = 0,047 M $\Omega$	R = _____ k $\Omega$
t = 0,00005 s	t = _____ $\mu$ s

### Buchstabieralphabet

Wenn Sie fleißig an diesem FA-Lehrgang teilnehmen, haben Sie die Schlüsselwörter des internationalen Buchstabieralphabets auswendig gelernt. Wir drucken es hier noch einmal in Tabelle 4 ab, weil zwar das Alphabet selbst in sehr vielen Publikationen zu finden ist, nicht jedoch die Ausspracheregeln. Es wurde 1956 von der Flugsicherungskommission der ICAO (International Civil Aviation Organization) als Merkwortalphabet für den Flugfunkverkehr eingeführt. Auch innerhalb der NATO ist seine Verwendung verbindlich vorgeschrieben. Gerade bei schwa-

\* Zurückliegende FA-Ausgaben sind im FA-Online-shop ([www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de)) bestellbar, ebenso brieflich bzw. telefonisch über den FA-Leserservice.



chem oder schwankendem Empfang ist es sehr wichtig, beim Buchstabieren des Rufzeichens, des Namens, des Standorts usw. eine gemeinsame „Sprache“ zu sprechen. Wenn Sie auf KW oder UKW in die Bänder hinein hören, werden Sie feststellen, dass manche Funkamateure auch andere Alphabete benutzen oder gar mehrere durcheinander bringen. Folgen Sie solchen schlechten Beispielen nicht, sondern nutzen Sie von Anfang an, auch beim innerdeutschen Funkverkehr, dieses Alphabet!

So gibt es auch ein Alphabet, bei dem geografische Begriffe als Schlüsselworte dienen, z.B. *Honolulu* für *H*. Nun stellen Sie sich einmal vor, dass durch Störungen oder schwankenden Empfang nur „...ulu“ herüberkommt. Wenn der Funkpartner die Schlüsselworte verschiedener Alphabete durcheinander bringt, ist, wie ein Blick auf Tabelle 4 schnell überzeugt, keine eindeutige Zuordnung möglich.

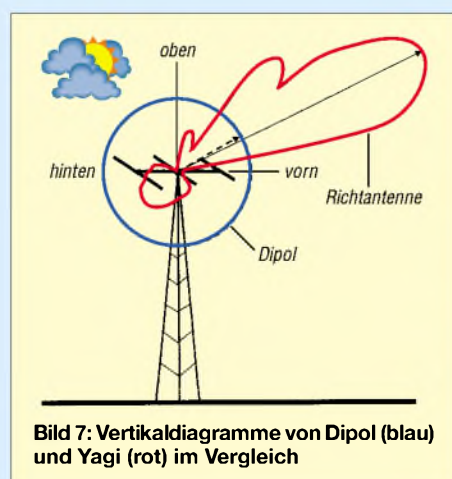
### Aufgabe 1

Buchstabieren Sie im internationalen Buchstabieralphabet den Text des vorigen Abschnitts über Strom und Spannung. Beachten Sie dabei die Buchstabierweise der Umlaute! Sie wissen: ä, ö und ü werden als ae, oe und ue und ß als ss buchstabiert.

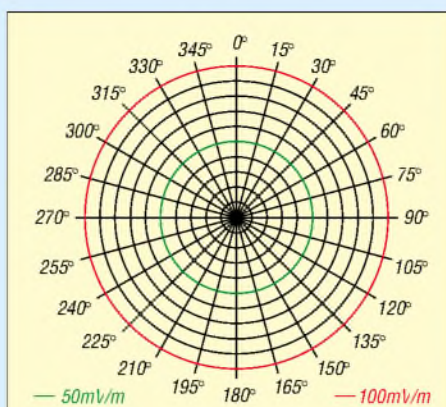
## Wellenausbreitung

Die Nachrichtenübertragung per Funk beruht darauf, dass eine Sendeantenne ein elektromagnetisches Feld erzeugt. Dieses bewegt sich in Form von Wellen durch den Raum. Stellen Sie sich vor, dass Sie einen Stein in einen See werfen – auch dort bilden sich Wellen, die sich vom Ursprung in alle Richtungen ausbreiten. In Luft bzw. im Vakuum bewegen sich die Funkwellen mit Lichtgeschwindigkeit. Diese ist eine Naturkonstante und beträgt  $c \approx 300\,000 \text{ km/s}$ .

Im VHF- und UHF-Bereich funkt man über Distanzen bis zu einigen Hundert Kilometern. Bei besonderen Ausbreitungsbedingungen sind, wenn man etwas Glück hat, 1500 bis 2000 km drin. Aber selbst bei



**Bild 7: Vertikaldiagramme von Dipol (blau) und Yagi (rot) im Vergleich**



**Bild 8: Kreisdiagramm für Aufgabe 2**

einer Traumdistanz von 3000 km wäre die Welle nur 0,01 s unterwegs – unser Funkpartner hört uns also praktisch im selben Moment, wie wir senden.

Überlegen Sie, ob das im Kurzwellenbereich anders ist, wenn jemand von Deutschland aus mit Australien funkt (wir setzen 15 000 km Entfernung an)!

Denken Sie nun noch einmal an den ins Wasser geworfenen Stein. Die Wellen bilden konzentrische Kreise. Das sind Wellenberge und -täler. Genauso verhält es sich mit den – allerdings unsichtbaren – Funkwellen. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Wellenbergen ist die Wellenlänge. Bei Radios und Funkgeräten finden wir allerdings eher selten Wellenlängenangaben. Üblicher ist es, die Frequenz anzugeben. Dies ist die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde. Eine Schwingung pro Sekunde ist ein *Hertz (Hz)*, benannt nach dem deutschen Physiker, der

**Tabelle 4: Internationales Buchstabieralphabet (ICAO)**

Buchstabe	Schlüsselwort	Aussprache <sup>1</sup>
A	Alfa	Al fah
B	Bravo	Bra vo
C	Charlie	Tschah li
D	Delta	Del ta
E	Echo	Eck oh
F	Foxtrot	Fox tritt
G	Golf	Golf
H	Hotel	Ho tell
I	India	In di ah
J	Juliett	Juh li ett
K	Kilo	Kie loh
L	Lima	Lie mah
M	Mike	Maik
N	November	No vemm ber
O	Oscar	Oss kah
P	Papa	Pa pah
Q	Quebec	Ki beck
R	Romeo	Ro mio
S	Sierra	Ssi er rah
T	Tango	Teng go
U	Uniform	Ju ni form
V	Victor	Vick tah
W	Whiskey	Wiss ki
X	X-Ray	Ex reh
Y	Yankee	Jeng ki
Z	Zulu	Suh luh

<sup>1</sup>) Fettgedruckte Silben sind zu betonen

**Tabelle 5: Die Feldstärke E, gemessen in mV/m, in Abhängigkeit von der in Grad angegebenen Strahlungsrichtung phi**

phi/°	E/(mV/m)	phi/°	E/(mV/m)
0°	100	180°	100
15°	95	195°	95
30°	90	210°	90
45°	70	225°	70
60°	50	240°	50
75°	30	255°	30
90°	10	270°	10
105°	30	285°	30
120°	50	300°	50
135°	70	315°	70
150°	90	330°	90
165°	95	345°	95

die elektromagnetischen Wellen entdeckte. Je höher die Frequenz, desto kleiner die Wellenlänge. Das Produkt aus beiden ist wiederum die Lichtgeschwindigkeit  $c: \lambda \cdot f = c$ . Für die im KW- und UKW-Bereich anzutreffenden Größenordnungen können wir uns folgende zugeschnittene Größen Gleichung merken:

$$f/\text{MHz} = \frac{300}{\lambda/\text{m}}$$

### Prüfungsaufgabe TB519

Eine Wellenlänge von 69 cm entspricht einer Frequenz von

A: 430,162 MHz    B: 434,783 MHz

C: 435,574 MHz    D: 440,317 MHz

Wenn Sie zunächst die Wellenlänge in Meter umrechnen, kommen Sie schnell zum Ziel ([1], S. 37). Die Frequenzen A bis C liegen innerhalb des 70-cm-Amateurfunkbandes, vgl. Tabelle 6, auch wenn die exakten Wellenlängen um 69 cm liegen.

## Wozu dient eine Antenne

Die Lektion 6 (Antennentechnik) im Begleitbuch ist sicher für einen angehenden Funkamateure sehr interessant und mathematisch nicht so schwierig. Die Antenne strahlt, vereinfacht gesagt, die vom Sender erzeugten elektromagnetischen Wellen ab und bringt sie auf den Weg zur Gegenstation. Andererseits entnimmt sie dem von der Antenne des Funkpartners kommenden elektromagnetischen Feld Energie und leitet diese dem Empfänger bzw. Empfangsteil zu.

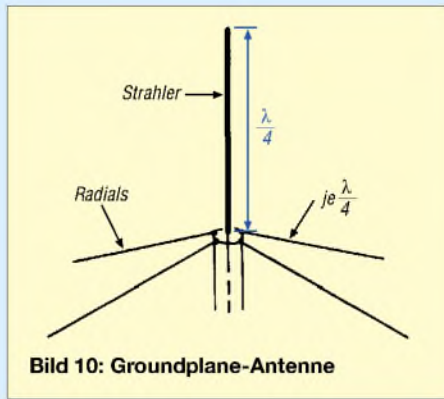
Es ist nicht klug, wenn die Antenne in alle Raumrichtungen gleichviel Energie abstrahlt. Besser wäre es doch, wenn unser Funkpartner möglichst viel davon abbekäme. Ein Vergleich mit einer Glühlampe soll etwas Licht in das Dunkel bringen. Nehmen wir an, wir wären in einem dunklen Raum und würden ein Glühlämpchen von 1 W rundherum leuchten lassen. Es wäre noch ziemlich dunkel im Raum. Setzt man nun einen Spiegel von einem Autoscheinwerfer dahinter, so wird es in der Richtung des Scheinwerferstrahls

schon so hell, dass man auf der anderen Seite des Raumes eine Zeitung lesen könnte.

Möchten Sie an der gleichen Stelle die gleiche Helligkeit bei Verwendung einer rundum strahlenden Glühlampe ohne Spiegel haben, müssten Sie vielleicht eine 100-W-Glühlampe verwenden. Der Scheinwerferspiegel bringt also an einer Stelle mit einer 1-W-Lampe genauso viel Helligkeit wie die kugelförmig strahlende Glühlampe mit 100 W. Dies wäre ein Gewinn mit dem Faktor 100. Nur ein Hundertstel der Leistung ist gegenüber dem Rundstrahler notwendig.

Ähnlich verhält es sich mit Antennen. Strahlt eine Antenne nicht kugelförmig, sondern bevorzugt in eine oder mehrere Richtungen, ist in diesen Richtungen das Signal stärker, als wenn man einen Kugelstrahler verwenden würde. Einen Kugelstrahler nennt man auch einen *isotropen* Strahler. Ein Dipol hat gegenüber dem isotropen Strahler einen Gewinn mit dem Faktor 1,64. Bei 1 W Strahlungsleistung, die man auf einen Kugelstrahler geben würde (das ist die  $EIRP = \text{equivalent isotropic radio power}$ , äquivalente isotrope Strahlungsleistung), hätte man mit einem Dipol in den beiden Hauptstrahlrichtungen eine Strahlungsleistung (ERP = *emitted radio power*, ausgestrahlte Sendeleistung) von 1,64 W. Wir rechnen hier der Einfachheit halber zunächst mit Gewinnfaktoren, obgleich in der Technik meist das logarithmische Maß Dezibel üblich ist.

Bei Richtantennen kommt man durchaus auf Gewinnfaktoren von zehn oder mehr gegenüber dem Kugelstrahler. Dies bedeutet für einen Funkamateurler der Klasse E, dass er nur 1 W Sendeleistung am Kabelende in die Antenne einspeisen darf, um keine



$G_{\text{Antenne\_isotrop}}$  bezogen auf den isotropen Strahler multipliziert:

$P_{EIRP} = (P_{\text{Sender}} - P_{\text{Verluste}}) \cdot G_{\text{Antenne\_isotrop}}$   
Für den Gewinnfaktor gegenüber einem Dipol gilt entsprechend:

$P_{ERP} = (P_{\text{Sender}} - P_{\text{Verluste}}) \cdot G_{\text{Antenne\_Dipol}}$   
Wenn der Gewinn gegenüber einem Dipol bekannt ist, lässt sich die EIRP-Leistung mit dem Gewinnfaktor 1,64 eines Dipols multipliziert.

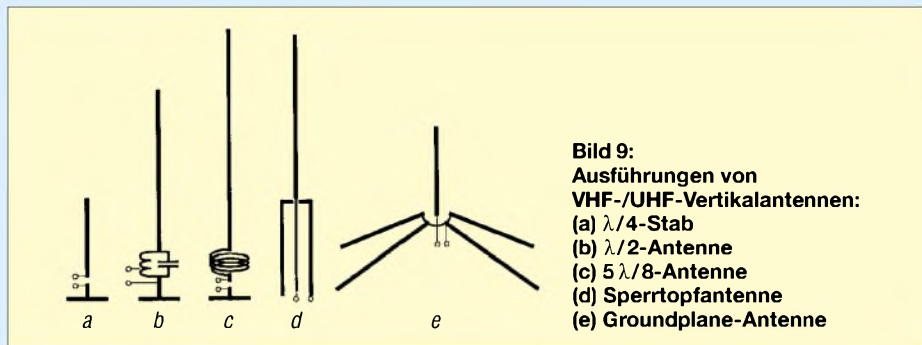
*Pri.fungsaufgabe TB513 ([1], S. 45)*

Ein Sender mit 0,6 W Ausgangsleistung wird direkt an eine Antenne mit dem Gewinnfaktor 10 (gegenüber einem Dipol) angeschlossen.

- a) Berechnen Sie die ERP-Leistung.
- b) Berechnen Sie die EIRP-Leistung.

## ■ Richtdiagramm

Ein Richtdiagramm zeigt, wie gut eine Antenne in die verschiedenen Richtungen strahlt. Ein horizontales Richtdiagramm lässt sich erstellen, indem man eine Antenne mit einer konstanten Leistung strahlen lässt, sie dabei dreht und in einem bestimmten Abstand die Feldstärke misst. Um ein Gefühl dafür zu bekommen, sollen Sie jetzt ein Richtdiagramm zeichnen.



höhere EIRP-Strahlungsleistung als 10 W zu generieren. Nur 10 W EIRP sind derzeit bei Klasse E erlaubt!

Wir können für diesen Zusammenhang auch eine Formel angeben, die folgendermaßen entsteht: Die EIRP-Leistung  $P_{EIRP}$  ergibt sich, indem man von der Sendeleistung  $P_{\text{Sender}}$  die Kabelverluste  $P_{\text{Verluste}}$  abzieht und dann mit dem Gewinnfaktor

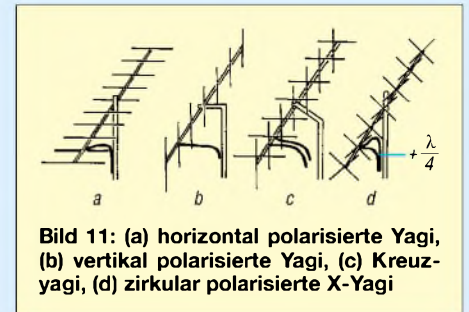
## Aufgabe 2

Zeichnen Sie um einen gemeinsamen Mittelpunkt zehn Kreise von 1 cm bis 10 cm Radius und teilen Sie den Gesamtkreis in Winkel von je 15° von 0 (nach oben) und dann 15°, 30°, 45° und so weiter bis 345° rechts herum. Der FA hat für Sie dieses Diagramm in Bild 8 vorbereitet. Es ist hier verkleinert dargestellt, jedoch in Original-

größe im Downloadbereich der FA-Webseite zu finden.

Tragen Sie dann die in Tabelle 5 gemessenen Werte für die Feldstärke in das Kreisdiagramm ein. Der äußere Kreis mit 10 cm soll den 100 mV/m entsprechen. Wenn Sie die eingetragenen Werte miteinander verbinden, erhalten Sie ein Diagramm, das wie eine Acht aussieht – es ist das Horizontaldiagramm eines Dipols ([1], Bild 6-2).

Das Horizontaldiagramm einer Antenne zeigt u.a., in welche Himmelsrichtung eine Antenne vorwiegend strahlt. Für einen Funkamateurler ist es aber auch von großer Bedeutung zu wissen, wie flach die HF-Energie abgestrahlt wird. Denn je flacher die Antenne strahlt, desto größer ist die Sprungentfernung (*Skip*) und desto besser ist die Antenne für sehr große Entfernungen (*DX*) geeignet. Diese Strahlungscharakteristik geht aus dem Vertikaldiagramm hervor, wie in Bild 7 gezeigt.



Betrachtet man einen sehr hoch aufgehängten Dipol in Längsrichtung des Drahtes, so sieht man, dass die Antenne ihre Energie rundherum abstrahlt, also nicht nur nach rechts und links, sondern auch nach oben und nach unten mit gleicher Stärke. Eine Richtantenne (nach ihrem Erfinder, dem japanischen Physiker Hidetsugu Yagi auch *Yagi-Antenne*, kurz *Yagi* genannt) strahlt dagegen vorwiegend in einem bestimmten Winkelausschnitt schräg nach oben (Bild 7).

## ■ Bauformen von Antennen

Es gibt verschiedene Bauformen von Antennen für den VHF-/UHF-Bereich wie *Dipol*, *Loep*, *Vertikalantennen* (Bild 9), *Groundplane-Antennen* (Bild 10), *Yagi-Antennen* (Bild 11). Wie elektromagnetische Wellen entstehen, wird ausführlich in [3] erklärt, soll aber nicht Bestandteil dieses Lehrgangs sein. Wissen müssen Sie jedoch, dass es horizontal und vertikal polarisierte Wellen gibt. Stellen Sie sich ein Seil vor, das Sie an einem Ende befestigen. Nun halten Sie das andere Ende in der Hand und schwenken diese von oben nach unten. Das Seil wird wellenartig von oben nach unten schwingen – die Schwingungsebene steht also vertikal. Genauso verhält es sich mit vertikal polarisierten elektromagnetischen Wellen. Nun halten



**Tabelle 6: Frequenzbereiche des Amateurfunks<sup>1</sup>**

Band	Frequenzbereich
160 m	1,815...1,890 MHz
80 m	3,500...3,800 MHz
40 m	7,000...7,100 MHz
30 m	10,100...10,150 MHz
20 m	14,000...14,350 MHz
17 m	18,068...18,168 MHz
15 m	21,000...21,450 MHz
12 m	24,890...24,990 MHz
10 m	28,000...29,700 MHz
6 m	50,080...51,000 MHz
2 m	144...146 MHz (VHF)
70 cm	430...440 MHz (UHF)
23 cm	1240...1300 MHz (UHF)
3 cm	10...10,5 GHz (SHF)

<sup>1)</sup> Zwischen dem 23-cm- und dem 3-cm-Band sowie oberhalb des 3-cm-Bandes befinden sich noch weitere Amateurfunkbänder.

Sie inne und schwenken Sie das Seil von links nach rechts. Die Schwingungsebene verläuft jetzt in der Horizontalen ...

Senkrecht nach oben zeigende Antennen, wie z.B. die in Bild 9 dargestellten Bauformen, weisen vertikale Polarisierung auf. Diese findet beim FM-Mobilfunk Verwendung. Deshalb arbeiten auch Amateur-Relaisfunkstellen in dieser Polarisationsart, ebenso Umsetzer für Packet-Radio, so genannte Digipeater. Und eben darum halten wir auch unseren Handfunksprecher senkrecht, denn zwischen Sender und Empfänger soll, von Ausnahmen abgesehen, immer die gleiche Polarisierung herrschen.

**Tabelle 7: Auszug aus dem Q-Code**

QRA	Name („Adresse“)
QRL	beschäftigt („Lästig“)
QRM	Störungen („Matsch“)
QRP	weniger Leistung („Pipi“)
QRT	Schluss („Terminate“)
QRV	Bin bereit („voll da“)
QRX	Pause
QRZ?	Wer ruft?
QSL	Empfangsbestätigung
QSO	Funkverbindung
QSY	Frequenzwechsel
QTF	Strahlungsrichtung
QTH	Standort („Home“)

Auch die Antenne in Bild 11 b strahlt vertikal polarisiert. Ein waagrecht gespannter Kurzwellen-Drahtdipol oder eine waagrecht montierte Antenne, wie z.B. die Yagi-Antenne in Bild 11 a, strahlen hingegen horizontal polarisiert. Dies ist im VHF- und UHF-Bereich beim Verkehr über größere Distanzen üblich. Als Betriebsarten kommen dann SSB (Einseitenband-Telefonie) und CW (Morse-Telegrafie) in Betracht.

Wenn Sie lediglich ein FM-Funkgerät besitzen, sollten Sie also Ihre Antenne vertikal montieren. Legen Sie sich ein Allmode-Gerät zu, wie z.B. den beliebten FT-817, sollten Sie zwei Antennen vorsehen oder eine Kreuz-Yagi mit umschaltbarer Polari-

sation errichten, siehe Bild 11 c bzw. ausführlicher in [5]. Und wer meint, dass mit 10 W EIRP auf UKW kein DX zu machen sei, findet in [6] wertvolle Hinweise eines erfahrenen Praktikers.

Weil bislang mit Klasse 3 (neu: Klasse E) noch kein Kurzwellenfunkbetrieb erlaubt ist, werden Bauformen aus dem Kurzwellenbereich in der Prüfung nicht abgefragt und deshalb auch erst im Aufbaubuch für die Klassen 1 und 2 (neu: Klasse A) [3] erläutert. Auch auf [4] finden Sie dazu einiges (*Funktechnik* → *Antennentechnik*)

### ■ Q-Schlüssel

Zwischendurch wollen wir zur Auflockerung wieder ein wenig Betriebstechnik einfügen. In der großen Tabelle auf den Seiten 60 und 61 im Begleitbuch finden Sie die Definitionen für die so genannten *Q-Gruppen*. Für die Prüfung zur Klasse 3 (E) lernen Sie zunächst nur die Gruppen QRA, QRL, QRM, QRP, QRT, QRV, QRX, QRZ, QSL, QSO, QSY, QTF, QTH. In der Tabelle 7 habe ich Kurzformen und/oder frei erfundene Merkwörter für ausgewählte Q-Gruppen zusammengestellt. Lernen Sie zunächst einmal diese, bevor Sie versuchen, sich die „offizielle“ Definition zu merken.

In diesem Zusammenhang: Die Q-Gruppen sollen im Sprechfunkverkehr eigentlich nicht verwendet werden. Nur im Telegrafiefunkverkehr haben sie ihren Sinn. Dennoch kann man sich einige davon im Sprechfunk kaum wegdenken, wie zum Beispiel: *Bitte QSY nach 144,380* oder *Vielen Dank für das nette QSO* oder *Bitte QSL-Karte über das Büro*.

Einige Q-Gruppen sollen hier noch etwas weiter interpretiert werden. Mit QRA, dem Namen der Funkstation, ist im Amateurfunk nicht das Rufzeichen oder der Vorname des Funkamateurs gemeint, wie es in der Tabelle in [1] auf Seite 60 steht, sondern es ist sein Zuhause gemeint, also eher die Adresse der Familie. Man funkt beispielsweise in Telegrafie: *73 to ur QRA* und meint damit *Viele Grüße an die ganze Familie*. Beim Schiffsfunk ist QRA der Name des Schiffs. Im Amateurfunk verwendet man *name* für den Namen. Verwechseln Sie nicht QRV (sende- und empfangsbereit) mit QSV (senden Sie eine Reihe von V)! QRQ und QRS sind die einzigen Q-Gruppen, bei denen dem letzten Buchstaben eine gewisse Bedeutung zukommt, nämlich Q für *Quick* (schnell) und S für *Slow* (langsam).

Wichtig ist die richtige Anwendung dieser Q-Gruppen. Insbesondere wird von CB-Funkern *QRZ* häufig falsch angewendet. Die CB-Funker starten damit einen allgemeinen Anruf. Im Amateurfunk wird dafür aber *CQ* verwendet. *QRZ* verwenden Sie



**Bild 12: Durch Einsatz einer kleinen Yagi, die abzüglich Kabel- und Steckerverlusten noch einen Antennengewinn von  $G_{Ant, isotrop} = 5$  auf dem 70-cm-Band aufweist, werden aus den 2 W Sendeleistung des Handfunksprechers 10 W EIRP.**  
Fotos: DJ5AM

nur dann, wenn Sie von einer Station angerufen wurden, Sie aber das Rufzeichen nicht genau verstanden haben.

QSY 280 bedeutet, dass ich (z.B. von der Anrufrequenz 144,300 MHz weg) einen Frequenzwechsel auf 144,280 MHz machen möchte. QTF 240 bedeutet: Meine Antenne strahlt in Richtung 240° (Kompassrichtung). QTR 1225 UTC bedeutet: Es ist genau 12 Uhr und 25 Minuten Universalzeit. UTC bräuchte man eigentlich nicht dazugeben, jedoch kommt es andernfalls häufig zu Nachfragen. Setzen Sie also immer die Art der Zeitangabe hinzu! QSP DH4KYL bedeutet: Bitte gib diese Meldung an DH4KYL weiter! Mit QTH wird im Amateurfunk der Wohnort angegeben. Für geografische Länge und Breite wird im Amateurfunk eher der Standortkenn (Locator, [1], Lektion 22) verwendet. War es diesmal zu viel? Bleiben Sie dran, noch viermal! Behalten Sie das lohnende Ziel im Auge!

(wird fortgesetzt)

[www.aj4uf.de](http://www.aj4uf.de)

### Literatur

- [1] Moltrecht, E., DJ4UF: Amateurfunklehrgang für das Amateurfunkzeugnis Klasse 3. vth, 4. Auflage, Baden-Baden 2004, FA #1564 bzw. neu V-3645
- [2] RegTP: Prüfungsfragen für den Erwerb des Amateurfunkzeugnisses der Klasse 3. 2. Aufl., Bonn 1999. [www.cj4uf.de/download/download.htm](http://www.cj4uf.de/download/download.htm); FA #1215, neu Z-0021
- [3] Moltrecht, E., DJ4UF: Amateurfunklehrgang für das Amateurfunkzeugnis Klasse 1 und 2 (Technik). vth, 2. Auflage, Baden-Baden 2004, FA #1584 bzw. neu V-3890
- [4] Moltrecht, E., DJ4UF: Website zum Amateurfunklehrgang. [www.aj4uf.de](http://www.aj4uf.de)
- [5] Hegewald, W., DL2RD: Ohne Antenne geht es nicht. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 10, S. 1144-1145
- [6] Reimesch, C., DL2KCK: UKW-DX mit kleiner Leistung – Möglichkeiten und Grenzen. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 6, S. 600-601

ANZEIGENSEITE



ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE



ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE



ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE



ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE



ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE



ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE



ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE



ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE



ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE



ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE



ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE



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

Bearbeiter:

Wolfgang Lipps, DL4OAD  
Sedanstr. 24, 31177 Harsum  
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de  
Packet-Radio: DL4OAD@DB0ABZ

#### ■ Praxisheft 16 mit vielen neuen Bauanleitungen

Die Wartezeit hat ein Ende, denn das Praxisheft 16 ist endlich verfügbar! Pünktlich zum Bundeskongress im März erscheint seit nunmehr 16 Jahren ein Praxisheft. Auch die aktuelle Ausgabe ist durchgehend vierfarbig, und sie weist genau 100 Seiten im Format A4 auf.

Bestellt werden kann das Praxisheft 16 gegen Einsendung von 10 € (7 € für das Praxisheft sowie 3 € Versandkosten) beim Herausgeber (Anschrift siehe oben) oder durch Bestellung per E-Mail bei wolfgang.lipps@aatis.de. Zielgruppen sind Funkamateure, die Anregungen für Bauprojekte suchen und Lehrer, die sich fort-



bilden und neue Themen in ihren Unterricht einfließen lassen möchten. Und so mancher Artikel wird auch wieder Auslöser für eine Arbeit beim Wettbewerb „Jugend forscht“ sein.

Ein Auszug aus dem Inhalt zeigt die Vielfalt, die erneut eine breite Leserschaft ansprechen dürfte. Zunächst seien die einfachen Bauanleitungen genannt, die sich für Jugendgruppenaktivitäten und schulische Arbeitsgemeinschaften besonders gut eignen: *LED-Taschenlampe mit nur einer Mignonzelle* (AS306), *Lichtspiele für ein Kaleidoskop* (AS114 u.a.), *Roulette* (AS116), *Blinklicht mit Sarfanlauf* (realisiert auf BB42) und der universelle *PWM-Fader* für mehrfarbige Leuchtdioden (AS126).

Zu den anspruchsvolleren Bauanleitungen zählen: *Analoge Digital-Uhr mit CPLD* (AS316), ein *CPLD-gesteuertes Universal-Zählermodul* (AS606), der *Reaktionszeit-Tester und -Kurzzeitmesser* (AS136) oder das *Sonnenbrandmeter* (AS526) mit Eryf-UV-Sensor sowie die von der Leserschaft schon lange gewünschte Möglichkeit, Anzeigen – etwa für Elektronikspiele mit Leuchtdioden – im Großformat darzustellen (AS326).

Endlich konnte ein preisgünstiges *Universelles Datenloggersystem* entwickelt werden, das so-



wohl den direkten Anschluss von Sensoren ermöglicht, als auch den von Digitalmultimetern mit RS232-Schnittstelle. Neben der umfangreichen Bauanleitung wird an einem Beispiel der Einsatz solcher Logger beschrieben. Jetzt sind die Zeiten vorbei, wo man seinen Laptop tagelang entbehren musste, um Daten zu erfassen. Die Speicherung erfolgt nunmehr mit SD/MMC-Karten.

Ebenfalls seit Jahren gewünscht wurde die Bauanleitung eines *DDS-Signalgenerators* (AS616). Und gleich dazu gibt es noch eine *DDS-Steuerung* (AS626) als ideale Kombination. Die umfangreiche, detaillierte Bauanleitung ermutigt zum Nachbau.

Ein weiteres Schmankehl ist sicherlich der neue *AATiS-Roboter* mit der Bezeichnung AS106. Er ist in BASIC-programmierbar. Der dazu angebotene PIC besitzt bereits die Software zur Linienverfolgung und Hinderniserkennung. Nach dem universell ausgelegten Roboter AS100 aus dem Praxisheft 14 und dem kleinen Roboter AS105 mit CPLD aus Praxisheft 15 (beide sind weiterhin erhältlich) wird nun mit dem AS106 der Wunsch nach einem frei programmierbaren erfüllt. Der momentan verfügbare Bausatz enthält alle Teile zum Aufbau dieses Roboters inklusive dem speziell programmierten PIC („iL-Troll“) und der Software auf CD.

Leser, die nicht sofort zum Lötkolben greifen möchten, werden sich an den praxisorientierten Beiträgen erfreuen: „*Experimente zur Mobilfunktechnik*“ heißt ein Beitrag, der zu Experimenten mit dem eigenen Handy einlädt. Welche Beobachtungen die selbstgebaute Feldmühle aus dem Praxisheft 12 ermöglicht, wird am Durchzug eines Gewitters dargestellt. Was RFID-Etiketten sind und wie man diese aufspürt, entnimmt man einem ebenfalls praxisbezogenen Artikel.

Keine dieser Beiträge wurde bislang an anderer Stelle veröffentlicht. Zu vielen Schaltungen wurden Bausätze zusammengestellt und/oder Platinen aufgelegt – solange der Vorrat reicht. Anfragen sind per E-Mail zu richten an Gerhard Schmid, DH3NAW (dh3naw@aatis.de).

DL4OAD

#### AATiS beim Flohmarkt in Neumarkt/Oberpfalz präsent

Am 22.4.2006 wird sich der AATiS mit einem eigenen Stand in Neumarkt in der Oberpfalz beteiligen. Dort kann neben den noch verfügbaren Praxisheften auch die aktuelle Ausgabe 16 begutachtet werden.

Eine kleine Auswahl an Platinen und Bausätzen soll ebenfalls bei dieser Veranstaltung angeboten werden.

DH3NAW

#### ■ PSK31-Empfänger für 20 und 15 m

Durch geeignete Bestückung kann der beliebte AATiS-PSK31-Empfänger AS715 jetzt alternativ für zwei verschiedene Bänder auf der gleichen Platine mit den gleichen Filterspulen aufgebaut werden. Es sind nur die beiden Quarze (u.a. bei Reichelt Elektronik erhältlich) und einige Kondensatoren zu tauschen. Danach müssen die ZF-Spulen und die Vorkreise auf die neue Frequenz abgeglichen werden.



Dieser PSK31-Empfänger ist rasch aufgebaut, zumal der AATiS einen Teilebausatz, bestehend aus Platine, Kapazitätsdiode, gelochtem Weissblechgehäuse und Filter, anbietet. Er kann bei Gerhard Schmid, DH3NAW (dh3naw@aatis.de), bestellt werden. Die Bauanleitung befindet sich im Praxisheft 15, das bei der gleichen Anschrift mitbestellt werden kann.

Foto: DL8DXW

Gerade das 15-m-Band wird in den kommenden Jahren erneut sehr attraktiv für den DX-Empfang sein. Thomas Hetland, DL8DXW

#### ■ Leuchtdioden mit warmen Tönen

Leuchtdioden sind im sichtbaren Farbspektrum sowie in Zwischenstufen wie Blaugrün erhältlich. Erst seit einigen Jahren, als die lang ersehnten blauen LEDs auf den Markt kamen, werden dank neu entwickelter Konversionsfarbstoffe auch weiße LEDs angeboten. Trotz gesteigerter Helligkeit ist deren Eindruck jedoch enttäuschend, denn sie geben ein kaltweißes Licht mit deutlich sichtbarem Blauanteil ab. Nun sind Leuchtdioden endlich in warmweißen Farbönen verfügbar, die an das Licht herkömmlicher Glühlampen erinnern.



Die neu in den Handel gekommenen weißen Leuchtdioden haben ein an Glühlämpchen erinnerndes warmweißes Licht, wodurch sich Einsatzmöglichkeiten insbesondere im Bereich der Beleuchtungstechnik anbieten.

Werkfoto

Ein Einsatz im Wohnbereich bietet sich aufgrund der als angenehm empfundenen Lichtfarben an. Die Helligkeit ist mit den verfügbaren superhellen LEDs vergleichbar.

DL4OAD

# CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ  
Postfach 25 43, 37015 Göttingen  
E-Mail: cbjf@funkamateure.de

## ■ Neues von Alan und Albrecht

Jedermannfunk ist auch für Hobbysegler interessant: Beim Hafenummel mit Freunden an Bord Kontakt halten, unterwegs Bestellungen aufgeben, Klönschnack mit Gleichgesinnten. Auf der Messe *boot Düsseldorf* zeigten die jährlich Ende Januar in Halle 9 versammelten Anbieter professioneller Seefunktechnik daher auch Funkanwendungen, für die man keine Seefunklizenz braucht. Neben CB-Funk sind dies vor allem PMR446-Geräte, von denen *Alan/Albrecht* zwei Neuheiten im Messegepäck hatte. Das *Alan 445 Sport* (Bild 2) ist wasserdicht entsprechend dem Standard IP54 und robust gebaut (Format: 55 × 205 × 38 mm<sup>3</sup>, Breite × Höhe × Tiefe; Masse: 157 g). Es eignet sich für Freizeitaktivitäten in der Natur und professionelle Anwendungen etwa auf Baustellen oder in Industrieanlagen. Die Vox-Funktion mit sechsstufiger Ansprechschwelle ermöglicht in Zusammenspiel mit einer als Zubehör erhältlichen Ohrhörer-Mikro-Kombination automatischen Funkbetrieb, ohne dass man im schwierigen Gelände oder bei rauer See an Bord die Hände vom Halteseil nehmen muss.

20 Speicherplätze merken sich Funkkanäle inklusive 38 CTCSS-Codierungen, um auf den acht PMR446-Frequenzen gezielt mit den gewünschten Sprechpartnern Kontakt aufzunehmen. Ein Kanalsuchlauf checkt wahlweise die gespeicherten Frequenzen oder findet alle belegten Kanäle. Alternativ zum üblichen Tonruf hat das *Alan 445 Sport* einen Vibrationsalarm, was etwa bei Tierbeobachtungen im Wald sehr hilfreich ist, wo ein Klingelton nur stört. Als Sonderfunktionen hat das Funkgerät einen elektronischen Kompass und eine Digitaluhr inklusive Stoppuhr an Bord. Ein Gürtelclip auf der Rückseite hält das handliche und einfach bedienbare Funkgerät gut zugänglich an seinem Platz. Vier Mignonzellen (AA) liefern die für den Funkbetrieb benötigte Energie; ein automatischer Energiesparmodus sorgt für lange Einsatzbereitschaft. Das beleuchtbare LC-Display gibt Auskunft über den Batteriezustand, zeigt die relative Empfangsfeldstärke und viele

weitere Betriebsdetails. Das neue PMR446-Funkgerät ist im Fachhandel für etwa 70 € zu haben. Tipp für Allwetterfunker: *Jeantex Sportswear* hat mit den Modellen *Anholt* und *Portland* zwei Jacken im Programm, in die sich das *Alan 445 Sport* und das Headset MA 21D dank einer eigens hierfür konzipierten Tasche optimal geschützt integrieren lassen.

Auch *Albrechts* neues PMR446-Handsprechfunkgerät *Tectalk Pro* (Bild 3) ist für rauen Einsatz in Natur und Industrie konzipiert (Format: 63 × 180 × 31 mm<sup>3</sup>, Breite × Höhe × Tiefe; Masse: 185 g). Zur Ausstattung gehören die integrierte Sprachsteuerung (Vox), eine Anschlussbuchse für Sprechmikaturen und ein



Bild 3:  
Albrecht TecTalk Pro  
Werkfotos

Bild 2:  
Alan Sport 445



nach IP54-Norm wassergeschütztes Gehäuse. Eine oben gut zugängliche rote Taste aktiviert sofort den programmierten Prioritätskanal. Jeder der acht PMR446-Kanäle lässt sich mit 50 CTCSS- und 104 DCS-Codes für direkte Gruppenkommunikation programmieren. *Albrecht* liefert sein *Tectalk Pro* inklusive Schutztasche, 1000-mA-Lithium-Ionen-Akku für etwa 16 Betriebsstunden und Standladegerät. Es kostet im Fachhandel rund 150 €.

Zur Messe *boot Düsseldorf* hat *Alan/Albrecht* auch zwei neue Kataloge herausgebracht: Der *Albrecht Gesamtkatalog 2006* enthält CB-, PMR446- und Amateurfunkgeräte, DAB-Empfänger, Funkscanner, Antennen und Zubehör.

Der Sonderkatalog „Seefunk für die Sport-schiffahrt“ von *Alan Electronics* informiert über VHF-Seefunkgeräte und für den maritimen Einsatz geeignete CB- sowie PMR446-Funkgeräte, Funkscanner, Spannungswandler etc. Beide Kataloge kommen auf Anforderung kostenlos [1].

## ■ Hallo, wer da?

CB-Funker empfangen auf einigen ihrer Frequenzen regelmäßig Live-Sendungen aus Nachbars Kinderstube. Kein Wunder: So genannte Babyphone funken dort. Auch PMR446- und LPD/SRD-Handfunkgeräte werden dank Vox-Funktion im Handumdrehen zum drahtlosen Babywächter. Darüber hinaus trifft man im 11-m-CB-Funkband auf weitere Signale, die sich nicht sofort zuordnen lassen. Möglich ist dies, weil die Frequenzen nicht exklusiv für lizenzfreien Sprech- oder Datenfunk reserviert sind, sondern auch anderen Anwendungen offen stehen. Ein Blick in den Frequenznutzungsplan der Bundesnetzagentur [2] verrät Details:

Der Frequenzteilbereich 26 957 bis 27 283 kHz ist zur Übertragung von Daten und Tonsignalen über kurze Entfernungen mit maximal 10 mW ERP freigegeben. Solche Minisender dürfen ihre Frequenz dauerhaft belegen (duty circle bis 100 %), was Babyphone je nach Stimmung im Kinderzimmer auch schaffen. Zur *CeBIT 2001* zeigte Zubehörhersteller *Vivanco* zudem erstmals eine Computermaus, die drahtlos auf 27 045 oder 27 145 kHz umschaltbar mit dem Rechner funkt. Bei einer versprochenen Reichweite von maximal 1,5 m wird sich aber kaum ein CB-Funker daran stören. Im gleichen Frequenzteilbereich trifft man auf so genannten „Demonstrationsfunk für Bildungseinrichtungen“ mit immerhin bis zu 5 W ERP. Gemeint sind etwa Schülerversuche im Physikunterricht, die Eigenschaften und Erzeugung elektromagnetischer Wellen zeigen sollen. Ferngesteuerte Modelle funken auf 26 990 bis 27 150, 27 190 bis 27 200 sowie 27 250 bis 27 260 kHz mit Kanalabstand 10 kHz und bis zu 100 mW ERP. Züge, S- und U-Bahnen nutzen 27 095 kHz für Datenfunk: Eurobalisen sind elektronische Kilometersteine auf dem Gleis. Sie übermitteln dem Zug beim Überfahren automatisch Daten wie Balisenummer, Koordinaten oder Geschwindigkeitsbeschränkungen. Das verwendete Verfahren beruht auf induktiver Kopplung und Datenübertragung mit Frequenzumtastung: Die Balisen-Loop-Antenne am Fahrzeug aktiviert während der Überfahrt die Balise durch Senden eines Signals. Die Eurobalise auf dem Gleis nutzt die aufgenommene Energie, um die zur Zugbeeinflussung gespeicherten Daten an die Fahrzeugantenne zu senden. Eine Empfangs- und Übertragungseinheit am Zug schickt die Informationen zur Anzeige im Führerstand an den Fahrzeugrechner. Das Verfahren funktioniert laut Hersteller bis zu Zuggeschwindigkeiten von 500 km/h [3].

## Literatur und Bezugsquellen

- [1] Alan Electronics GmbH, Dovenkamp 11, 22 952 Lütjensee; Tel. (0 41 54) 84 90; [info@albrecht-online.de](mailto:info@albrecht-online.de), [www.albrecht-online.de](http://www.albrecht-online.de)
- [2] Bundesnetzagentur: [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de)
- [3] Siemens AG, Transportation Systems, Rail Automation: [www.siemens.com/transportation](http://www.siemens.com/transportation)



Bild 1:  
Alan Electronics zeigte auf der diesjährigen Messe „boot Düsseldorf“ neue Funkgeräte, die von jedermann benutzbar sind.

Foto: DL1ABJ



# Englisch für Europa

## Liste der englischsprachigen Sendungen auf Kurzwelle

UTC	Station	Frequenzen (kHz)
0000-0200	BBC London	- 9410
0000-0030	Radio Thailand	- 9680
0000-0200	WWCR	- 7465
0000-0200	Radio Australia	- 17 775
0000-0500	WEWN	- 6875
0000-1000	WHRI	- 58 505 (E + S)
0000-1400	KAIJ	- 5755
0000-1600	KTBN	- 7505
0003-0406	RAI Roma	- 900, 1332, 6060 (je xx03-xx06)
0030-0100	Radio Vilnius	- 9875
0100-0200	Voice of America	- 7200
0100-0130	Universal Life/Radio Santeac	- 7145 (So, via Jülich)
0100-0200	Radio Ukraine International	- 5910
0200-0300	BBC London	- 6195, 9825
0200-0300	Voice of Russia	- 7180, 7250
0200-1400	WWCR	- 5765
0215-0225	Radio Nepal	- 5005
0300-0400	BBC London	- 6195, 9750
0300-0330	Radio Minsk	- 6155, 7440 (nicht Di, Do)
0300-0400	Radio Oman	- 15 355
0300-0400	Channel Africa	- 7390
0315-0330	Voice of Croatia	- 1134, 7285 (via Jülich)
0330-0400	Radio Minsk	- 6155, 7440 (So)
0345-0400	Radio Dushanbe	- 7245
0400-0500	BBC London	- 6195, 7130
0400-0500	Radio Ukraine International	- 5910
0400-0500	Voice of Turkey	- 6020, 7240
0400-0500	WYFR Family Radio	- 7780
0400-0500	Voice of Russia	- 603 (Berlin), 1548
0400-0759	Radio New Zealand International	- 15 720
0400-0900	WMLK	- 9465 (nicht Sa)
0430-0445	Kol Israel	- 7545, 9345, 17 600
0445-0500	RAI Roma	- 5965, 6120, 7170
0500-0600	BBC London	- 6010, 6195, 9410
0500-0600	Voice of America	- 7295
0500-0600	Channel Africa	- 11 875
0500-0600	Radio Japan	- 5975, 7230 (via UK)
0500-0600	WYFR Family Radio	- 7520
0500-0700	Radio Habana Cuba	- 6060, 9550, 11 760
0500-0700	Voice of Nigeria	- 15 120
0500-0800	Radio Australia	- 15 410
0500-0800	WEWN	- 7570
0500-0825	Voice of Malaysia	- 15 295
0500-1000	World Harvest Radio (WHRA)	- 7555
0600-0700	BBC London	- 5875, 6195, 7160, 9410
0600-0700	Voice of America	- 7295, 11995
0600-0620	Radio Vatican	- 1530, 4005, 5885, 7250
0600-0700	Channel Africa	- 15 255
0600-0700	Radio Japan	- 7230 (via UK)
0600-0700	Radio Sana'a	- 9780
0600-0745	WYFR Family Radio	- 7780; -0700: 11 530
0600-0900	WHRI	- 5860
0600-1000	Voice of Russia	- 603, 1323 (D)
0600-1000	Deutsche Welle	- 6140
0630-0700	Radio Romania International	- 7180, 9690
0630-0700	Radio Georgia	- 11 805
0700-0703	Hrvatski Radio	- 6165, 9470, 9830, 13 830
0700-0800	BBC London	- 6195, 9410, 15 485, 17 640, 17 830
0700-0900	HCJB Australia	- 11 750
0700-0900	China Radio International	- 11 785 (ALB), 17 490
0709-0712	Radio O1 International	- 6155, 13 730 (Sa, So 0707-0709)
0730-0745	Radio Vatican	- 1530, 4005, 5885, 6185, 7250, 9645, 11 740, 15 595 (Mo-Fr)
0730-0800	Radio Bulgaria	- 9500, 11 500
0755-0920	Trans World Radio	- 9800 (Monte Carlo), 11 865 (ALB; Sa 0745-0935, So 0745-0920)
0800-0900	BBC London	- 15 485, 15 575, 17 640
0800-0805	Radio Pakistan	- 15 100, 17 835
0800-0827	Radio Praha	- 7345, 9880
0800-0900	KNLS Anchor Point	- 9615
0800-0900	Radio Korea International	- 9570, 9640
0800-0900	Radio Australia	- 15 240, 15 415, 17 750
0800-0915	Bible Voice	- 6015 (Jülich; Sa, So -0945)
0800-1059	Radio New Zealand Internat.	- 9885
0800-1300	IRRS Milano	- 13 840 (E+andere, Sa/So)
0900-1100	China Radio International	- 17 490
0900-1200	BBC London	- 15 485, 15 565, 17 640
0900-1100	Radio Australia	- 11 880, 15 240, 15 415
0900-1200	WHRI	- 7520
0900-1300	IRRS Milano	- 15 725 (Sa)
0930-1000	Radio Georgia	- 11 910
0930-1000	Radio Vilnius	- 9710
1000-1030	Voice of Mongolia	- 12 085
1000-1100	AIR Delhi	- 13 710, 15 235, 15 260, 17 510, 17 800, 17 895
1000-1100	Radio Japan	- 17 585 (via UAE)
1000-1100	WWCR	- 9985
1000-1500	Voice of Nigeria	- 15 120

UTC	Station	Frequenzen (kHz)
1030-1045	Radio Vatican	- 5885 (Mo-Sa)
1030-1045	Kol Israel	- 15 640, 17 535
1030-1130	IRIB Tehran	- 15 460, 15 480
1100-1103	Hrvatski Radio	- 6165, 9830, 13 830
1100-1105	Radio Pakistan	- 15 100, 17 835
1100-1300	China Radio International	- 13 665 (ALB), 17 490
1100-1259	Radio New Zealand Internat.	- 15 530
1100-1300	Radio Australia	- 9475, 11 880
1100-1330	HCJB Quito	- 12 005, 21 455 (USB)
1100-2100	WWCR	- 15 825
1100-1200	Brother Stair	- 6110, 9855 (Jülich)
1130-1157	Radio Praha	- 11 640, 21 745
1130-1200	Radio Vatican	- 15 595, 17 515 (Fr)
1200-1300	BBC London	- 15 425, 15 485, 15 575, 17 640
1200-1230	Radio France Internationale	- 15 275 (ASC), 21 620
1200-1300	KNLS Anchor Point	- 7355, 9690
1200-1300	Radio Ukraine International	- 9925
1200-1400	China Radio International	- 13 790
1200-1600	WHRA	- 15 665
1200-2200	WHRI	- 9840
1200-2300	WBCQ	- 18 910
1230-1300	Radio Bulgaria	- 11 700, 15 700
1300-1400	BBC London	- 15 485, 15 575, 17 640
1300-1355	Radio Polonia	- 9525, 11 850
1300-1355	Voice of Korea	- 7570, 12 015
1300-1357	Radio Romania International	- 15 105, 17 745
1300-1500	China Radio International	- 13 610
1300-1500	Brother Stair	- 6110, 9855
1300-1600	Deutsche Welle	- 6140
1300-1600	WWCR	- 9985
1300-2300	WINB	- 13 570
1305-1330	Radio O1 International	- 6155, 13 730 (Sa, So)
1330-1400	HCJB Australia	- 15 405
1330-1400	Radio Sweden	- 7420, 11 550, 15 240
1330-1430	Voice of Turkey	- 11 735, 15 155
1330-1500	AIR Delhi	- 9690, 11 620, 13 710
1335-1400	Radio O1 International	- 6155, 13 730 (Sa, So)
1345-1400	Radio O1 International	- 6155, 13 730 (Mo-Fr)
1400-1500	BBC London	- 12 095, 15 485, 15 575
1400-1427	Radio Praha	- 11 600, 21 745
1400-1500	Radio France Internationale	- 17 515
1400-1500	Radio Oman	- 15 140
1400-1500	China Radio International	- 9700, 9795
1400-1600	European Music Radio	- 9290 (unregelmässig So; via LAT)
1400-1730	Radio Jordan	- 11 690
1400-1900	Radio Australia	- 9475
1400-2400	WWCR	- 13 845
1430-1445	Pan American BC	- 13 800, 13 820 Sa, So; Sa 13 820 -1500)
1430-1500	Radio Sweden	- 11 550
1500-1600	BBC London	- 9410, 12 095, 15 485, 15 565, 17 640
1500-1530	HCJB Australia	- 15 425
1500-1530	Radio Rhino International	- 17 870
1500-1600	Voice of America	- 9685, 11 835, 15 255
1500-1530	Voice of Mongolia	- 12 015
1500-1555	Voice of Korea	- 7570, 12 015
1500-1600	Channel Africa	- 17 770
1500-1700	China Radio International	- 9435, 9525
1530-1545	All India Radio	- 9820, 9910, 11 740
1530-1600	Adventist World Radio	- 9530 (UAE)
1530-1630	IRIB Tehran	- 7330, 9340
1600-1700	BBC London	- 9410, 15 485, 15 565, 17 820
1600-1615	Radio Pakistan	- 6215, 9345, 11 570, 15 725
1600-1628	Radio Budapest	- 6025, 9565 (So)
1600-1630	Voice of Vietnam	- 7280, 9370
1600-1655	Voice of Korea	- 9990, 11 545
1600-1700	Radio France Intern.	- 11 615, 15 160 (AFS), 15 365, 15 605
1600-1700	Voice of Ethiopia	- 7165, 9560
1600-1800	China Radio International	- 7255
1600-1800	WYFR Family Radio	- 21 455
1600-1900	World Harvest Radio (WHRA)	- 17 650
1600-1900	World Harvest Radio (WHRI)	- 15 105
1600-1945	WYFR Family Radio	- 18 980
1600-2000	WEWN	- 15 785
1600-2200	WMLK	- 9465 (nicht Sa)
1600-2300	WRNO	- 15 420
1600-2400	KTBN	- 15 590
1630-1700	Radio Georgia	- 6180
1645-1700	Radio Dushanbe	- 7245
1650-1750	R.New Zealand International	- 11 980
1700-1800	BBC London	- 6195, 9410, 12 095, 17 820
1700-1800	Voice of America	- 15 240
1700-1721	Radio Pridnestrovyje	- 5960 (Mo-Fr; Fr -1742)
1700-1727	Radio Praha	- 5930, 15 110
1700-1730	Radio France Internationale	- 11 615, 15 605
1700-1800	WYFR	- 3955 (G)
1700-1800	Radio Japan	- 11 970, 15 355 (GAB)
1700-1800	Channel Africa	- 15 285
1700-1900	China Radio International	- 6100
1700-1900	Voice of Nigeria	- 15 120
1700-2400	WWRB	- 12 170
1715-1730	Radio Vatican	- 1530, 4005, 5890, 7250, 9645
1730-1800	Radio Sweden	- 5830
1745-1900	Radio Bangladesh	- 7185
1745-1945	AIR Delhi	- 7410, 9445, 9950, 11 620, 11 935, 13 605, 15 075, 15 155, 17 670
1750-2235	Radio New Zealand Int.	- 15 720
1800-1900	BBC London	- 648, 5875, 6195, 9410, 12 095, 15 105, 17 820

UTC	Station	Frequenzen (kHz)
1800-1900	Voice of America	- 15 240
1800-1827	Radio Praha	- 5930, 9415
1800-1830	Voice of Azerbaijan	- 6110
1800-1830	Voice of Vietnam	- 5955 (via AUT), 7280, 9730
1800-1850	Voice of Korea	- 7570, 12 015
1800-1855	Radio Polonia	- 7220, 7265
1800-1856	Radio Romania International	- 7120, 9640
1800-1900	RAE Buenos Aires	- 9690, 15 345 (Mo-Fr)
1800-1900	Radio Omdurman	- 7200
1800-1900	Radio Sana'a	- 9780
1800-1900	Radio Taiwan Internat.	- 3965 (F)
1800-1900	Voice of Russia	- 1494, 5950, 6175, 7290, 7330
1800-1900	WYFR	- 7425 (RUS)
1800-2100	Radio Nederland	- 9895, 11 655 (MDG)
1830-1845	Kol Israel	- 7545, 9435, 11 590
1830-1900	Radio Bulgaria	- 5800, 7500
1830-1900	Radio Georgia	- 11 910
1830-1900	Radio Sweden	- 1179, 6065 (Mo-Sa)
1900-2000	BBC London	- 6195, 9410, 13 700
1900-2000	Voice of America	- 9785, 13 640, 15 240
1900-1930	Universal Life/Radio Santeac	- 7105 (So, via Jülich)
1900-1930	Voice of Vietnam	- 7280, 9730
1900-1945	WYFR Family Radio	- 15 565
1900-2000	Radio Korea	- 7275
1900-2000	Radio Thailand	- 9840
1900-2000	Voice of Russia	- 6175, 7290, 7390
1900-2000	Brother Stair	- 9855 (D)
1900-2200	Radio Australia	- 9500
1925-1945	Voice of Armenia	- 4810, 9965
1930-2000	Radio Georgia	- 11 760
1930-2000	Radio Serbia + Crna Gora	- 6100
1930-2000	Voice of Greece	- 7430
1930-2030	Voice of Turkey	- 6055
1930-2030	IRIB Tehran	- 6010, 7320
1935-1955	RAI Roma	- 6035, 9760
1945-2000	Radio Tirana	- 7465, 7530
2000-2100	BBC London	- 648, 6195, 9410
2000-2200	Voice of America	- 15 240
2000-1000	World Harvest Radio (WHRI)	- 5745
2000-2025	Kol Israel	- 11 590, 15 640
2000-2030	Radio Budapest	- 3975, 6025
2000-2030	Voice of Mongolia	- 12 015
2000-2030	Bible Voice BC	- 6015 So; D)
2000-2100	REE Madrid	- 9595, 9680 (Mo-Fr)
2000-2100	Voice of Indonesia	- 15 150 (alt. 9525, 11 785)
2000-2100	Voice of Russia	- 6145, 7290, 7330
2000-2200	China Radio Intern.	- 5960, 7285 (ALB); 7190, 9490, 9600
2000-2130	IRRS Milano	- 5775
2000-2200	WYFR Family Radio	- 5810, 6855, 7360
2000-2200	WEWN	- 17 595
2005-2105	Radio Damascus	- 9330, 12 085
2030-2045	Radio Thailand	- 9535
2030-2100	Radio Minsk	- 1170, 7125, 7340, 7440 (Mo, Di, Do, Fr)
2030-2100	Radio Sweden	- 6065, 7420
2030-2100	Voice of Vietnam	- 7280, 9730
2030-2130	Radio Habana Cuba	- 9505, 11 760
2045-2230	AIR Delhi	- 7410, 9445, 9575, 9910, 9950, 11 620, 11 715
2050-2110	Radio Vatican	- 1530, 4005, 5885, 7250
2100-2200	BBC London	- 6195, 9410, 11 680
2100-2127	Radio Praha	- 5930, 9430
2100-2130	Radio Korea	- 3955 (G)
2100-2155	Voice of Korea	- 7570, 12 015
2100-2159	Radio Canada International	- 5850 (SWE), 9770
2100-2200	China Radio Internat.	- 1440 (LUX)
2100-2200	Radio Japan	- 6090, 6180 (via UK); 11 855 (ASC)
2100-2200	Voice of Russia	- 7330, 7390
2100-2300	WWCR	- 7465
2110-2210	Radio Damascus	- 9330, 12 085
2115-2245	Radio Cairo	- 9990
2130-2134	Radio Slovenija	- 918
2130-2156	Radio Romania International	- 7145, 9650
2130-2200	Radio Afrika International	- 1476 (Do-So; AUT)
2200-2230	Radio Minsk	- 1170, 7125, 7340, 7440 (So)
2200-2230	Radio Budapest	- 6025, 9735
2200-2230	Radio Korea International	- 3955 (via UK)
2200-2230	Universal Life/Radio Santeac	- 1323 (Di)
2200-2300	China Radio International	- 7170 (via Moskva)
2200-2300	Radio Bulgaria	- 5800, 7500
2200-2300	Radio Ukraine International	- 5840
2200-2300	REE Madrid	- 6125, 9595, 9680 (Sa, So)
2200-2300	Radio Taiwan International	- 9355 (via WYFR)
2200-2345	WYFR Family Radio	- 11 740
2200-2400	Radio Australia	- 12 010
2200-2400	WEWN	- 7560
2200-0600	WHRI	- 7490
2200-1300	WWCR	- 5070
2230-2255	Radio Tirana	- 7110 (Mo-Sa)
2230-2300	Radio Sweden	- 6065
2235-0400	Radio New Zealand Internat.	- 17 675
2245-0045	AIR Delhi	- 9705,



**Sendungen im DRM-Modus („Kurzwele digital“)**

UTC	Station - Frequenzen (kHz)
0100-0200	Deutsche Welle - 3995
0500-2300	BBC London - 1296
0600-0800	World Radio Network - 11 545 (via BUL)
0700-0730	Deutsche Welle - 3995, 6130, 7265
0700-0900	BBC London - 5875 (NOR)
0700-1500	BBC London - 7320
0800-1000	Voice of Russia - 12060
0800-1600	World Radio Network - 15 735 (via BUL)
0900-1000	Deutsche Welle - 3995, 6130, 7265; 15 440, 17 700 (POR)
0900-1430	BBC London - 9470 (NOR)
0900-1545	RTL Luxembourg - 7295 (D)
1000-1100	Christian Voice - 9760 (AUT)
1000-1200	Deutsche Welle - außer Sa: 6140, 7265; 15440, 17 700 (POR)
1100-1200	Radio Nederland - 7240
1100-1300	Radio Nederland - 21 780 (via Bonaire)
1200-1300	Deutsche Welle - außer Sa: 6140, 9655; 15 440 (POR)
1300-1400	Deutsche Welle - 9655; 15 440 (POR)
1330-1400	Radio Sweden - 7240 (via HOL)
1330-1400	Voice of NASB - 9785 (So; via UK)
1400-1430	Radio France Internationale - 9750 (Fr via HOL)
1400-1430	Radio New Zealand - 9750 (Sa via HOL)
1400-1430	Radio Nederland - 7240
1400-1500	BYU Radio - 9750 (Mi, So)
1430-1500	Radio Korea International - 9750 (Fr via UK)
1430-1500	Radio Australasia - 9750 (Sa via UK)
1430-1500	Radio Canada International - 7240 (HOL)
1500-1600	Voice of Russia - 5810
1500-1600	Deutsche Welle - 6130; 17800 (POR)
1500-1600	Radio Taiwan International - 9750 (Fr via UK)
1500-1900	BBC London - 5875; 7465 (NOR)
1545-1800	RTL Luxembourg - 7145 (D)
1600-1700	Radio Japan - 9750 (Fr via UK)
1600-1800	World Radio Network - 11 535 (via BUL)
1700-1730	Deutsche Welle - 3995, 6140; 12080 (POR)
1800-0600	World Radio Network - 5760 (via BUL)
1900-1930	Deutsche Welle - 3995; 5810 (RUS)
2000-2200	Voice of Russia - 5820
2115-2400	BBC London - 1296
2200-2230	Deutsche Welle - 3995; 5810 (RUS)

**Hinweis:** Diese Liste enthält Sendungen in englischer Sprache, die für Europa oder angrenzende Zielgebiete bestimmt sind. Soweit eine Station keine Programme nach Europa ausstrahlt, wurden auch Sendungen für andere Gebiete aufgenommen, sofern sie bei uns empfangen werden können. **Hans Weber**

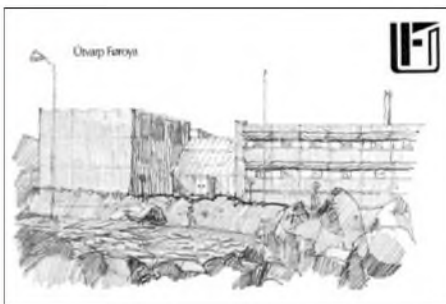
# BC-DX-Informationen

**■ 531 kHz im Angebot**

Die Bundesnetzagentur sucht einen Interessenten für die Mittelwelle 531 kHz (13 kW) vom Senderstandort Burg „zur Realisierung eines Versorgungsbedarfes des Landes Sachsen-Anhalt mit analogem Mittelwellenrundfunk“. Derzeit wird die Frequenz in Deutschland nicht genutzt, was bei Dunkelheit den Empfang entfernter Stationen, wie DRS (Schweiz) oder Utvarp Foroya (Färöer), erleichtert. Wegen knapper Frequenzen auf Lang-, Mittel- und Kurzwelle schreibt die Bundesnetzagentur zur Inlandsversorgung verfügbare Hörfrequenzen aus und bittet Interessenten um Anträge. Melden sich mehr als ein potenzieller Nutzer, startet ein Vergabeverfahren. Die Antragsfrist endete am 22. Februar. **HKu**

**■ DLF und DLR in AM beliebt**

Jeder fünfte Hörer von Deutschlandfunk (DLF) und Deutschlandradio Kultur (DLR) empfängt die Programme aus Köln und Berlin über Lang-, Mittel- oder Kurzwelle. So das Ergebnis einer Umfrage der beiden Sender vom Oktober 2005. Helmut Haunreiter, Technischer Direktor, erklärt dies mit der mangelnden Reichweite der verfügbaren UKW-Frequenzen. „Dies zeigt uns die Notwendigkeit, die AM-Rundfunkbänder



**Ein seltener Fisch aus dem Nordatlantik: QSL-Karte von Utvarp Foroya (531 kHz)**

für eine großflächige Verbreitung weiterhin zu nutzen und die Sender für eine spätere Digitalisierung vorzubereiten.“ DLF sendet auf 153, 207, 549, 756, 855, 1269, 1422 und 6190 kHz, DLR auf 177, 990 und 6005 kHz in AM. Auf 855 kHz testet man in DRM. 177 kHz wurde zur IFA 2005 zunächst ebenfalls auf DRM umgestellt. Doch weil die angekündigten Empfänger nicht kamen, wechselte Deutschlandradio Kultur zurück nach AM. **HKu**

**■ DRM für Europa**

World Radio Network (WRN) hat zwei neue DRM-Kanäle (Digital Radio Mondiale) auf Kurzwelle gestartet. WRN betreibt aus seiner Londoner Zentrale bislang ein weltweites Netz von Satelliten- und Internet-Kanälen, um darüber als Alternative zur analogen Kurzwelle Programme internationaler Sender rund um die Uhr in UKW-Qualität zu verbreiten. Mit der Einführung des digitalen Hörfunks nach dem DRM-Standard will man jetzt auch per Kurzwelle Hörer in den Zielgebieten erreichen. „Wir starten mit einem 24-Stunden-Kanal im 26-MHz-Bereich für den Großraum London“, erklärt WRN-Chef Gary Edgerton. „Mit unserem zweiten DRM-Kurzwellenkanal erreichen wir über Richtantennen alle wichtigen europäischen Zielgebiete.“ Derzeit konzentriert sich WRN auf Hörer in Großbritannien und Irland mit einem regionalen Programmmix bekannter



**Blick auf die Schaltmatrix der Sendestation Meyer in Südafrika. Von hier sendet Radio Okapi in Richtung Kongo.**


britischer und internationaler Sender in englischer Sprache. Der bei Redaktionsschluss gültige Sendeplan lautet: 0600 bis 0800 UTC 11 545 kHz, 0800 bis 1600 UTC 15 730 kHz, 1600 bis 1800 UTC 11 535 kHz, 1800 bis 0600 UTC 5760 kHz. Das DRM-Signal kommt mit 50 kW über Anlagen in Bulgarien. Viele Zuhörer wird der neue DRM-Kanal nicht haben, denn die seit der IFA 2005 angekündigten Empfänger fehlen noch immer. **HKu**

**■ Seltener Gast auf Mittelwelle**

Der Empfang des Radiosenders der Färöer-Inseln, Utvarp Foroya, auf Mittelwelle 531 kHz klappt in Deutschland nur bei angehobenen Ausbreitungsbedingungen und nach Sendeschluss von DRS Musigwalle gegen 2210 UTC auf gleicher Frequenz. Im Norden Deutschlands lassen sich Sender aus der Schweiz und Algerien mit einer guten Rahmenantenne ausblenden, um die Rarität schon früher zu hören. Am späten Abend sendet Utvarp Foroya Musik und Wortbeiträge bis Sendeschluss gegen 2300 UTC (samstags: 0100 UTC; sonntags: 1900 UTC). Anschrift für Empfangsberichte: Utvarp Foroya, P.O. Box 1299, FR-110 Tórshavn, Färöer-Inseln. QSL-Karten kommen seit einigen Jahren recht unregelmäßig und mit langer Laufzeit. **Li**

**■ Religiöses aus Quebec**

Der religiöse Programmanbieter Eglise du Christ aus dem kanadischen Jonquiere verbreitet seine Programme in französischer Sprache donnerstags um 1900 bis 1930 UTC auf 7260 kHz für das Zielgebiet Nordafrika über einen Sender in Großbritannien. Bei einer Laufzeit von sechs Wochen bestätigt die Station Empfangsberichte mit einem detaillierten QSL-Brief. Anschrift: Eglise du Christ, C.P. 2026, Jonquiere, QC G7X 7X6, Kanada. **Li**

<b>REPUBLIC OF TATARSTAN</b>	
State TV and Radio Company "Tatarstan"	 Radiostation "Voice of Tatarstan"
Postal address: Voice of Tatarstan, ul. Gorkogo, 15, Kazan, Tatarstan, 420015, Russia Phone: +7 (8432) 360132 Fax: +7 (8432) 361283 or 433191 E-mail: roost@ortk.kazan.ru postmaster@stvvt.kazan.ru Reception reports to: QSL Manager, P.O. Box 134, Kazan, Tatarstan, 420136, Russia	

**Empfangsbestätigung aus Tatarstan**

**■ Südafrika für Kongo**

Radio Okapi sendet täglich um 1600 bis 1700 UTC auf 11 690 kHz über einen Sender in Südafrika in Richtung Demokratische Republik Kongo. Die Station ist ein Projekt der Fondation Hironnelle und begleitet den Friedensprozess in dem riesigen Land. Programme auf Französisch und in Landessprachen sind auch in Europa gut zu hören. Gegen Rückporto (ein IRC oder US-Dollar) schickt Radio Okapi für Empfangsberichte eine QSL-Karte. Anschrift: Fondation Hironnelle, Radio Okapi, 3 rue Travernière, 1018 Lausanne, Schweiz. **Bü**

**■ Diplom aus Tatarstan**

Radio Tatarstan Wave sendet mit 100 kW über Samara und ist um 0910 bis 1000 UTC auf 11 915 kHz mit einem Programm in Lokalsprache und Russisch in Mitteleuropa aufzunehmen. Tatarstan liegt am Stausee von Kuibyschew an der Wolga und gehört zur Russischen Föderation. QSL-Manager Ildur Ibatullin beantwortet Empfangsberichte auf Englisch und verlangt für eine Bestätigung vier IRC. Zwölf Empfangsberichte pro Jahr werden mit einem Diplom honoriert. Anschrift: Tatarstan Wave, GTRK Tatarstan, P.O. Box 134, 420136 Kazan, Tatarstan, Russland. **Bü**

*Die Berichte stammen von Friedrich Büttner (Bü), Harald Kuhl (HKu) und Michael Lindner (Li). Für Illustrationen sorgte Harald Kuhl.*

# Ausbreitung März 2006

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH

CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Nachdem die Sonnenaktivität im vorjährigen Oktober stetig im Sinken begriffen war, stieg sie erneut im November und Dezember, wonach sie im Januar erneut schwächelte. Bis zum Minimum des elfjährigen Zyklus bleiben nur noch einige Monate übrig, und bis zum folgenden Maximum etwa fünf Jahre.

Für die Vorhersage der Ausbreitungsbedingungen für März 2006 liegt die Sonnenfleckenzahl  $R = 17$  zu Grunde (resp. Solarflux  $SF = 76$ ), wobei die verschiedenen Vorhersagezentren wie SEC  $R = 12,1$ , IPS  $R = 16,7$  und SIDC  $R = 21$  favorisieren.

Die KW-Ausbreitungsbedingungen gehören im März traditionell zu den günstigeren, wie es im Zeitraum des Äquinoktium üblich ist (diesmal am 20.3.2006 um 1826 UTC). Die Sonnenaktivität schwankt zwar in der gegenwärtigen Phase des elfjährigen Zyklus unregelmäßig und man kann ihre Abweichungen schwierig vor-

hersagen, jedoch deutet vieles darauf hin, dass sie gegen Mitte März ein wenig höher ausfallen dürfte. Das verbessert die Chancen auf brauchbare Bedingungen eher an den Tagen vor dem Äquinoktium als nach diesem. Eventuelle gestörte Perioden fallen kürzer aus – damit ist eine kontinuierliche Beobachtung der Ausbreitungsbedingungen angebracht, um die tatsächlich günstigsten Zeiträume zwischen den Störungen keinesfalls zu versäumen.

10 m dürfte zwar kaum Chancen für DX-Verbindungen bis auf seltene Ausnahmen bieten, aber das 15-m-Band sollte sich in die niedrigeren geografischen Breiten und in die Südrichtungen recht gut öffnen. Bis zu den Antipoden lassen sich die Signale des 20-m-Bandes, auf dem wir an günstigen Tagen auch Trassen entlang der Breitenkreise finden, nicht lumpen. In der Regel sollten wir hier jedoch mit den wesentlich besseren Öffnungen des 30-m-Bandes spekulieren, was vor allem für die pazifischen Regionen gilt.

Die Vorhersagediagramme für die üblichen fünfzehn Richtungen findet man unter <http://ok1hh.sweb.cz/Mar06/>.

Der Zustand des Netzwerks der 18 IBP-Synchronbaken ([www.ncdxf.org/beacons.htm](http://www.ncdxf.org/beacons.htm)) hat sich gebessert. Im Winter konnte man bis zu

17 Baken bei uns hören (ohne LU4AA), KH6WO arbeitet seit dem 6.10.2005 auch auf den WARC-Bändern; bei W6WX sorgte man am 12.12.2005 für einen Austausch der Antenne und VR2B wurde am 16.1.2006 repariert. Zudem arbeiteten 5Z4B und RR9O verlässlicher als in den Vormonaten.

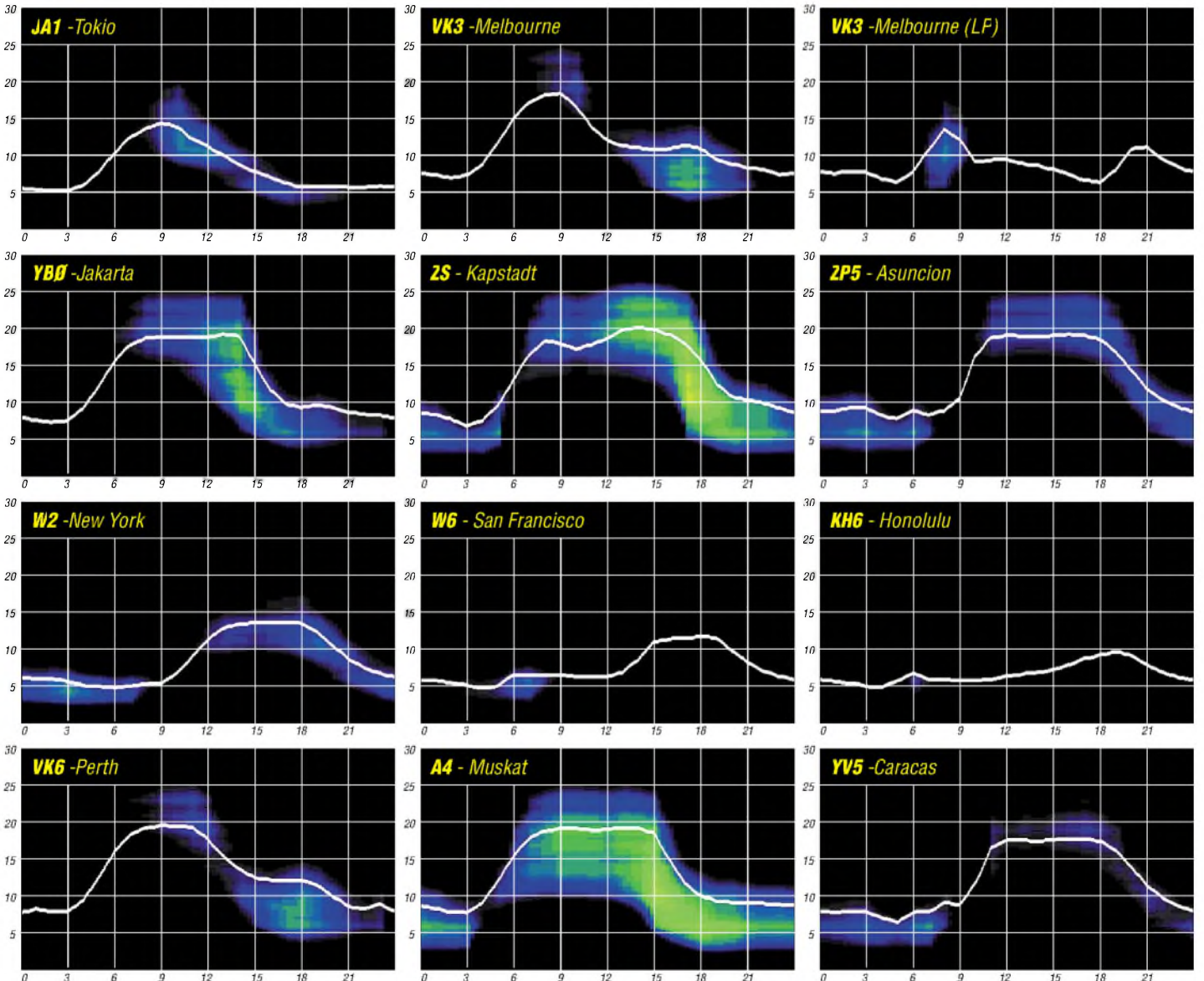
Der in Penticton, B.C., gemessene Solarflux betrug im Dezember 98, 106, 101, 95, 92, 89, 89, 90, 89, 91, 93, 88, 88, 90, 87, 86, 85, 86, 90, 88, 87, 88, 93, 92, 92, 93, 92, 89, 90, 90 und 87, im Durchschnitt 90,8 s.f.u.

Die Tagesindizes der geomagnetischen Aktivität  $A_k$  lagen in Scheggerott (DK0WCY) bei 13, 14, 11, 6, 3, 3, 2, 3, 9, 15, 23, 12, 6, 2, 3, 8, 5, 4, 11, 21, 11, 6, 4, 5, 8, 8, 28, 17, 13, 9 und 15, im Durchschnitt nur 9,6.

Als Berechnungsgrundlage dienen:

Sendeleistung: 100 W  
 TX- und RX-Antennen: Dipol, horizontal  
 Empfangsumgebung: ländlich  
 Bandbreite: 300 Hz  
 Parameter: Störabstand

Legende:

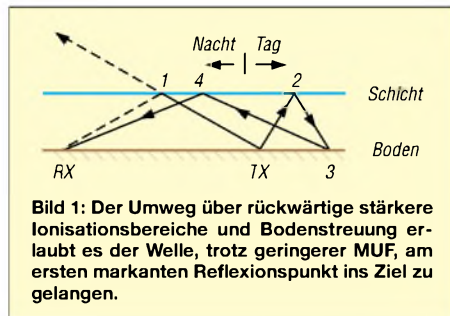




# Sind Funkverbindungen oberhalb der MUF möglich?

Dieser Beitrag soll helfen, die nebenseitigen Funkprognosen in einigen Aspekten besser zu verstehen und optimal anzuwenden. Die magischen drei Buchstaben MUF, nahezu in aller Munde, hört man sie doch täglich auf den Bändern, konfrontieren uns auf den ersten Blick mit scheinbar unlösbaren Rätseln.

Die MUF (*Maximum Usable Frequency*) bewegt die Gemüter seit ihrer „Erfindung“ im Jahre 1939 durch den Amerikaner Smith, der mit seinem berühmten Sekansgesetz den Zusammenhang zwischen senkrecht geloteter Grenz-



**Bild 1:** Der Umweg über rückwärtige stärkere Ionisationsbereiche und Bodenstreuung erlaubt es der Welle, trotz geringerer MUF, am ersten markanten Reflexionspunkt ins Ziel zu gelangen.

frequenz und höchster Frequenz bei Schrägeinfall in die Ionosphäre mit einer einfachen Formel beschrieb. Man braucht nur die senkrechte Grenzfrequenz durch den Kosinus des Abstrahlwinkels zu dividieren und erhält die MUF.

## Die MUFs und kein Ende

Nun stellt sich dem Funker die Frage: Was für eine MUF? Denn es gibt verschiedene MUFs: Die „klassische MUF“ (*Basic MUF*), das ist die höchste Frequenz, bis zu der allein durch Brechung (Refraktion) in der Ionosphäre die Übertragung zwischen zwei Punkten auf der Erde möglich ist. Die klassische MUF ist eine physikalische Größe, die durch den Zustand der Ionosphäre – genauer gesagt: durch die Dichte der freien Elektronen – gekennzeichnet wird und daher von der Sendeleistung unabhängig ist.

Die „Standard-MUF“, die zur Streckenvorhersage – Funkprognose – als Näherung aus den gemittelten Werten der Senkrechtlotungen unter Verwendung des Sekansgesetzes über einen Sprung (hop) mit einer Distanz von 3000 km gewonnen wird.

Die „Betriebs-MUF“ (*Operational MUF*) ist die höchste Frequenz, die am Empfänger noch eine ausreichende Feldstärke hervorruft, in der Praxis meist durch Rückstreuung der Welle an Unregelmäßigkeiten in der Ionosphäre und am Erdboden – Backscatter – und durch andere Phänomene, siehe weiter unten. Die Betriebs-MUF ist höher als die klassische MUF. Die Ausbreitung oberhalb der klassischen MUF ist durch deutliche – sowohl bei CW als auch bei SSB hörbare Verzerrungen – gekennzeichnet und daher für Rundfunk- und Datenübertragung nur begrenzt geeignet.

Die Abweichungen zwischen klassischer und Betriebs-MUF entdecken wir in unseren Vorhersage-Diagrammen, denn nach der klassischen Definition – und auch in manchen kommerziell erhältlichen Funkprognoseprogram-

men – gibt es keine Übertragung oberhalb der MUF. In den Diagrammen im FUNKAMATEUR ist die klassische (berechnete!) MUF als weiße Linie eingezeichnet. Die Betriebs-MUF, die von der Sendeleistung abhängt, ist in vielen Fällen deutlich höher. Deshalb finden wir in den Diagrammen Wolken bzw. Wölkchen auch über der klassischen MUF, die wegen der oft nur geringen Feldstärken in den Farben blau und grün erscheinen.

Die Ionosphäre ist kein idealer Spiegel, sondern ein Schichtsystem in steter Veränderung. Die Vielzahl von Möglichkeiten sei nur angedeutet: Welligkeit der F-Region – konkav als fokussierender Hohlspiegel; oder das Gegenteil – konvex zerstreud; Irregularitäten durch Vorwärts-, Rück- und Seitenstreuung; äquatoriales Spread-F durch säulenartige meridionale Strukturen; Radioaurora; verlängerter Pedersen-Strahl; daraus entstehende Umlaufechos (diese auch bei geringsten Leistungen, z.B. vom Autor mit 8 W an 3-Element-Yagi praktiziert); M-Reflexionen – F-Region/E-Schicht/ F-Region, auch über F-Region/sporadische E-Schicht (Es)/F-Region bzw. E/F oder F/E; Meteoritenstreuung.

## 1. Beispiel: Rückstreuung nach Bodenkontakt (Bild 1)

Der Sender TX befindet sich auf der Tagseite der Erde. Das Signal wird gen West in den Morgen gestrahlt. Weil aber am Reflexionspunkt 1



**Bild 2:** Auf der direkten Linie Berlin – New York (1) wird die MUF überschritten. Über den Umweg Afrika und der dortigen höheren MUF (2) kann die Welle seitengestreu (3) ihr Ziel erreichen.

die MUF wegen der Tageszeit noch zu klein ist, wandert es auf Nimmerwiedersehen hinaus in die Ewigkeit des Alls. Am Empfangspunkt RX hört man trotzdem TX, denn ein Bruchteil der Sendeleistung gelangt rückwärts an den im strahlenden Licht der Sonne mit starkem Ionisationsgradienten liegenden Punkt 2 und wird dort entsprechend weiter reflektiert. Am Boden, Punkt 3, angekommen, wird die Welle von Unebenheiten wie Bergen und Gebäuden flacher zu Punkt 4 zurückgestreut. Dort ist nach dem

Sekansgesetz die MUF höher, und die Welle wird, wenn auch geschwächt, zu RX reflektiert.

## 2. Beispiel: Seitenstreuung (Bild 2)

Im Prinzip geschieht das Gleiche wie im Beispiel 1: Die Strecke Berlin – New York läuft wegen einer zu hohen Betriebsfrequenz oberhalb der MUF nicht auf direktem Wege. Strahlt man aber nach Afrika, kann die Welle bei der dort herrschenden höheren MUF irgendwo seitwärts nach New York gestreut werden.

Beide Beispiele legen nahe, vor allem im Winter für den ersten Sprung den höchsten Ionisationsgradienten gegen Mittag anzustrahlen. Weiterhin ist zu beachten, dass die Ionosphäre sehr starken Schwankungen von Tag zu Tag unterworfen ist. Im Zusammenhang mit Funkprognosen wird immer von Medianwerten (50-%-Werten) gesprochen, das heißt, die Werte der angegebenen Feldstärken, aber auch der MUF, werden an der Hälfte der Tage im Monat, also an etwa 15 Tagen überschritten und an den anderen 15 Tagen nicht erreicht. Die Abweichungen können nicht vorhergesagt, sondern nur durch aktuelle Beobachtungen erfasst werden.

In der Wintersaison 2005/06, nur etwa ein Jahr vor dem Minimum des 23. Sonnenfleckenzyklus, empfing Georg, DJ7KG, in Meisenheim bei Bad Kreuznach, an vielen Tagen gegen 09.30 Uhr MEZ die australischen 10-m-Baken, am sichersten die NCDXF-Bake VK6RBP. Da liegt die vorhergesagte MUF, d.h. die weiße Linie in unseren Diagrammen, bei 20 MHz.

Ermöglicht wird der Empfang durch die an 15 Tagen auftretenden positiven Abweichungen vom vorhergesagten Medianwert sowie durch die oben erwähnten Ausbreitungsmechanismen, die eine Ausbreitung oberhalb der klassischen MUF ermöglichen.

Weitaus bessere Bedingungen als die vorhergesagten mittleren Bedingungen mit höheren Betriebsfrequenzen entstehen durch koronale Löcher als positive Phase zu Beginn ihrer Geo-

aktivität. Aktuelle Vorhersagen: täglich [www.darc.de/referate/dx/fgdxr.htm](http://www.darc.de/referate/dx/fgdxr.htm) zum Anhören auf mp3 und [www.dw-world.de](http://www.dw-world.de), Sprache Deutsch, DW Radio, Empfang, DX-Seiten.

Aus allem Gesagten empfiehlt sich, bei der DX-Suche immer wenigstens ein Band höher als die vorhergesagte MUF zu beobachten, denn je höher die Betriebsfrequenz, desto geringer die Tagesdämpfung durch die D- und die E-Schicht.

**Wolfram Heß, DL1RXA/DK0DX**  
dl1xa@darc.de



# DXpeditionsziele 2006

Ob DXpeditionär oder Urlaubsfunker – ohne dass sich jemand auf den Weg in seltene DXCC-Gebiete, auf gesuchte Inseln oder zu anderen Punktebringern aufmacht, wären die Amateurfunkbänder um Vieles ärmer und leiser. Jahr um Jahr stellen sich Jene, die zur anderen Seite des Pile-Ups unterwegs sind, die Frage nach dem Wohin?

Selbstverständlich stehen dabei die exklusivsten Ziele sicher nur für wenige Expeditionäre zur Disposition. Nicht selten opfern die Teilnehmer einer großen DXpedition mehr als den gesamten Urlaub und zahlen bei eigener Anreise obendrein Beträge um die 10.000 US-\$ in die Expeditionskasse.

## ■ Seltene DXCC

Die zwanzig seltensten DXCC-Gebiete halten darüber hinaus noch mehr Schwierigkeiten bereit. Landegenehmigungen, Gastlizenzen, und Transportprobleme sind nur ein Teil der zu überspringenden Hürden.



QSL-Karte einer Südsee-DXpedition

Was für Ziele lohnen sich also für den ambitionierten Aktivierer und DXpeditionär, der sich nicht mit Behörden oder Naturschutzbeauftragten so rarer Gebiete wie Desecheo Isl. (KP5), Jemen (7O) oder Crozet (FT/W) herumschlagen will?

Auf den Plätzen 20 bis 100 der „Most Wanted DXCC“ finden sich genug mögliche Ziele, um ein Pile-Up-Feuwerk in Gang zu setzen. Natürlich geht es auch hier nicht ganz ohne Lizenz oder Landeerlaubnis. Nur bei CEPT-Mitgliedschaft des Gastlandes wird es einfacher. Aber auch hier sind gerade für US-amerikanische Besitzungen in Übersee und französische Übersee-Dapartements zusätzliche Erlaubnisse einzuholen.

Die zweite Seite der Medaille sind die Ausbreitungsbedingungen im gegenwärtigen Minimum. Da kann es schon mal passieren, dass man im traumhaften Südsee-QTH von europäischen Stationen so gut wie nichts zu hören bekommt. Was sind die Alternativen?

## ■ Warum in die Ferne schweifen?

Das Gute liegt so nah. Vielleicht ist die Reise auf die andere Seite des Pile-Up gar nicht so lang? Auch für einige Ziele in Europa gilt der Nimbus der Seltenheit. Zwar werden sie nicht so häufig ein „all time new one“ – also einen Allzeit-Erstkontakt verteilen.

Aber das eine oder andere Band oder eine bestimmte Betriebsart sind hier und da noch gesucht. Eine Umfrage der „425-DX-News“ im Jahr 2004 ergab für die seltenen EU-Länder eine nachfolgend dargestellte Reihung:

### Rare europäische DXCC-Gebiete

1.	SV/A	Mt. Athos
2.	IA0	Sov. Mil. Order of Malta
3.	R1FJ	Franz-Josef-Land
4.	HV	Vatikan
5.	R1MV	Malyj Wysotzkij
6.	JX	Jan Mayen
7.	C3	Andorra
8.	OJ0	Market-Riff
9.	3A	Monaco
10.	4U1ITU	ITU HQ
11.	ZB2	Gibraltar
12.	OY	Färöer
13.	SV5	Dodekanese
14.	ZA	Albanien
15.	UA2	Kaliningrad
16.	T7	San Marino
17.	JW	Svalbard
18.	HB0	Liechtenstein
19.	Z3	Mazedonien
20.	GJ	Jersey

Wägt man die Aktivitäten der letzten Monate ab, hat sich an dieser Reihung sicher nicht sehr viel geändert. Nach SV/A, HV oder IA0 gelangt man als normal Sterblicher auch nicht so leicht. Aber mit ZB2, OY oder SV5 haben sie schon eher eine Chance. Noch besser, wenn sie die Reise mit einem Contest wie dem WAE oder WAG verbinden.

## ■ Inselaktivitäten

Beim IOTA-Diplom des RSGB griffen im Februar 2005 fast unbemerkt die letzten Korrekturen zur Revision 2000 der Directory. Einige Inselgruppen wie EU-098 (Poel) wurden ganz gestrichen. Bei anderen zählen einige Inseln ab 1.2.2005 nicht mehr und müssen durch neue

### Seltene europäische IOTA

EU-189	0,0 %	GM
EU-160	12,2 %	R1P
EU-158	14,2 %	SV
EU-096	18,0 %	OH1
EU-060	18,4 %	SV
EU-055	20,0 %	LA
EU-188	21,1 %	R1P
EU-140	21,6 %	OH5
EU-124	22,4 %	GW
EU-126	23,4 %	OH9

gültige Kontakte ersetzt werden. Anderenfalls verliert man die Gutschrift der IOTA-Gruppe. Zwar wird sich die obige Aufstellung des Bestätigungsgrades nach dem Februar 2006 wieder ein wenig verändern – ein Trend ist aber ablesbar.

Sieht man vom halsbrecherischen Abenteuer Rockall (EU-189) ab, sind die meisten raren Inseln in Europa gut zu erreichen und zu aktivieren. Mancher IOTA-Sammler braucht hier und da einen Kontakt, um sein Guthaben aufzufrischen.



Market Riff, inzwischen regelmäßig aktiviert

Bedenken Sie jedoch, dass jedes Jahr mehr als dreihundert neue Antragsteller dem IOTA-Programm beitreten. Diese Neueinsteiger benötigen daher auch längst „abgefunkte“ Inseln.

## ■ Vor der Haustür

Auch hierzulande gibt es lohnende Ziele vor der Haustür. Immer noch befinden sich deutsche Inseln im funkerischen Tiefschlaf. Einige sind durch Naturschutz oder Privatbesitz vor baldiger Funkaktivität weitgehend geschützt. Leider. Aber ein paar leichter zu aktivierende Inseln haben das Interesse der funkenden Nord- und Ostseurlauber noch nicht so recht wecken können. Ich denke da vor allem an die Halligen der Nordsee oder die kleineren ostfriesischen Inseln. Sie sind seltener zu hören. Auch im Ostseeraum sind es eher die kleinen Eilande, die man schwieriger ins Log bekommt.

In Sachen deutsche IOTA-Zähler sieht es so aus: Nach den Angaben über „Most Wanted“ auf der IOTA-Webseite liegen zwischen der am



Europäische Ziele: Hier die Färöer-Inseln

häufigsten bestätigten Inselgruppe EU-057 mit 55,6 % und den am wenigsten für das IOTA eingereichten Gruppen wie EU-128 und EU-127 mit 43,9 bzw. 43,6 % kaum Welten.

## ■ Leuchtturm

Insel und Küste, das heißt auch Leuchtturm. Nach wie vor ein interessantes Sammelgebiet für Diplomjäger und maritim Interessierte. Noch immer warten Leuchttürme wie auf ihre Erstaktivierung. Und wenn man schon mal auf einer Insel ist, dann kann man oft zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen.



Inseln und Leuchttürme, stets gefragte Standorte



Das Deutsche Insel- und Leuchtturmwochenende wird am 29. und 30.4.2006 zum vierten Mal und das Internationale Leuchtturm- und Feuerschiffwochenende am 19. und 20.8.2006 bereits zum achten Mal stattfinden.

**Berge und Burgen**

Eine immer populärer werdende Form der Aktivität ist das SOTA. Schon länger funkt es von den Bergen. Bisher fanden die meisten Expeditionen meist auf UKW statt. Kurzweile vom Gipfel, das kannte man eher von britischen Bergfunkern.

In letzter Zeit können wir immer öfter deutsche Berge und Gipfel auf den HF-Bändern beobachten. Und auch in EI, G, GM, GW, GD, GI, HA, HB9, OE, SV und ZS gibt es die Möglichkeit, „Summits on the Air“ zu bringen. Die zur Verfügung stehende Technik von QRP bis 100 W im Kleinformat macht es möglich.



Reichsburg Cochem

Und wie nebenbei finden wir in Bergnähe ein weiteres Sammelobjekt, erbaut von unseren Vorfahren. Burgen und Schlösser sind in West- und Südeuropa schon lange Diplomobjekt mit Kultstatus. Seit Jahren werden sogar Aktivitätswochenenden veranstaltet. Auch bei uns gibt es inzwischen einige attraktive Burgen-Diplome.

Je nach Möglichkeit oder Anspruch findet sich für jeden, der das heimische Shack verlassen will und auf Expedition gehen möchte, eine



Der thüringer Schneekopf vor 100 Jahren

Aufgabe. Und jedes Mal, wenn sich einer aufmacht, das Pile-Up von Ferne anzufeuern, bedeutet das Aktivität auf den Frequenzen. Auch in Zeiten, in denen sich die Sonne eine Pause gönnt, gibt es interessante Ziele.

Enrico Stumpf-Siering, DL2VFR

**Literatur**

- [1] Balister, R., G3KMA: RSGB IOTA Directory, 40th Anniversary Edition. RSGB 2004
- [1] 425 DX News: Homepage. [www.425dxn.org](http://www.425dxn.org)
- [2] RSGB IOTA: Homepage. [www.rsgbiota.org](http://www.rsgbiota.org)
- [3] SOTA-DL: Homepage. [www.sota-dl.de](http://www.sota-dl.de)
- [4] SOTA Official: Homepage. [www.sota.org.uk](http://www.sota.org.uk)

# Leuchtturm-QTC

**Bearbeiter:**

Fredy Stippschild, DE0MST  
 Sylvensteinstr. 9, 83661 Lenggries  
 E-Mail: [de0mst@darcd.de](mailto:de0mst@darcd.de)

**Gut zu wissen**



Das Leuchtturm-QTC will sich in regelmäßigen Abständen mit den Funkaktivitäten auf Leuchttürmen, selbst von den entlegensten Inseln, befassen. Schwerpunkt dabei ist die Anbindung an das WLOTA-Diplom (World Lighthouse On The Air).

Ausführliches Informationsmaterial über deutsche Leuchttürme findet sich unter Leuchtturmatlas ([www.leuchtturm-atlas.de](http://www.leuchtturm-atlas.de)), Deutsche Leuchttürme-Nordsee ([www.fh-wilhelmshaven.de/~suckert/leuchtturm/nord.htm](http://www.fh-wilhelmshaven.de/~suckert/leuchtturm/nord.htm)) bzw. Deutsche Leuchttürme-Ostsee ([www.fh-wilhelmshaven.de/~suckert/leuchtturm/ost.htm](http://www.fh-wilhelmshaven.de/~suckert/leuchtturm/ost.htm)).

**Für das WLOTA-Award anerkannte Leuchtturm-Aktivitäten**

LH-Ref.	Rufzeichen	Insel
0013	GU/HB9BHY/p	Guernsey, 27.5-4.6.99
0016	6M5DX	Tok-Do, 24.-31.7.98
0016	D98TOK	Tok-Do, 24.-31.7.98
0019	4W/CU3FT	Ost-Timor, 15.10.01-22.4.02
0031	F6HDH/p	Heaux de Brehat, 3.8.05
0085	YM0KA	Bozcaada, 9-15.7.00
0085	YM0KA	Bozcaada, 22-31.7.01
0085	TA1ZK/0	Bozcaada, 22-31.7.01
0113	CU4AM	Graciosa, 30/31.7.05
0113	CU4T	Graciosa, 27-29.7.05
0113	CU4T	Graciosa, 1-3.8.05
0113	CU4/CT3FN	Graciosa, 23.7.-4.8.05
0146	SV8/HB9BHY	Mykonos, 24.8.-6.9.00
0160	LA/IK3GES/p	Mageroy, 9/10.7.99
0208	F6HKS/p	Quessant, 9/10.8.05
0208	F6HDH/p	Quessant, 9/10.8.05
0304	DS2GOO/5	Kadok, 18.-22.06.04
0559	CY9SS	St. Paul North, 26.7.-5.8.97
0580	OH8/IK3GES/p	Hailuoto, 10.-12.7.00
0580	OH8/IK3GES/p	Hailuoto, 20.-23.7.02
0680	F5AHO/p	Batz, 15.9.05
0684	CE6M	Mocha, 15.-18.1.03
0689	IC8/HB9BHY	Ischia, 28.8.-11.9.05
0711	PJ7/F5AHO/p	St.Martin, 17.11.05
0794	DU1/VE7DP	Mindoro, 10.04.03
0794	4H1LC	Mindoro, 1.-3.5.03
0795	PT1G	Grande, 4.-11.4.02
0818	GJ/HB9BHY/p	Jersey, 20.-25.6.99
0946	HS0T	Ko Lanta Yai, 23.-28.11.05
1384	E29AL	Koh Samui, 6.-10.4.01
1400	SV9/DL6ZFG	Crete, 23.9.-8.8.05
1471	J48SI	Sapientza, 3.-6.6.05
1608	IS0/HB9BHY/p	Sardinia, 29.8.-10.9.99
1630	IL7/I7RIZ	Pianosa, 26.-27.7.03
2232	MM0CPS/p	Tiree, 29.7.05
2232	GM2T	Tiree, 30.-31.7.05
2262	VU2HFR	Sagar, 12.-15.1.01
2262	VU2JSH	Sagar, 12.-15.1.01
2262	VU2SKD	Sagar, 12.-15.1.01
2262	VU2HFR	Sagar, 10.-15.1.02
2262	VU2KFR	Sagar, 10.-15.1.02
2262	VU2DPM	Sagar, 10.-15.1.02
2262	VU2JSH	Sagar, 10.-15.1.02
2262	VU2SKD	Sagar, 10.-15.1.02
2262	VU2HFR	Sagar, 11.-15.1.05
2262	VU2DPM	Sagar, 11.-15.1.05
2262	VU2SKD	Sagar, 11.-15.1.05
2262	VU2EWS	Sagar, 11.-15.1.05

QSL-Informationen von Leuchtturmstationen finden Sie in der Rubrik QSL-Splitter (S. 361).

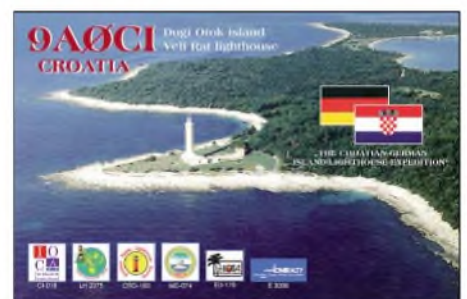
**Internet-Informationen**

Im Internet findet man selbstverständlich weiterführende Informationen zum Thema Leuchttürme, u.a. bei der ARLHS (Amateur Radio Lighthouse Society) <http://arlhs.com/page9.html>; WLOTA (World Lighthouse on the Air-Award) [www.wlota.com/](http://www.wlota.com/); DIA (Danish Lighthouse Award) [www.edr.dk/lighthouse.htm](http://www.edr.dk/lighthouse.htm) sowie Map of Irish Lighthouses ([www.qsl.net/ei8ic/maps/lighthouse.htm](http://www.qsl.net/ei8ic/maps/lighthouse.htm)).

**Leuchtturm-Aktivitäten (WLOTA)**

LH-Ref.	IOTA	Rufzeichen	Insel
0013	EU-114	2U0GSY	Guernsey*
0033	SA-036	P40YW	Aruba, 7.-22.3.
0043	EU-038	PE1DTU	Texel Is. *
0065	OC-010	AH6RF	Hawaii (big)*
0125	EU-026	JW/F8DVD	Svalbard, 24.-31.3.
0201	NA-005	VP9/W6PH	Bermuda, 4.-5.3.
0358	NA-015	KG6DX	Guantanamo Bay*
0449	EU-116	GD0BCJ	Isle of Man*
0518	EU-127	DF6QC	Helgoland*
0524	EU-175	CU3AD	Terceira*
0595	AF-049	3B8DB	Mauritius*
0644	NA-102	TO2FG	Guadeloupe, bis 3.3.
0707	EU-089	CU9AC	Corvo*
0711	NA-105	PJ7/DL4WK	St.Maarten, 1.-8.3.
0711	NA-105	PJ7/DL7DF	St.Maarten, 1.-8.3.
0711	NA-105	PJ7/DL7UFR	St.Maarten, 1.-8.3.
0711	NA-105	PJ7/SP3DOI	St.Maarten, 1.-8.3.
0718	NA-024	J37LR	Grenada, 1.2.-5.4.
0800	OC-133	9M6DXC/p	Gaya, 18./19.3.
0818	EU-013	MJ/K3PLV	Jersey, 15.-18.3.
0818	EU-013	MJ/K8PT	Jersey, 15.-18.3.
0818	EU-013	MJ/N1NK	Jersey, 15.-18.3.
0818	EU-013	MJ/W8JWN	Jersey, 15.-18.3.
0892	AS-004	ZC4LI	Zypern*
0942	SA-006	PJ2T	Curacao, 4.-5.3.
1041	NA-107	TO5A	Martinique, 4.-5.3.
1227	OC-019	KH6YY	Oahu*
1336	NA-108	J69AZ	St.Lucia*
1812	AF-016	FR5BT	Reunion*
1899	EU-016	9A7YY	Vis*
2016	EU-003	CU2JX	Sao Miguel*
2075	EU-010	GM4KGK	Lewis*
2318	AS-018	UA0FZ	Sachalin*
2232	EU-008	MM3GOE	Tiree*
2477	NA-106	NP2KW	St.Croix, 4.-5.3.
2486	OC-210	YC8RRK	Sanghe*
2974	NA-096	H13CCP	Dom. Rep., 4.-5.3.

\* Station ist ortsnässig



QSL-Karte einer kommenden kroatisch-deutschen Leuchtturm- und IOTA-Aktivität im April 2006

**Neu aufgenommene Leuchttürme für das WLOTA**

LH-Ref.	Insel	IOTA
0095	Solovetskij Is./R10	EU-066
0125	Svalbard Is./JW	EU-026
0568	Vil'Kitskogo Is./R9K	AS-083
2200	Prins Karls Forland Is./JW	EU-063



## DX-QTC

### Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE  
 Boschpöler Str. 25, 12683 Berlin  
 E-Mail: rthieme@onlinehome.de  
 URL: www.dl7vee.de

Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC  
 Berichtszeitraum 9.1. bis 6.2.2006

### ■ Conds

Für die arbeitende Bevölkerung waren DX-QSOs auf den höherfrequenten Bändern durch die Conds morgens im noch Dunklen und abends im schon wieder Dunklen werktags kaum möglich. Mit zunehmendem Tageslicht in unseren Breiten sind die höheren Bänder endlich länger geöffnet. Auf 160 bis 30 m ist nachts ein gutes DX-Angebot und tagsüber geht es brauchbar auf 20 und 17 m. Auf 10 m ist fast nichts mehr los. Anfang Februar betrug die Sonnenfleckenzahl tagelang 0, ein Zeichen für das kurz bevorstehende Minimum.

### ■ DXpeditionen

Es gab viele DXpeditionen, die doch wieder Lust zum übers Band drehen erzeugten. Allerdings waren die höheren Bänder ab 20 m meistens nur während der wenigen Tageslichtstunden offen und Signale auf 12 und 10 m sehr selten in unseren Breiten. – **V8FBO** (G4KBO), **V8FBR** (RN6BR) und **V8FVV** (UA6AF) funkten einige Tage mit brauchbaren Signalen auf den niederfrequenten Bändern. Die Direkt-QLS geht an **G0KBO**, sonst über die Heimatrufzeichen. – Mehrere Aktivitäten auf **JW** hatten mit den schlechten Bedingungen im hohen Norden zu kämpfen, sodass kaum große Pile-Ups entstanden.

Der erste Teil der Marquesas-DXpedition der deutschen OMs enttäuschte. Nach anfänglichen Problemen mit der Technik und fehlendem Gepäck wurde zwar viel Lowbandbetrieb mit anderen Kontinenten getätigt; allein **FO/M** ist sehr gesucht von Europäern, und von denen kamen kaum Erfolgsmeldungen. Etwas besser machte es **FO/HA9G**, ebenfalls von den Marquesas, der zumindest ab und zu hörbar war. Für **FO/DL1AWI** bzw. **FO/DL9AWI** lief es ab Anfang Februar von den Australas besser. Das 80-m-Signal war an einigen Tagen exzellent in Europa aufzunehmen. Allerdings hielten sich die anderen Europäer bei „only DL pse“ auch

nicht an diese Vorgabe. – **3V8DLH** lautete das Rufzeichen der Lufthansa-Crew in Tunesien. – Mauretania (5T) wurde einige Male durch Einzelaktivierungen in die Luft gebracht. Allein die Nachfrage konnte dies nicht befriedigen. – Nicht nur, aber wohl auch wegen der schwachen Bedingungen gab es nur selten Meldungen von den argentinischen Antarktistationen, darunter **LUIZA** von South Orkney. – QRP-Enthusiast **DL9HCU** ist im Pazifik unterwegs und funkte als **T30HC** sowie von **3D2** und als **5W1VE** mit 5 W. Auch **ZK3HC** steht auf dem Plan.



**TR8CA** ist häufig und in vielen Betriebsarten QRV. Leider macht er oft nach wenigen Minuten, wenn das Pile-Up zu groß ist, QSY oder QRT. QSL via **F6CBC** (direkt).

Ab 21.1. aktivierten einige Crew-Mitglieder von **3Y0X CE0Z**. Es wurde schnell deutlich, dass es bei den schwachen Conds doch nicht so einfach ist, diese Ecke der Erde zu erreichen. So ist es mir nicht gelungen, auf 20 m **CE0Z** gut zu hören und zu arbeiten. Ab 2.2. gab es dann schon Betrieb von **XR9A/mm** auf der Fahrt nach Peter I. – **HA7TM/HI9** konnte auf 80 m bis 20 m in CW und RTTY gearbeitet werden. – Guantanamo Bay (**KG4**) brachten einige Amerikaner in die Luft. Europäer konnten sie von 80 bis 15 m arbeiten.

Eine italienische Mannschaft machte als **600N** einen guten Job und produzierte dank eines 50-m-Mastes prima Lowbandsignale. Das Online-Log erlaubte die QSO-Kontrolle schon während der DXpedition. Knapp 35 000 QSOs stehen im Log, davon 968 auf dem Top-Band. Schade nur die geringe RTTY-Aktivität. – Auch die französische Crew von **5H1C** funkte fleißig auf allen Bändern, kämpfte jedoch auf den Lowbands mit Problemen. Die RTTY-Fans wurden prima bedient, auch auf den WARC-Frequenzen. Mehr als 19 000 QSOs wurden getätigt. QSL via **F5TVG**. Die **GDXF** bietet für **5H1C** und **600N** ihren vorzüglichen QSL-Ser-

vice an. – **G3XAQ** funkte mit 100 W und Doublet-Antenne als **9G5XA** in CW. – **FH/G3TXF** war wenige Tage um den Monatswechsel mit exzellentem CW-Betrieb von 40 bis 10 m von Mayotte zu hören und loggte 5000 Verbindungen. Seine danach geplante Aktivierung (**FR/G3TXF**) musste er leider absagen. Büro-QSL kann man via E-Mail über **qs!@g3txf.com** abfordern.

Weltreisender **Vladimir Bykov** war auch in diesem Berichtszeitraum häufig zu erreichen, dieses Mal als **4L0B**, **4K0VB** und **7Q7VB**. – **PS7JN** funkte sporadisch gegen Mitternacht



einige Stunden in CW und RTTY unter **PY0S/PS7JN** vom St. Peter&Paul-Rock. Als Antenne dient ihm ein mit Tuner auf alle Bänder angepasster Dipol. Ein schwerer Sturm mit hohen Wellen zerstörte leider sein Notebook. – **Heiko, J3/DL3VFN**, freut sich über seine erste gelungene DXpedition. Bei miesen Bedingungen wurden gut 700 Verbindungen in PSK und RTTY getätigt, darunter nur 17 DLs.

### ■ Kurzinformationen

Taiwan plant den Ausbau seiner Militärbasis auf Taiping Island, die zu den **Spratly**-Inseln gehört. Vielleicht ist das eine Chance auf mehr Aktivität von dort. – **S65X** ist das neue Con-

### Bandmeldungen im Berichtszeitraum

<b>160 m</b>		<b>C6AGN</b>	10104	2340
<b>600N</b>	1827	<b>STORM</b>	10105	1915
		<b>TR8CA</b>	10117	1730
<b>80 m</b>				
<b>3V8DLH</b>	3790	<b>0600</b>		
<b>5H1C</b>	3576	<b>2200</b>	<b>5T0WF</b>	14202 1145
<b>5T0JL</b>	3504	<b>0615</b>	<b>7Q7VB</b>	14189 0615
<b>600N</b>	3787	<b>0040</b>	<b>HA7TM/HI9</b>	14083 1800
<b>9N7JO</b>	3504	<b>1515</b>	<b>STORM</b>	14083 0700
<b>A61Q</b>	3516	<b>2000</b>	<b>VK0JLX</b>	14195 1450
<b>FO/DL1AWI</b>	3795	<b>0710</b>		
<b>KG4SB</b>	3501	<b>0550</b>	<b>5H1C</b>	18140 0630
<b>KP2/OM1ATT</b>	3502	<b>0530</b>	<b>5R8HL</b>	18074 1000
<b>V26VR</b>	3514	<b>0610</b>	<b>7Z1UG</b>	18070 0730
<b>V8FVJ</b>	3506	<b>1705</b>	<b>9N7JO</b>	18080 0900
<b>VQ9JC</b>	3502	<b>1730</b>	<b>FH/G3TXF</b>	18073 1345
<b>40 m</b>			<b>KG4SB</b>	18070 1500
<b>3B8/DJ5HD</b>	7012	<b>2030</b>	<b>STORM</b>	18102 1435
<b>5X1RI</b>	7016	<b>2115</b>	<b>TT8PK</b>	18145 0950
<b>5Z4ES</b>	7038	<b>1945</b>	<b>XU7ADI</b>	18072 1210
<b>600N</b>	7075	<b>2120</b>	<b>ZD9ATN</b>	18159 1420
<b>9N7JO</b>	7069	<b>1800</b>		
<b>CE0Z</b>	7026	<b>0500</b>	<b>15 m</b>	
<b>FO/DL9AWI</b>	7006	<b>0640</b>	<b>FH/G3TXF</b>	21027 1200
<b>J6/DL1VWR/p</b>	7065	<b>2200</b>	<b>G4WFO/6W</b>	21005 1500
<b>PY0/PS7JN</b>	7009	<b>2145</b>	<b>S92RI</b>	21270 1050
<b>R1ANN</b>	7001	<b>2140</b>	<b>T8C8T</b>	21010 1515
<b>S79GRE</b>	7001	<b>1715</b>	<b>TT8PK</b>	21295 1150
<b>S92RI</b>	7075	<b>1730</b>	<b>XR9A/MM</b>	21005 1545
<b>TT8PK</b>	7048	<b>2114</b>		
<b>V31YN/p</b>	7010	<b>0540</b>	<b>12 m</b>	
<b>V8BDS</b>	7053	<b>1815</b>	<b>5H1C</b>	24966 1100
<b>V8FW</b>	7007	<b>1810</b>	<b>WP4U</b>	24940 1400
<b>30 m</b>				
<b>5H1C</b>	10136	<b>2140</b>	<b>600N</b>	28031 1220
<b>9G5XA</b>	10105	<b>1750</b>	<b>6W/EA4ATI</b>	28495 1215



Siggi, ZS1/DL7DF, beim CW-Betrieb während seines Aufenthaltes in der Republik Südafrika  
 Foto: DL7DF





Heiko, J3/DL3VFN, mit seiner Vertikal auf Grenada

test-Rufzeichen der Singapore Amateur Radio Transmitting Society. – Australiens langjährige meteorologische Station auf Macquarie Island (**VK0/M**) soll bis 2007 von der Stärke der jährlichen Besatzung abgebaut werden. Dafür will man die Station auf Heard Island (**VK0/H**) wieder mehr für wissenschaftliche Untersuchungen nutzen und ausbauen. – In Schweden waren kurze Rufzeichen (z.B. SK2T) bisher Conteststationen vorbehalten. Ab 16.2.2006 können Klubs und Individualstationen beliebige Rufzeichen mit ein bis vier Buchstaben im Suffix und allen schwedischen Präfixen (z.B. 7S, 8S, SA, SB usw.) beantragen. Carl, N4AA, ermittelte im The DX-Magazine die **Most Wanted DXCC** weltweit, jedoch mit überwiegend amerikanischer Beteiligung: 1. **BS7H** Scarborough Riff, 2. **VU7** Lakkadiven, 3. **P5** Nordkorea, 4. **3Y/P** Peter I., 5. **7O** Jemen, 6. **KP1** Navassa, 7. **KP5** Desecheo, 8. **3Y/B** Bouvet, 9. **FR/G** Glorioso und 10. **VU4** Andamanen & Nicobaren. Immerhin steht **SV/A** (Mount Athos) schon auf Platz 16.

#### ■ Vorschau

Vom 23.2. bis 1.3.2006 wollen LA9VDA, LA8AJA und LA9DFA Svalbard (**JW**) auf allen Bändern und in sämtlichen Betriebsarten aktivieren. – Nächstes Highlight ist Glorioso Island (FR/G) vom 17.3. bis 7.4., eventuell unter **TO4G**. Acht Operateure unter F5OGL wollen mehrere Stationen gleichzeitig von 160 bis 6 m in allen Modi betreiben.

Noch bis 8.3. ist die DL7DF-Crew aus **FS** und **PJ7** QRV. – Eine weitere deutsche DXpedition mit DJ7EO, DL3DXX, DL5LYM sowie DL9NDS geht vom 24.2. bis 11.3. nach Vanuatu (**YJ**). Mit zwei kompletten Stationen will man besonders auf den Lowbands funken, aber auch an RTTY-, SSB- und WARC-Betrieb ist gedacht. Informationen auf [www.df3cb.com/yj/](http://www.df3cb.com/yj/). – Bis 31.3.2006 könnte TU5KG, der mit einem Fischerboot unterwegs ist, für jeweils einige Tage als **FT5XP** und **FT5WL** QRV sein.

Ein großer Anteil besonders der US-amerikanischen DXpeditionen im Februar und März ist den populären **ARRL-Contesten** (nur QSOs mit USA und Kanada erlaubt) gewidmet.

Der SSB-Teil findet am 4. und 5.3.2006 statt. – Neun Mitglieder der Texas DX Society gehen nach Malta (**9H**). Vom 1. bis 8.3. wird auf allen Bändern und in allen Betriebsarten gefunkt. Ebenfalls ihre Teilnahme am ARRL-Contest planen **8R1/K7ZUM** und **TO5A** (FM).

K2LE ist noch bis 1.3.2006 in fast allen Contesten als **P40LE** QRV. W7YW als **P40L** oder **P40YW** will vom 7. bis 23.3. in der Luft sein. – W7EJ funkt vom 16. bis 29.3.2006 wieder als **CN2R**. – Auch **ZD8Z** ist vom 19. bis 30.3. aktiv. Vorher bis Ende Februar wollen W4WX und K4QD auch von Ascension Island (**ZD8WX & ZD8QD**) funken. – K5QWO, der im Irak als Y19QWO QRV war, geht QRL-mäßig nach Liberia und hat das Rufzeichen **EL2RL** erhalten. – VE3EBN bleibt bis 5.4.2006 auf Grenada und will unter **J37LR** ab 40 m aufwärts in allen Betriebsarten QRV sein. – **VP2V/G6AY** von den British-Virgin-Inseln (mit G3RTE und G3SWH in CW) findet vom 23.2. bis 1.3. statt.

Aus Antigua wollen W4OWY (als **V25WY**) und W9OP (als **V25OP**) zwischen dem 13. und 19.3. erscheinen. Schwerpunkt liegt auf den niederfrequenten Bändern. – Mit individuellen Rufzeichen aus **Benin** werden PA3EWP (TY5WP), IK1PMR (TY1MR), K2LEO (TY2LEO) und GM4FDM vom 15. bis 30.3.2006 auftauchen. – Der umfangreiche Pazifik-Trip von Bob, W7YAA, und Bill, N7OU, sieht folgendermaßen aus: 16. bis 24.2.2006 von Rarotonga (OC-013) als **ZK1YAQ** und **ZK1NOU**; 26. bis 28.2. von Fidschi (OC-016) als **3D2NB** und **3D2OU**; 1. bis 10.3. von Rotuma (OC-060) als **3D2RX** und **3D2RO** und vom 11. bis 13.3. erneut von Fidschi (OC-016) als **3D2NB** und **3D2OU**. Die Aktivitäten finden von 80 bis 10 m statt, hauptsächlich in CW, aber auch etwas RTTY und SSB. QSLs via Heimatrufzeichen, direkt oder Büro. E-Mail-



Anfragen für Büro-QSLs an [w7yaq@arrl.net](mailto:w7yaq@arrl.net) oder [n7ou@arrl.net](mailto:n7ou@arrl.net). – Wer die vergangenen HB0-Aktivitäten verpasst hat, kann bis 4.3 nach **HB0/DL2SBY** Ausschau halten.

Für den 18. bis 21.3. kündigt JM1LJS Funkbetrieb als **T80W** an. – Aus St. Kitts (V44) melden sich AA1M und WIUSN vom 2. bis 10.3. Es soll von 80 bis 10 m in CW, SSB und PSK gefunkt werden. – Rosel, DL3KWR, und Hardy, DL3KWF, sind vom 9. bis 23.3. von **CT3** in der Luft. – Eine DXpedition aus Honduras wird durch OH3JF und OH3JR unter **HQ9F** für den 23.2. bis 17.3.2006 angekündigt. Mit guter Ausrüstung will man besonders die unteren Bänder frequentieren. – Wie alljährlich sind K8PT und K3LPV aus Jersey (**GJ**) aktiv. Diesmal sollen durch die Verstärkung mit W8JWN und N1NK zwei Stationen rund um die Uhr auf allen Bändern betrieben werden.

## IOTA-QTC

#### Bearbeiter:

Thomas M. Rösner, DL8AAM  
Wörthstr. 17, 37085 Göttingen

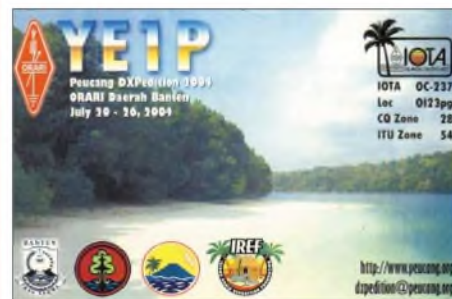
Packet-Radio: DL8AAM@DB0EAM

E-Mail: [dl8aam@dar.de](mailto:dl8aam@dar.de)

URL: <http://people.freenet.de/troesne/index.html>

#### ■ Insel-Aktivitäten

**Europa:** OZ/ON4ACA ist vom 4. bis 10.3 auf 80 bis 10 m in CW und SSB von Römö, **EU-125**, aktiv. – Ric, DL2VFR, wird zusammen mit Frank, DL2SWW, vom 22. bis 29.3.2006 von der finnischen Insel Korpo Island, **EU-096**, auf 160 bis 10 m in CW sowie SSB jeweils mit vorangestelltem OH1/ aktiv. QSL via Heimatrufzeichen.



**Asien:** Im Rahmen ihrer Ostasien-Tour vom 27. bis 12.3.2006 wird Aniko, HA5TT, auch sieben Tage von Tioman Island, **AS-046**, unter 9M2/HA5TAA hauptsächlich auf 20 m in SSB aktiv.

**Afrika:** Die von Barry, ZS1FJ, für Ende Februar geplante V55HB-DXpedition nach Hollams Bird Island, **AF-neu** (Namibia – Erongo/Hardap Region Group), musste leider auf einen unbestimmten Termin verschoben werden. Der Plan ist jedoch noch immer auf der Agenda des Teams.

**Nordamerika:** Jacques, F6HMJ, ist noch bis zum 3.3. unter TO2ANT sowie anschließend bis 7.3.2006 wieder unter TO2FG von Guedeloupe von 10 bis 80 m in CW, SSB sowie RTTY aktiv. Während dieses Zeitraums ist ein Abstecher zur Insel La Desirade, beide **NA-102**, geplant. QSL via F6HMJ.

**Ozeanien:** Steve, 9M6DXX (ex G4JVG), ist vom 18. bis 19.3.2006 portabel von Pulau Gaya, **OC-133**, aktiv. QSL ausschließlich direkt an Steve Telenius-Lowe, WDT 527, 88905 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia. – Jerry, P29ZAD, Norm, P29NB, Peter, P29KPH, sowie Tommy, P29TL, aktivieren vom 17. bis 20.3.2006 unter P29K Kranket Island, **OC-258**, von 80 bis 6 m. QSL via LZ1JZ. Aktuelle Informationen unter <http://P29K.blogspot.com>.

**Antarktis:** Nach ihrem Besuch auf Feuerland besuchen Chris, G0HFX, und Jan, G0BBL, die South Shetland Islands, **AN-010**. Von dort planen sie, bis zum 6.3.2006 von verschiedenen Inseln unter VP8DJK aktiv zu sein. Zwischen den Inselstops wird das Team von der „Europa“ unter PA5D/mm QRV sein. Der Standort des Schiffs kann unter [www.sailwx.info/shiptrack/shipposition.shtml?call=PDZS](http://www.sailwx.info/shiptrack/shipposition.shtml?call=PDZS) verfolgt werden. QSLs via Heimatrufzeichen.

QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 3-06

DL9WVM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

Table with columns DX-Call, Manager, DX-Call, Manager. Lists various call signs and their corresponding managers.

Table with columns DX-Call, Manager. Lists call signs and managers in the second column.

Table with columns DX-Call, Manager. Lists call signs and managers in the third column.

Table with columns DX-Call, Manager. Lists call signs and managers in the fourth column.

Table with columns DX-Call, Manager. Lists call signs and managers in the fifth column.

Advertisement for 'STEMPEL GEFÄLLIG?' featuring QSL telegrams and stamps. Includes logos for AGCW-DL and DL7UFR, and contact information for Funkamateure-Leserservice.



# QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. die folgenden direkten QSL-Eingänge: PJ7/K7ZUM, TI5N (W3HNK), WP3C (W3HNK), YB5QZ (W3HNK), ZL5CP (2002); sowie übers Büro (meist via Manager): DU3NXE, ET3TK, FO/N6JA, HC1HC, HK1RRL, HZ1IK, J3/SP9BQJ, J6/K9MDO, JW0HS, JW9VDA, KH0/JM1YGG, KP2/K3CT, NP3CW, OH0RJ und OX/DL7WB.

Frank, DL7UFR, ist ein zuverlässiger und gewissenhafter QSL-Manager der Gruppe um DL7DF. Er machte sich u.a. die Mühe, eingehende SWL-Karten gründlich zu checken. Dabei musste er feststellen, dass viele QSOs auch von Top-SWLs einfach aus dem DX-Cluster mit meldender Station gleich Gegenstation abgeschrieben sind! Eine akzeptable Methode SWL-Berichte zu bestätigen ist, wenn SWLs mindestens zwei hintereinander gearbeitete Gegenstationen loggen und aufschreiben.

**DXCC-Anerkennungen:** K7C vom Kure-Atoll (25.9. bis 6.10. 2005) kann – wohl keine Überraschung – für das DXCC gewertet werden, ebenso wie auch YI9VCQ (30.11.2004 bis 5.11.2005).

Seit 1.1.2006 ist DJ1CW neuer QSL-Manager für EK3SA und 4L8A. Er bearbeitet ebenfalls die QSLs von 4L1FX, 4L1DX und 4J8DX.

Seit 20.1.2006 lautet die neue direkte QSL-Anschrift für JT1CS: Bat-Erdene Zevgee, P.O. Box 125, Ulaanbaatar-37, Mongolien.

QSLs via N200: Karten für XR9A/8, XR9A/mm und XR9A können Sie im selben Brief senden. Bob erwartet jedoch Karten für CE0Z und 3Y0X in separaten Briefen.

**QSL-Manager-Top-5:** Hier die fünf beliebtesten QSL-Manager entsprechend einer Umfrage (siehe auch FA 1/06): Phil, G3SWH, Roger, G3SXW, Nigel, G3TXF, Antonio, IZ8CCW, und Joe, W3HNK.

Die QSL-Karten für S79RRR/A, S79RRR/F, S79EC und S79NAN sollten nun an RZ3EC

## Leuchtturm-QSL-Informationen

LH-Ref.	Rufzeichen	Manager
0013	GU0VVK	DJ8NK
0013	MU0EXV	F6EXV
0033	P40W	N2MM
0033	P40G	I2EOW
0053	CT9F	CS3MAD
0119	9M6/G3OOK	M5AAV
0125	JW9VDA	LA9VDA
0358	KG4WV	W4WV
0358	KG4SB	W4WV
0543	CE5S	CE6NE
0644	TO2ANT	F6HMJ
0644	FG/N0YY	K9JS
0644	TO2FG	F6HMJ
0684	CE6M	CE6AMN
0718	J37LR	VE3EBN
0946	HS0T	HS6NDK
0969	ED8CSF	EC8AUA
0999	8P9NX	W0SA
1041	TO9A	K3TEJ
1041	FM/K3CT	K3TEJ
1080	5H1C	F5TVG
1118	V25G	G4OOC
1118	V26VR	G4OOC
1216	YE5M	IZ8CCW
1227	KH7F	direkt
1279	PJ4R	K4BAI
1373	OH0Z	W0MM
1538	K6VVA/6	N6AWD
1538	K9AJ/6	N6AWD
2802	WP3C	W3HNK

gehen, da K8SIX sowie VE6VK nicht mehr über weitere Karten verfügen.

**SM5DQC** (Osten B. Magnusson, Nyckelvägen 4, SE-59931, Odeshog, Sweden) ist der neue QSL-Bearbeiter von ZK1EQL der Jahre 2002 und 2005 sowie für ZF2QL. Wer seine QSL-Karte an SM7EQL sandte, sollte keine weiteren Anfragen tätigen – bitte Geduld. Bedenken Sie, dass US-\$ 1 für eine direkte Rückantwort ungenügend ist – jedoch tut es ein (gültiger) IRC.

**T99D** lautet das neue Rufzeichen von T94D0. Die QSL-Route ist davon jedoch nicht berührt – sie bleibt via DJ2MX.

Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO und DL7VEE.

Rufzeichen	Adresse
4J3DJ	Alex Frolov, Box 1, AZ-4500 Mingechevir
4K8M	Michael P. Syrov, Box 75, AZ-1000 Baku
4L1GMC	Armen Atomyan, Kvareli Str. 130, 0148 Tbilisi Z.C.
4L4TZ	Tamaz Turashvili, Box 5, 1400 Gori
5B4AHJ	Alan Jubb, Psathi Village, 8749 Pafos
5I3A	Dar es Salaam Institute of Technology, P.O. Box 2958, Dar es Salaam
7X2LS	Sadek Laskri, Box 34, F-45340 Beauce la Rolande, Frankreich
8P6JB	Ronald Wilkinson, Apt.1B, Montrose, Christ Church
9N7JO	Stig Lindblom, Jum Changphimai, 147/1 Moo 3, Tambon Boot, Ban Ta Bong, Phimai, TH-30110 Nakhon Ratchashima, Thailand
A61B	Mohammad Bin Suloom, Box 5776, Dubai
CT1APE	Jose Luis Santos Brillante, Rua 16 de Marco 2, P.O. Box 745, P-2504-911 Caldas da Rainha
DJ2MX	Mario Lovric, Kampenwandstrasse 13, 81671 München, Frank Kosidowski, Ina-Seidel-Str. 115, 40885 Ratingen, Peter Kohde, Adolph-Menzel-Str. 2, 04157 Leipzig
DL3APO	Stefan Huebner, Fritz-Zalisz-Str. 3, 04288 Leipzig
DL9GRE	Chai Nannai, Box 6, Sapamai 10221
E20WXA	Gwenael Larhantec, Kervoazou, 2 Rue Ker Eol, F-29640 Plougouven
F4EFI	Pierre Luc Grandis, 29 Bis Chemin du Papillon, F-13770 Venelles
F5HRH	Christian Combet, Box 12, F-97128 Goyave
FG5DH	Didier Lavisse, B.P. KO 1412, F-98830 Dumba
FK8HN	Eric Martail, BP 6094, F-97255 Fort de France
FM1HM	William Counen, Box 3080, Papeete
FOSJV	Roland Nativel, 8 Chemin Brassens, La Bretagne, F-97490 Sainte Clotilde
FR5AB	Luc Clermin, 6 Residence Gallieni - Appt 631, F-97490 Sainte Clotilde
FR5IZ	Jacques Mazzoni, 17 Rue Antonio Vivaldi, F-97310 Kuorou
FY1FL	Vladislav Kravchenko, Royal Mail Post Restante, Lampeter, SA48 7DZ, Wales
G0KBO	Phil Whitchurch, 21 Dickensons Grove, Congresbury, Bristol, BS19 5HQ
G3SWH	Nigel Cawthorne, Falcons, St. George's Avenue, Weybridge, Surrey, KT13 0BS
G3TXF	Karoly Szabo, Aradi u.42, H-5525 Fuzesgyarmat
HA8IB	Cy Cherdchai Ywilek, 337/67 Moo 10 Bangpra, Sriracha, Chonburi 20210
HS0GBI	Stig Lindblom, Jum Changphimai, 147/1 Moo 3, Tambon Boot, Ban Ta Bong, Phimai, TH-30110 Nakhon Ratchashima
HS0ZGD	Silvano Borsa, Viale Capetfina 1, I-27036 Mortara - PV
I2YSB	Corrado Ruscica, Via Cap. Saemi 45, I-96019 Rosolini - SR
IT9DAA	Carlo Larosi, Via Catullo 25, I-35036 Montegrotto Terme - PD
IZ3ETU	Giuseppe Gerace, Box 364, I-87100 Cosenza - CS
IZ8EBI	Chizue Yamada, 5-28-4, Nakano, Nakano-Ku, Tokyo 164-0001
JA1EYL	Takayoshi Koshi, 462-45, Men, Kuroishi-Men, Kosaza-Cho, Kitamatsushima-Gun, Nagasaki-Ken 857-0401
JA6CM	Shoji Miyake, Box 252, Fukuoka, 810-8694
JA6EGL	Kazuyoshi Yoshinaga, 317-7, Shinbaru, Sue, Kasuya, Fukuoka 811-2111
JH6WDG	Chester B. Scholl jr., 32 Shenango Ave., PO Box 673, Sharon, PA 16146
K3LA	George E. Marzloff, 49 Crestwood Lane, Stafford, VA 22554
K4GM	Robert W. Schenck, Box 345, Tuckerton, NJ 08087
N200	Milka Heikinheimo, Kiviojantie 10 C, FIN-04430 Jarvenpaa
OH2BAD	Eric Lauwers, Benediktijnenlaan 25, B-3010 Kessel-LO
ON4LN	Feng Wang, Weldadigheidsstraat 8/1, B-1930 Zaventem
ON6WFO	Henk Van Hensbergen, Smaragdstraat 53, NL-6534 WN, Nijmegen
FA0KHS	Ahmad Sharif, 6A/6, Arambagh, P.O. Box 622, Dhaka 1000
S21AS	Aminal Kawser Khan, Box 5130, 1205 Dhaka
S21D	Eric Jonsson, Rommunders Alskog, S-620 16 Ljugarn
SM1ALH	Pete Arninge, Publicera Publishing Inc, P.O. Box 6105, S-102 32 Stockholm
SM5GMZ	Bill Horner, Box 612, Childers QLD 4660
VK4FW	Kai Wong Hung, Box 438, Tsuen Wan NT
VR2KW	Clive Tang, Rm. 11, 4/F., International Plaza, 20 Sheung Yuet Rd., Kowloon Bay, Kowloon
VR2XLN	Charlie C.M. Ho, Box 900, Fanling Post Office, Hong Kong
VR2XMT	Lion Ajoy, 9/1 Opp Geetanjali, S-Cross, Malleswaram, Bangalore 560003
VU2JHM	Ananth Pai, Bharath Beedi Works, Box 730, Mangalore 575003
VU2PAI	P.Man Mathew, Puthenpurayil, Kattappana South 685515
VU2PHD	Rakesh Kapoor, 157 Surya Niketan, Vikas Marg, New Delhi 110092
VU2RAK	Citrus Belt ARC, Box 3788, San Bernardino, CA 92413
W6JBT	Mark T. Lunday, 2309 Becketts Ridge Dr., Hillsborough, NC 27278
WD4ELG	Dang Tat Thanh, 366 Nguyen Tri Phuong, District 10, Ho Chi Minh City
XV2T	Radioclub, Box 245, Damascus
YK0RJ	Fadel Shitaby, Box 9597, Damaskus
YK1AH	Gilbert Legg, Box 157, Jamestown
ZD7BG	John Cranfield, Box 31, Jamestown
ZD7JC	Highway Amateur Radio Club, P.O. Box 779, New Germany, 3620
ZS5A1GP	





# Most Wanted DXCC

**Die in Mitteleuropa meistgesuchten DXCC-Gebiete per 31.12.05; zusammengestellt von Rolf Thieme, DL7VEE**

Die Most Wanted DXCC setzen sich aus den einzelnen Fehllisten der meldenden DXer zusammen. Fehlende DXCC-Gebiete sind alle, die der jeweilige DXer von den insgesamt 335 derzeitigen DXCC noch nicht mit gültiger QSL bestätigt hat. Dabei ist es uninteressant, ob man das DXCC überhaupt nicht gearbeitet hat, eventuell noch keine QSL besitzt oder die DXpedition hat zwar eine QSL geschickt, diese ist jedoch nicht anerkannt worden (z.B. 7O1YGF).

Ich bedanke mich bei mehr als 200 Einsendern aus DL, HB9 und OE, die es ermöglichten, wiederum eine aktuelle Most Wanted Liste aus mitteleuropäischer Sicht zu erstellen. Natürlich zeigt diese Liste nur die Spitze des Eisberges. Hat jemand ein DXCC erreicht und die QSL erhalten, fällt es für ihn aus der Liste. Ein großer Bedarf an Bandpunkten besteht aber weiter. Gewisse



Schwankungen in den Prozentzahlen bzw. den Plätzen sind in der etwas unterschiedlichen Teilnehmerschar von Jahr zu Jahr begründet.

Nach großen DXpeditionen muss man schon deutlich mehr als ein Jahr einrechnen, bis viele QSLs auch wirklich den Empfänger per Büro erreicht haben. Im vergangenen Jahr kamen die QSLs von TX9 (Chesterfield) und VU4 (Andamanen) vom Vorjahr an und es gab bedeutende und rare DXpeditionen wie FT5XO mit 68 000 QSOs, 5T0CW, C21DL, KH9, KH5, KP5 und K7C von Kure. Von letzterer Aktivität lagen leider auch noch keine QSLs zum Jahresende vor, sodass diese Karten für Kure erst bei der nächsten Wertung berücksichtigt werden. Stark gefallen sind FT5X von Platz 18 auf 62, VU4 von 4 auf 28 bzw. 5T von 69 auf 92. Einige interessante DXpeditionen hatten aus unterschiedlichen Gründen fast keine Auswirkung auf Europa, wie z.B. XF4, KH5, JD1m und YV0. Lange nicht (oder zu wenig) aktivierte DXCC bewegen sich stetig nach vorn.

So kann man als die Top-Ten in Mixed aus DL-Sicht einstufen: BS7H, KH7K (wird sicher in einem Jahr deutlich gefallen sein), 3Y/P (sollte deutlich fallen), KP1, VU7, ZL8, KP5, 3Y/B, P5 und VP8 (Süd-Orkney). P5 im September 2005 durch KA2HTV kam leider nicht zu Stande. 3Y0X ist gerade QRV geworden, für KP1, KP5 und VU7 besteht Hoffnung in nächster Zeit. South Orkney (LU1ZI) ist in allen Betriebsarten sehr gesucht, aber kaum in der Luft.

Besonderer Dank gilt den Betriebsarten-Sammlern. Bei CW meldeten sich 84. Hier bleibt Nordkorea wohl bis auf weiteres einsamer Spitzenreiter. Auf den Plätzen folgen VU7, 3Y/P, KH7K, 3Y/B, BS7H, KP1 und 7O.

Reihenfolge Mixed				
2005	2004	Präfix	DXCC-Gebiet	%
1	2	BS7H	Scarborough Riff	66,7
2	1	KH7K	Kure	58,5
3	3	3Y/P	Peter I.	56,5
4	5	KP1	Navassa	56,0
5	6	VU7	Lakkadiven	53,1
6	7	ZL8	Kermadec	47,8
7	8	KP5	Desecheo	45,4
8	10	3Y/B	Bouvet	44,9
9	13	P5	North Korea	42,0
10	9	VP8so	South Orkney	40,1
11	14	KH5	Palmyra	39,6
12	11	KH9	Wake	39,1
13	15	KH4	Midway	36,2
14	21	FR/G	Glorioso	35,7
14	17	XF4	Revilla Gigedo	35,7
16	12	FT/W	Crozet	35,3
16	29	KH5K	Kingman Riff	35,3
16	16	VK9W	Willis	35,3
19	20	FO/X	Clipperton	34,8
20	22	FO/M	Marquesas	33,8
21	19	ZS8	Prince Edward&Marion	32,9
22	26	T31	Zentral-Kiribati	32,4
23	25	KH3	Johnston	31,4
24	27	VP8ssa	Süd-Sandwich	30,9
24	23	ZK3	Tokelau	30,9
26	30	7O	Jemen	30,4
26	28	JD1	Minami Torishima	30,4
28	34	FT/Z	Amsterdam Is.	29,5
28	4	VU4	Andamanen	29,5
30	35	VK0M	Maquarie	27,5
31	24	C2	Nauru	27,1
31	41	HK0M	Malpelo	27,1
33	36	3D2/C	Conway Riff	26,1
33	42	T32	Ost-Kiribati	26,1
33	31	YV0	Aves	26,1
36	43	FO/A	Australis	24,6
36	46	PY0S	St. Peter&Paul Rock	24,6
38	38	VP6/D	Ducie	24,2
39	39	T30	West-Kiribati	23,2
39	33	VK0H	Heard Isl	23,2
39	47	ZL9	Auckland&Campbell	23,2
42	50	VK9M	Mellish Riff	22,7
43	37	VP8sg	South Georgia	21,7
43	44	ZKInc	Nord-Cook	21,7
45	52	KH1	Baker&Howland	20,8
45	53	VP6	Pitcairn	20,8
47	32	FR/J/E	Juan de Nova	19,8
47	40	ZK2	Niue	19,8
49	58	IS	Spratly	19,3
49	55	FR/T	Tromelin	19,3
49	45	T33	Banaba	19,3
52	48	T2	Tuvalu	18,4
53	54	A3	Tonga	17,9
54	49	FK/C	Chesterfield	17,4
55	59	CE0X	San Felix	15,9
56	51	3D2/R	Rotuma	15,5
56	67	FW	Wallis&Futuna	15,5
56	65	TI9	Cocos Is.	15,5
59	57	5W	West-Samoa	14,0
59	64	H40	Temotu	14,0
59	71	KH8	Amerikan. Samoa	14,0
62	79	4W	Ost-Timor	13,5
62	18	FT/X	Kerguelen	13,5
62	56	V7	Marshall	13,5
65	61	4U1UN	UN NewYork	13,0
65	74	J5	Guinea-Bissau	13,0
67	66	3C0	Annobon&Pagalu	12,6
67	62	VK9/L	Lord Howe	12,6
69	85	3B6	Agalega&St. Brandon	12,1
69	60	FO	Franz. Polynesien	12,1
69	80	YJ	Vanuatu	12,1
72	75	VK9N	Norfolk	11,6
73	83	1A0	SMOM	11,1
73	86	3C1	Äquatorial Guinea	11,1
73	76	CE0Z	Juan Fernandez	11,1
73	89	JD1	Ogasawara	11,1
73	77	PY0T	Trindade	11,1
73	72	TN	Kongo	11,1
79	81	BV9P	Pratas	10,1
79	82	S2	Bangladesh	10,1
81	94	9X	Rwanda	9,7
81	98	FK	Neukaledonien	9,7
81	73	H44	Solomonen	9,7
84	78	SV/A	Mount Athos	9,2
84	68	ZK1sc	Süd-Cook	9,2

Reihenfolge nach Betriebsarten						
CW	%	SSB	%	RTTY	%	
1	P5	97,6	BS7H	80,6	BS7H	100,0
2	VU7	65,5	KH7K	61,2	KH3	93,5
3	3Y/P	60,7	ZL8	56,7	KP5	83,9
4	KH7K	58,3	3Y/P	55,2	3Y/B	80,6
5	3Y/B	56,0	KP1	55,2	7O	80,6
6	BS7H	54,8	XF4	49,3	FT/W	80,6
7	KP1	52,4	KH5	47,8	VK0M	80,6
8	7O	50,0	T31	47,8	3Y/P	77,4
9	KH9	50,0	KP5	46,3	HK0M	77,4
10	VU4	50,0	VU7	46,3	KH5	77,4
11	VP8so	48,8	KH4	41,8	KP1	77,4
12	KP5	42,9	ZK3	38,8	VU7	77,4
13	FT/W	40,5	KH9	35,8	VP8so	71,0
14	FT/Z	40,5	FO/X	34,3	XF4	71,0
15	ZL8	40,5	VP8so	34,3	KH9	67,7
16	FR/G	38,1	VK0M	32,8	ZL8	67,7
17	HK0M	38,1	3Y/B	31,3	FR/G	64,5
18	KH3	38,1	FR/G	31,3	KH4	64,5
19	ZS8	36,9	VP6/D	31,3	ZK3	64,5
20	KH4	33,3	KH5K	29,9	KH7K	61,3
21	FO/M	31,0	VK0H	29,9	KH5K	58,1
22	FO/X	31,0	VK9W	29,9	VU4	58,1
23	JD1	31,0	C2	28,4	3C0	51,6
24	PY0S	31,0	FT/W	28,4	8R	51,6
25	XF4	31,0	FO/A	26,9	JD1	51,6
26	VK9W	29,8	FO/M	26,9	T31	51,6
27	VP8ssa	29,8	JD1	26,9	C2	48,4
28	KH5	28,6	KH3	26,9	VP6/D	48,4
29	KH5K	26,2	VP8sg	26,9	VP8ssa	48,4
30	VK0M	25,0	ZS8	26,9	VP8sg	45,2
31	3D2/C	22,6	3D2/C	25,4	ZS8	45,2
32	YV0	22,6	P5	23,9	FO/M	41,9
33	ZK3	22,6	VP8ssa	23,9	YV0	41,9
34	H40	21,4	ZL9	23,9	FW	38,7
35	T32	20,2	T30	22,4	T30	38,7
36	C2	19,0	YV0	22,4	ZK1sc	38,7
37	CE0X	19,0	ZKInc	22,4	3D2/C	35,5
38	T31	19,0	7O	20,9	3D2/R	35,5
39	ZK2	19,0	FR/J/E	20,9	S9	35,5
40	FO/A	17,9	PY0S	19,4	EL	32,3
41	FR/T	17,9	ZK2	19,4	ZKInc	32,3
42	T2	17,9	T33	17,9	IS	29,0
43	VK9M	17,9	VK9M	17,9	4U1UN	29,0
44	VP8sg	17,9	VU4	17,9	9Q	29,0
45	ZK1nc	17,9	FW	16,4	FO/X	29,0
46	KH1	16,7	T2	16,4	FT/X	29,0
47	SV/A	16,7	VP6	16,4	FT/Z	29,0
48	VP6	16,7	FK/C	14,9	T32	29,0
49	3D2/R	15,5	FT/Z	14,9	T33	29,0
50	A9	15,5	HK0M	14,9	YJ	29,0

In SSB meldeten 67 Teilnehmer. Gesucht von mehr als 80 % ist BS7H. Auch KH7K, ZL8, 3Y0/P und KP1 werden von über 50 % vermisst. In RTTY gibt es nur noch BS7H, das alle 31 Melder benötigen. Es folgen KH3, KP5, 3Y0/B, 7O, FT/W und VK0M. Einige Top-DXer konnten durch PSK-QSOs mit VU4, XF4 und YV0 Raritäten ins Log bringen. In RTTY werden mangels Aktivierung die ersten 25 DXCC noch von jedem zweiten DXer gesucht. Dafür benötigt kaum einer der aktiven RTTY-DXer P5!

Dank geht an: DF1TJ, DF1UQ, DF1ZN, DF2HL, DF2KU, DF3CB, DF3IU, DF3QG, DF5UL, DF5WA, DF7NX, DF9TF, DH3MT, DH6DAO, DH8AT, DJ1TE, DJ1TO, DJ1TU, DJ1UR, DJ2RB, DJ2SL, DJ2TI, DJ2VO, DJ2YA, DJ3EI, DJ3WE, DJ4EY, DJ4GI, DJ4HQ, DJ4SO, DJ5AV, DJ5DN, DJ5GG, DJ5IH, DJ5JK, DJ5KB, DJ6KH, DJ6GX, DJ6YX, DJ7BA, DJ8WK, DJ9BX, DJ9HX, DJ9KG, DJ9MH, DJ9UM, DK0EE, DK0ES, DK1BX, DK1MAX, DK1PG, DK1RV, DK1RWS, DK1TX, DK2GZ, DK2JP, DK2JX, DK2LO, DK3BN, DK3BX, DK3GG, DK3JQ, DK3WG, DK3WJ, DK5JX, DK5NQ, DK5QK, DK5WL, DK6CQ, DK6NI, DK6WA, DK7FP, DK7YY, DK8NM, DK9CG, DK9IP, DL0AF, DL0ER, DL0KB, DL1AAU, DL1AMQ, DL1CW, DL1DAW, DL1DQZ, DL1IDL, DL1IDU, DL1EY, DL1JU, DL1QA, DL1NAI, DL1NGS, DL1RWN, DL1TC, DL1YFF, DL2BQV, DL2FAG, DL2GBB, DL2KBS, DL2OE, DL2RNS, DL2RTJ, DL2RUG, DL2RUM, DL2SWB, DL2TOS, DL2UH, DL2VBN, DL2VFR, DL2VNL, DL2VPP, DL3APO, DL3AWB, DL3BCU, DL3BRE, DL3BXX, DL3DTH, DL3EA, DL3GDS, DL3IAC, DL3NBL, DL3NM, DL3OF, DL4DKM, DL4JW, DL4MCF, DL4MM, DL4SZB, DL4TZ, DL4WF, DL4WK, DL4ZU, DL5AKF, DL5ANS, DL5AW, DL5DM, DL5FU, DL5KAT, DL5MEV, DL5MFC, DL5MG, DL5SDF, DL5ZB, DL6ATM, DL6CT, DL6DVU, DL6GV, DL6JXL, DL6KVA, DL6LZM, DL6MIG, DL6OCM, DL6ON, DL6UAA, DL6XK, DL6ZNG, DL6ZXG, DL7APK, DL7APT, DL7AU, DL7AYM, DL7CM, DL7HU, DL7JO, DL7JAN, DL7NS, DL7UCW, DL7UCX, DL7UFN, DL7UM, DL7USY, DL7VEE, DL7VOG, DL7VOX, DL7VZF, DL8FAJ, DL8LE, DL8MLD, DL8UAT, DL8USA, DL8ZAJ, DL9FBF, DL9GCG, DL9GGA, DL9NDC, DL9RCF, DM2FDO, DM3ML, DM5DX, DM5TI, HB9BN, HB9BS, HB9CEX, HB9DDO, HB9DDZ, HB9DTE, HB9EBM, HB9JNU, HB9SNT, LX1DA, OE1WEU, OE2LCM, OE2SCM, OE3GCU, OE4PWW, OE8HIK.

## QRP-QTC

**Bearbeiter:**

**Peter Zenker, DL2FI**

**Saarstr. 13, 12161 Berlin**

**E-Mail: dl2fi@dl-qrp-ag.de**

**Packet-Radio: DL2FI@DB0GR**

### ■ QRP-Treffen

Der Winter ist noch nicht wirklich vorbei, da beginnt bereits die Reisesaison zu diversen Amateurfunktreffen in Deutschland. Wie in jedem Jahr beginnt der Reigen im Saarland, wo der Ortsverband Illingen zur 5. Illinger Tagung am 18. und 19.3.2006 einlädt.

Unter dem Motto „Kommunikation und Technik“ will die Tagung einen Beitrag zur Technik und zum Selbstbau im Amateurfunkdienst leisten. Dazu gehören Fachvorträge, aber auch Selbstbau-Workshops, in denen die Teilnehmer gleich selbst Hand anlegen können. Die Illinger Tagung „Kommunikation und Technik“ wird in Zusammenarbeit mit dem DARC e.V., Distrikt Saar, und der DL-QRP-AG mit Unterstützung der Gemeinde Illingen/Saar durchgeführt. Veranstaltungsort ist das Kulturforum Illingen, die „Illipse“.

Ich möchte die Gelegenheit nutzen, an dieser Stelle ausdrücklich Frank, DL4VCG, ganz herzlich für sein Engagement zu danken, das dieses Treffen jetzt zum 5. Mal möglich macht. Das alles wäre nicht ohne seine Helfer möglich, aber er war es, der vor knapp sechs Jahren den Mut bewies in Zeiten, als solche Tagungen allgemein totgesagt wurden. Der Erfolg gab ihm Recht. Zum reichhaltigen Programm gehören in diesem Jahr: DRM-Grundlagen des digitalen Rundfunks, der neue Super-Dipper der DL-QRP-AG, Potenzialtrennstufe für USB-Schnittstellen, Leiterplatten-Design, EMVU-Messtechnik, EchoLink und der Selbstbau eines SWR-Analyzers. Detaillierte Informationen findet man unter [www.darc.de/q13/it/](http://www.darc.de/q13/it/).

Es lohnt sich für Theoretiker und Praktiker in Illingen dabei zu sein. In der Hoffnung, dass mich in diesem Jahr kein Schneesturm auf dem Weg ins Saarland aufhält, sehen wir uns.

Kurz danach, am 1.4.2006, bietet sich die nächste Gelegenheit, sich mit anderen Funkamateuren aber auch mit QRPern und Selbstbauern zu treffen. Ich bin eingeladen worden, mich am 25. Funktreff in Bergheim mit einem Vortrag zu beteiligen. Die Gelegenheit lassen wir uns natürlich nicht entgehen und nutzen das Funkertreffen zum persönlichen Kennenlernen. Wer mehr über QRP und Selbstbau erfahren möchte, besucht mich dort bei meinem Vortrag und/oder kommt zum gemeinsamen Stand von QRPproject sowie DL-QRP-AG in die Flohmarkthalle.

Eine gute Gelegenheit, sich die Geräteentwicklungen der Arbeitsgemeinschaft für QRP und Selbstbau einmal anzusehen und in die Hand zu nehmen, falls man sie noch nicht kennt und mit dem Gedanken spielt, sein an sich schon schönes Hobby eventuell durch den Selbstbau von Geräten noch aufregender zu gestalten. Großväter und Väter, die nach Ideen suchen, wie sie ihr Hobby zum Spaß und zum Wohl ihrer Enkel oder Kinder einsetzen können, dürfen sich ebenfalls gerne bei mir melden.

Dieses Thema gehört in diesem Jahr zu einem meiner Schwerpunkte. Informationen zum Funkertreffen unter [www.darc.de/distrikte/g/20/flohmarkt2006/floh4.htm](http://www.darc.de/distrikte/g/20/flohmarkt2006/floh4.htm).

### ■ Vorsichtig angefragt



Wer würde die Idee begrüßen, in der Mitte Europas ein großes Amateurfunkfest durchzuführen? Polnische, tschechische sowie deutsche

Funkamateure treffen sich in der Viadrina, in der Mitte des neuen Europas, links und rechts der Oder. Viadrina bedeutet „Über den Fluss“, das ideale Motto für uns Funkamateure!

Wir suchen jede Menge Dolmetscher und Mitmacher. Geplant ist ein Wochenende im September in Frankfurt/Oder. Wer die Idee einer „Viadrina Ham Radio“ gut findet, wer den Förderverein unterstützen, wer mitmachen und mehr wissen möchte, wendet sich an Roland, DH2UAI (0171) 3 85 45 72; per E-Mail an DL2FI unter [viadrina-ham\\_radio@dl-qrp.de](mailto:viadrina-ham_radio@dl-qrp.de).

### ■ QRP und das Weiße Haus

Nein, nicht in Washington bei George Dabbelju, sondern in Berlin-Zehlendorf. Wenn ich, während ich diesen Text schreibe, auf die Uhr schaue, dann zeigt sie mir, dass noch 16 Stunden bleiben, bis ich in Zehlendorf in der Neurochirurgie antreten darf. Und das mir, der ich ein erklärter Ärzte-Muffel bin, aber die viele Hockerei am Schreibtisch hat sich mit einer verrutschten Bandscheibe gerächt und ohne Weißkittel-Einsatz geht es wohl nicht mehr. Dabei habe ich doch immer so schön in meinen QTCs beschrieben, wie gut SOTA, Wilderness Radio und andere Portabel-Aktivitäten im Amateurfunk für die Gesundheit sind.

Langjährige Leser können sich eventuell erinnern: Vor Jahren bereits habe ich erläutert, dass nicht die Strahlung das Gefährliche am Amateurfunk ist, sondern die Sessel-Puperitis. Eine bösartige Krankheit, die man sich dadurch einfängt, wenn man zu viel an der Station sitzt, zu lange Conteste fährt, zu lange den Lötkolben schwingt. Viel besser ist es dagegen, sich mit dem Fahrrad oder per Pedes in die Natur zu begeben und dort ein paar QSOs zu fahren. QRP natürlich, denn das Mitschleppen einer kW-PA samt Stromversorgung führt wahrscheinlich noch schneller zu rutschenden Bandscheiben. Übrigens ist mir bei der Gelegenheit aufgefallen, dass wir zwar morsetelegrafisch lachen können, aber niemand konnte mir verraten, wie man in CW „Aua“ schreit! Liegt es daran, dass CW-OPs immer nur fröhlich sind?

Ich habe mir einen Minitransceiver und etwas Draht eingepackt. QRP kann man bestimmt auch unter der Bettdecke machen. Und wenn ich wieder raus bin aus dem „Weißen Haus“, dann wird das Fahrrad scharf gemacht. Und die SOTA-Manager wollen ausnahmsweise unseren Berliner Trümmerberg in die Wertung aufnehmen, auch wenn der nicht einmal 100 m Höhe aufweist ...

## SWL-QTC

**Bearbeiter:**

**Andreas Wellmann, DL7UAW**

**Angerburger Allee 55, 14055 Berlin**

**E-Mail: Andreas.Wellmann@t-online.de**

**Packet-Radio: DL7UAW@DB0GR**

### ■ Amateurfunkausbildung via Internet

Wer keine Möglichkeit zur direkten Ausbildung in einem Ortsverband des DARC oder einer Volkshochschule hat ist gezwungen, sich die notwendigen Kenntnisse im Selbststudium anzueignen. Bücher oder PC-Programme sind für die verschiedensten Ausbildungsstufen vorhanden. Zwischenzeitlich gibt es auch im Internet interaktive Ausbildungskurse zur Vorbereitung auf die Amateurfunkprüfung. Wie wäre eine virtuelle Ausbildungsgruppe?

Ein möglicher Ansatz ist die Nutzung von Echolink. Dort gibt es spezielle „Konferenzräume“, wo sich mehrere Funkamateure mittels VoIP zu einem bestimmten Themengebiet via Internet unterhalten können. Leider kann diese Möglichkeit nur von lizenzierten Funkamateuren genutzt werden. Der Zugang zum Echolink-Netz wird erst nach Überprüfung der Daten zur Amateurfunkgenehmigung (z.B. Kopie der Lizenz per Fax) freigeschaltet. Hintergrund der Freischaltung ist, dass die Nutzer via Echolink auch Relaisstationen im KW- bzw. UKW-Bereich ansteuern können. SWLs können Echolink daher leider nicht nutzen.

Wenn es sich nur um eine kleine Gruppe handelt, die sich zu einem virtuellen Kurs treffen möchte, könnte die Software *Skype* ein interessanter Lösungsansatz sein. Aktuell ist die *Version 2.0* ([www.skype.com](http://www.skype.com)) verfügbar, die unter anderem auch die Videoübertragung unterstützt. Interessanter ist aber vielmehr die Möglichkeit, dass sich bis zu fünf Teilnehmer zu einer Konferenz zusammenschalten lassen.

Die Nutzung von *Skype* ist, solange die Verbindungen nur zwischen *Skype*-Teilnehmern im Internet abgewickelt werden, kostenfrei. Es fallen also nur die üblichen Internetzugangsentgelte an. Derjenige, der die Konferenz einleitet, sollte über die beste Internetanbindung verfügen. Es wird für die Konferenz ein Mehrfaches der sonst üblichen Bandbreite eines normalen *Skype*-Kanals beansprucht. Bei allen anderen Teilnehmern reicht bereits ein einfacher Modemzugang, wenn die Videoübertragung nicht im Vordergrund steht. Neben der reinen Sprachübertragung lassen sich auch Signale anderer Audioquellen (z.B. Morseübungsgenerator) an alle Teilnehmer der Konferenz übertragen. So lassen sich z.B. auch Morseübungsstunden auf das Internet verlagern, wenn beispielsweise noch keine direkte Kommunikation zwischen allen Teilnehmern über die Amateurfunkfrequenzen möglich ist.

### QRP-Frequenzen (kHz)

**CW:** 1843, 3560, 7030, 10106, 14060,  
18096, 21060, 24906, 28060, 144060  
**SSB:** 3690, 7090, 14285, 21285, 144285  
**FM:** 144585

### SSB-QRP-Netz

Donnerstags 1830 MEZ auf 3,620 MHz



# UKW-QTC

**Magic Band, Topliste, Conteste:**

**Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS**

**Am Fort 6, 13591 Berlin**

**Packet-Radio: DL7YS@DB0BLO**

**Aktuelles, Aurora, MS, EME:**

**Dipl.-Ing. Bernd J. Mischlewski, DF2ZC**

**Auf dem Scheid 36, 53547 Breitscheid**

**E-Mail: df2zc@web.de**

## DL2NUD, DL9GRE und DM1CG aktivierten die Seychellen

Hermann, DL2NUD, Stefan, DL9GRE, und Carsten, DM1CG, waren als weltweit erste S7-EME-DXpedition in der Zeit vom 14. bis 29.1.2006 auf den Seychellen unter den Rufzeichen S79HP, S79GRE und S79CG im Locator LI75AG QRV. Bekannt waren die Pläne der drei schon seit einigen Monaten, und nicht wenige OM waren kräftig am Daumen drücken, denn bei einer derartigen Aktivität kann viel schief gehen. Glücklicherweise kamen aber Equipment und OPs in guter Verfassung auf



Wenn man mit nur einer einzigen Yagi-Antenne via EME arbeitet, fällt jede Kleinigkeit ins Gewicht: Antennenumschaltung und Vorverstärker befanden sich direkt an den Dipolen. Und die PA dürfte auch nicht weit davon entfernt gewesen sein. Foto: S79HP

den Seychellen an, und am 14.1.2006 tauchte S79HP mit beachtlichen Signalen in JT65 über den Mond auf. Dithmar, DF7KF, glückte das erste EME-QSO mit dem Team und damit auch die 2-m-Erstverbindung zwischen Deutschland und den Seychellen.

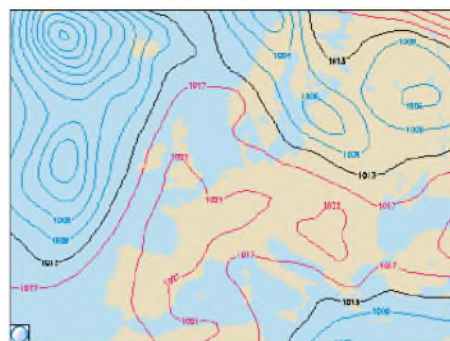
Mit nur einer einzigen 28-Element-Kreuzyagi sowie knapp 500 W Output gelangen während der elf Tage andauernden Funkaktivität mehr als 100 Verbindungen via Mond. Eines der Highlights dürfte sicher das QSO mit DL8EBW in JO31NF gewesen sein, denn Guido arbeitet ebenfalls mit nur einer einzelnen Yagi (12-Element-M<sup>2</sup> mit knapp 13 dBd Gewinn) und 500 W Ausgangsleistung. Die in den QSO-Listen von S79HP ([www.qsl.net/dl9gre](http://www.qsl.net/dl9gre)) aufgeführte DO-Station hingegen hat sicher nicht etwa die Gesetze der Physik, sondern die Beschränkungen ihrer Lizenz neu definiert. Statt 10 W EIRP dürften bei dem EME-QSO wohl eher 10 000 oder mehr W EIRP zum Einsatz gekommen sein.

Zweifelloos ist es beeindruckend, welche funksportlichen Leistungen mit doch recht moderatem Equipment möglich sind. Die Signale von

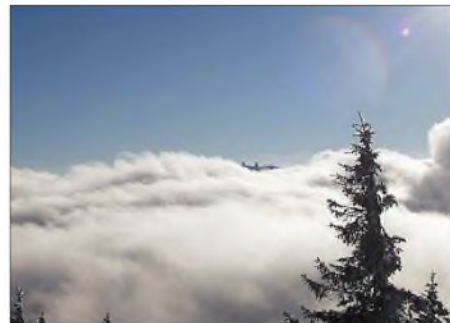
den Seychellen waren zeitweise so laut, dass zumindest mit 4-Yagi-Stationen sogar Telegrafie-QSOs (in altbewährter Manier) möglich gewesen wären. Leider rief jedoch niemand an oder fragte nach einem Sked. Da insbesondere für EME mit der WSJT-Software die technischen Anforderungen ans Equipment praktisch schon mit einer normalen Tropo-Ausrüstung erfüllbar sind, werden wir in diesem Jahr sicher noch weitere Überraschungen in Form von seltenen DXCCs via Mond erleben.

## Troposphärische Überreichweiten im Februar 2006

Ausgeprägte Hochdruckwetterlagen im Winter treiben die Heizkosten hoch, da sie in der Regel mit sehr kalten Temperaturen verbunden sind. Aufgrund der geringen Luftfeuchtigkeit und der wenigen Wolken kühlen Erdboden und bodennahe Luftmassen nachts stark aus. UKW-Funkamateure hingegen üben sich bei solchen Konstellationen in Vorfreude und warten, bis das Hoch durch eine Störung ins Schwächeln gerät. Oft führt das nämlich in der Höhe von Südwesten her warme und feuchte Luft heran, die sich der trockenen Kaltluft überlagert; an



Wetterlage am 1.2.2006: DX-QSOs von Polen bis nach Schottland waren im 2-m-Band möglich. ([www.wetteronline.de](http://www.wetteronline.de))



Die klassische Struktur einer Inversion: Nebel im Tal, Sonne auf den Bergen ([www.wetteronline.de](http://www.wetteronline.de))

der Grenzfläche stellt sich dann ein Temperatur- und Feuchtesprung ein: Mit zunehmender Höhe nimmt die Lufttemperatur dann nicht wie üblich stetig ab, sondern steigt in einem bestimmten Bereich sogar an. Man nennt eine solche Verlaufsumkehr „Inversion“. Und dies bedeutet schließlich troposphärische Überreichweiten, da die Grenzschicht die Funkwellen reflektiert. Manchmal entstehen sogar richtige Wellenleiter, die die Signale fast verlustlos über Entfernungen von 1000 bis 2000 km transportieren. Leider ergeben sich solche Verhältnisse sehr selten, jedoch Ende Januar war es endlich wieder einmal so weit: Die Wettermeldungen berichteten von Minusgraden in den Tälern, aber 5 °C auf den Bergen: Eine Inversion hatte sich gebildet.

Aus Deutschland waren mit Feldstärken jenseits S9 im 2-m-Band Stationen in ganz Großbritannien und Irland zu erreichen. Einen Schwerpunkt bildete Schottland, wobei es bedauerlich ist, dass dort die Funkamateurdichte analog zur Bevölkerung mäßig ausfällt. Neben IO75, IO85, IO86, IO87, IO88, IO89 und IO97 war kein weiteres Feld vertreten.

Schade, denn selbst mit nur 5 W waren noch QSOs um die 1000 km Entfernung möglich. Das zeigten auch die Baken GB3ANG (IO86MN), die auf 144,453 MHz mit nur 20 W ERP Richtung Südosten sendet, und GB3NGI (IO65VB). Letztere arbeitet auf 144,482 MHz mit etwa 100 W ERP ebenfalls Richtung Südosten. Beide Baken waren noch in Sachsen und Südbayern mit Signalen von S9+ zu empfangen. Hierbei war vor allem enttäuschend, dass auf 2 m keine nordirische Station aus dem doch eher seltenen Locator IO65 QRV war: Selbst mit einer Handfunke und HB9CV-Antenne wäre ein QSO möglich gewesen.

Vom 29.1. bis 3.2.2006 waren 2 m, 70 und 23 cm dann noch offen, wobei sich die Zielgebiete



Das Seychellen-DXpeditionsteam mit Antenne und Meeresblick: Hermann, DL2NUD, Carsten, DM1CG, und Stefan, DL9GRE (v.l.n.r.). Foto: S79HP



te stetig Richtung Skandinavien verschoben, sodass aus dem Kölner Raum (JO30) auf 2 m QSOs bis nach JP20, JO59, JO79 und JO89 möglich waren. Die weitesten Verbindungen gelangen bei derartigen Ausbreitungsbedingungen jedoch immer denjenigen Stationen, die sich jeweils am Ende des Ausbreitungskanals befinden. So loggten jede Menge G-Stationen aus den Feldern IO93 und IO83 Stationen in Warschau (KO02), was Entfernungen von bis zu 1600 km entspricht.

■ Topliste 1/2006

Ein stattliche Anzahl von Teilnehmern hat zur ersten Bestenliste dieses Jahres ihre Meldungen geschickt – vielen Dank! Die Digimodes beherrschen weiterhin das Bild auf 144 MHz. Die guten Tropobedingungen Anfang Februar brachten einigen DXern neue Felder.

50 MHz

Ben, DL7UCW, meldete zehn neue Squares sowie zwei neue DXCC. – 70 Felder und 17 Länder sind bei Reinhard, DL9NDC, dazugekommen. – Peter, DJ6XV, nähert sich der magischen Grenze von 600 Mittelfeldern. – Gratulation an Lutz, DL3WJ – er loggte nun 100 DXCC-Gebiete und 400 Mittelfelder. – Thomas, DG9FCV, lauerte im August auf eine ungarische Station mit 6-m-Sondergenehmigung, schließlich glückte ein QSO mit HA6NL.

144 MHz

Erich, DG0DRF, erreichte mit 5B8AD ein neues DXCC sowie ODX. – Bei Wolfgang, DJ8ES, geht es dank WSJT spürbar aufwärts. – Neueinsteiger ist Peter, DK2RMP (JO62). – Heiko, DL1RTL, legte mehr als 30 Mittelfelder zu. – Hanno, DL2VNL, beklagt den schleppenden Rücklauf an QSLs. Er wartet dringend auf LO00 und LN29 (und nicht nur auf diese).



Am 20.1.06 büßte SK7MW den 4,5-m-Spiegel nach starkem Eisregen ein – somit ist NAC-Betrieb auf 13 cm nur eingeschränkt möglich. Foto: SM7EYW

– Bei Ronny, DL1RNW, waren via WSJT die QSOs mit 3V8SS, R1MVW und 3A/PA2CHR die Höhepunkte der vergangenen Monate.

432 MHz

Ben, DL7FF, tätigte etliche Verbindungen nach ES, OH und LY, leider nichts Neues. – JO23 blieb das einzige neue Feld bei Thomas, DG9FCV.

Gigahertz

Herzlich Willkommen auf 23 cm an Werner, DL5DWF, und an die Crew von DL0STO. – Bei Jens, DL7VTX, sorgten zwei neue Locatoren für etwas Zuwachs auf 10 GHz.

FA-Topliste 1/06: Rufzeichen, Standort, gearb. Mittelfelder, DXCC, ODX

50 MHz

DL70Y	JN59	1055	207	16348	DG0YFL	JO61	390	86	14669
DL9USA	JO71	943	192	16055	DL2DR	JO31	385	73	12047
DL7AV	JN58	937	205	16313	DL8GAP	JN48	365	73	13801
DL8PM	JO30	886	186	16249	DG0UHF	JO71	358	81	9445
DL6AMI	JO50	844	175	16061	DL1SUZ	JO53	345	72	11859
DL3AMA	JO51	802	166	14810	DG9FCV	JO41	322	69	11629
DL6BF	JO32	772	164	13252	DG1CMZ	JO60	316	67	10040
DL1EJA	JO31	741	163	14027	DL3YEE	JO42	313	74	14920
DL7ARM	JO62	713	149	15817	DL1BRD	JO72	297	57	6387
DL3AT	JO50	673	140	15988	DM2BPG	JO51	291	58	10041
DL7CM	JO62	656	140	15500	DJ4MH	JO54	279	73	14305
DJ3TF	JN59	655	168	16056	DL5MG	JO51	273	61	8687
DL7FF	JO62	647	128	12373	DD9DU	JO31	260	57	11511
DG5YIL	JO32	632	143	15021	DL9AN	JO62	245	70	10568
DL3DXX	JO60	628	124	16093	DG9YIH	JO41	243	87	10842
DL7HG	JO62	622	123	12800	DG2TOM	JO62	237	69	10499
DL2DXXA	JO61	612	142	14860	DK2BJ	JO30	236	50	8274
DL7ANR	JO62	594	116	12326	DK7YY	JO62	232	68	12352
DI6XV	JO31	585	117	11502	DL8BQA	JO73	228	50	12444
DL4WK	JO63	569	111	14105	DL5MEL	JN58	212	61	11488
DJ5JK	JN48	543	154	15101	DL3BBY	JO53	210	55	7817
DL9NDC	JN59	535	117	16180	DC0KO	JO51	196	46	3261
DK7ZB	JO41	533	130	14395	DL8EBW	JO31	186	51	13300
DM2AYO	JO62	529	114	14095	DG0KW	JO64	186	50	5800
DC9YC	JO31	519	112	15043	DJ5VW	JO31	185	60	8065
DI4TC	JO63	511	112	15104	DG8JZ	DL80	140	40	8542
DL1UU	JO62	507	114	14029	DL1EK	JO31	178	48	7535
DL7UCW	JO62	493	120	15190	DG5AAG	JO51	174	48	10345
DJ9NO		474	121	14662	DL7ATE	JN68	169	46	10233
DL9UDS	JO61	464	99	12384	DK2YCT	JO41	157	41	3100
DK2JP	JO73	458	106	10034	DC2RBB	JN68	129	37	3397
DL6UCW	JO71	453	118	15190	DJ8ES	JO43	128	36	3550
DL4MP	JN48	452	86	10082	DG1LZG	JO51	127	48	10436
DG1VL	JO61	447	87	14635	DF0BT	JO62	121	42	3483
DF9CY	JO54	425	96	16000	DG9YIF	JO41	116	36	10300
DL5GAC	JN47	425	76	11891	DL7ARV	JO62	114	40	2825
DL9UC	JN49	408	107	15634	DL1BKK	JO43	113	43	5921
OE1SOW	JN88	404	101	14572	OE1WEU	JN88	71	39	
DL3WJ	JO60	402	101	14744	DF5MX	JO61	25	11	2116
DL7YS	JO62	401	84	8767					

432 MHz

DK3WG	JO72	218	43	1547	DL0SP/p	JO62	69	13	1018
DL3YEE	JO42	210	35	1728	DL3SP	JO72	68	15	1581
DL80S	JO43	187	34	1513	DD0VF	JO61	66	18	1106
DJ4TC	JO63	154	27	1385	DL6ZZW	JO71	65	14	1139
DL7FF	JO62	136	30	1558	DL8AAV	JO52	62	17	938
DG0RG	JO62	134	29	1650	DL5DWF	JO60	62	15	1252
DG0KW	JO64	132	20	1242	DK2BJ	JO30	59	16	1203
DL1BKK	JO43	128	28	1513	DC7TS	JO62	56	13	1017
DI6XV	JO31	119	19	1128	DH0GHU	JN38	56	11	852
DL1SUZ	JO53	118	26	1730	DL0STO	JO71	51	16	984
DL3AMA	JO51	116	22	1460	DL3ZBA	JO41	51	13	921
DL0UL/p	JN48	111	22	1238	DM2BPG	JO51	51	11	678
DL2DR	JO31	109	21	1158	PD1ANQ	JO31	50	16	1300
DF9CY	JO54	106	21	2150	DL5YET	JO41	47	12	1011
DJ8ES	JO43	104	16	1160	DD6HZ	JO62	44	9	1037
DG3XA	JO43	101	16	1131	OE1SOW	JN88	43	12	961
DL4WK	JO63	98	21	1636	DH5NBE	JN59	39	10	630
DH8GV	JO33	95	19	1259	DL7ALP	JO62	38	9	1115
DH8BQA/p	JO73	91	20	1575	DG9FCV	JO41	38	8	626
DJ1LP	JO64	91	18	1414	DK2JP	JO73	36	11	885
DF0YY	JO62	89	19	1138	DF0RU	JO62	35	6	682
DG1VL	JO61	86	16	1245	DG7FEQ	JO40	34	6	809
DF0TEC/p	JO73	86	12	1146	DK2YCT	JO41	28	8	1377
DL1EJA	JO31	85	20	1443	DK2RMP	JO62	25	8	769
DL7YS	JO62	83	18	1100	DG0SY	JO50	18	5	752
DG1BH	JO33	75	17	893	DG0VOG	JO60	17	6	623
DL7ANR	JO62	74	18	1223	DL1BRD	JO72	15	4	480
DF0BT	JO62	73	18	1037	DF5GO	JN47	14	5	546
DL6BF	JO32	71	14	1342	DO3VG	JN39	12	4	549

10 GHz

DM2AFN	JO61	62	18	923	DL1BKK	JO43	30	9	844
DJ1KP	JO40	57	15	696	DJ8ES	JO43	30	7	798
DK8ZP	JO40	56	15	777	DJ5VW	JO31	21	5	474
DL3YEE	JO42	53	13	700	DJ6XV	JO31	21	3	528
DG1VL	JO61	48	11	807	DF0TEC/p	JO73	20	6	616
DL7VTX	JO62	48	8	815	DH5NBE	JN59	18	6	465
DL0UL/p	JN48	47	9	658	DL2DR	JO31	17	6	492
DG0RG	JO62	43	9	872	DL5YET	JO41	12	5	558
DC9YC	JO31	36	10	599	DL5MEL	JN58	10	4	266
DL1SUZ	JO53	35	6	849	DM2AYO/p	JO62	5	2	178
DF0YY	JO62	33	9	770	DF9CY	JO54	3	2	54

3400 MHz

DL3YEE	JO42	17	3	501	DJ6XV	JO31	7	3	396
DL1BKK	JO43	15	3	703	DG1VL	JO61	7	2	320
DF0YY	JO62	15	3	575	DJ8ES	JO43	6	3	578
DL2DR	JO31	12	3	470	DL1SUZ	JO53	5	1	358
DG0RG	JO62	9	4	788	DL7VTX	JO62	3	1	487
DL0UL/p	JN48	9	1	236	DL7YS	JO62	1	1	15

5760 MHz

DL3YEE	JO42	24	8	754	DL1SUZ	JO53	11	4	813
DL1BKK	JO43	19	9	689	DF0YY	JO62	11	4	422
DL0UL/p	JN48	14	4	660	DG1VL	JO61	10	4	525
DL7VTX	JO62	13	5	815	DL2DR	JO31	9	3	201

144 MHz

DK3WG*	JO72	682	70	2782	DL1BKK	JO43	178	41	2715
DL8EBW	JO61	650	66	2305	DF0TEC/p	JO73	178	35	2339
DL9AN	JO62	631	66	2624	DH8IAT	JN49	175	42	2171
DL7FF	JO62	615	65	2338	DK2YCT	JO41	175	40	2031
DJ7OF	JO61	563	70	2501	DJ6XV	JO31	175	37	2007
DL1EJA*	JO31	547	62	2724	DL6UAL	JO61	173	34	2200
DJ9MG		533	60	3489	DO3VG*	JN39	165	33	2233
DD0VF*	JO61	514	64	2617	DG0DRF*	JO71	160	36	2372
DH3YAK	JO31	507	62	2650	DF9CY	JO54	160	36	2120
DL6BF	JO32	491	62	2644	DC7TS*	JO62	154	33	2335
DL3AMA*	JO51	488	68	2403	DL5DWF*	JO60	151	37	2312
DL5DTA	JO61	474	58	2057	DH8IAT*	JO60	150	34	1827
DL5GAC	JN47	473	62	3089	DG1RMO*	JO62	146	31	2430
DL4WK	JO63	466	52	2250	DL2VNL*	JO61	144	38	2328
DL1UU	JO62	456	59	2461	DG2TOM	JO62	144	34	2104
DG0KW	JO64	442	53	2519	DF0BT	JO62	142	32	1856
DL1RNW	JO62	438	59	2252	DL1DCN	JO41	141	29	1989
DD3SP	JO72	430	55	2737	DK2JP*	JO73	139	31	1993
DK8EL	JO31	423	53	2212	DH0AAI	JO51	136	34	2195
DJ9FG	JO52	403	54		DH2DAM	JO31	134	30	2010
DJ2JS	JO31	402	52	2225	DL0SP/p*	JO62	134	26	1720
DL5ME	JO52	400	39	2523	DG5AAG	JO51	133	37	
DJ4TC	JO63	373	50	3081	DH6GI	JO62	131	34	2039
DL7YS*	JO62	367	51	2136	DL9UDS	JO71	130	39	2362
DL9USA	JO71	358	54	2337	DL7VTX*	JO62	130	33	2020
DL7ARM*	JO62	349	50	2352	DL1EYI	JO31	130	30	1797
DL1SUZ	JO53	334	49	2309	HB9WNA	JN37	122	29	1980
DJ1LP	JO64	331	46	2301	DL1RNO	JO62	121	28	2119
DJ8ES	JO43	331	44	2318	DG1BH	JO33	121	25	1866
DG1VL	JO61	326	49	2325	DH6DAO	JO40	118	25	1932
DL1DUR	JO70	325	50	2160	DG7FEQ	JO40	105	20	2020
DG3GAG	JN48	317	52	2248	DL1EID	JO31	105	24	1845
DH8BQA	JO73	317	51	2339	DL3ZBA	JO41	104	41	1922
DL0UL/p	JN48	302	52	3188	DL7ALP	JO62	101	21	1526
DC9YC	JO31	301	47	2155	DL5MEL	JN58	98		

## VLF-/LF-QTC

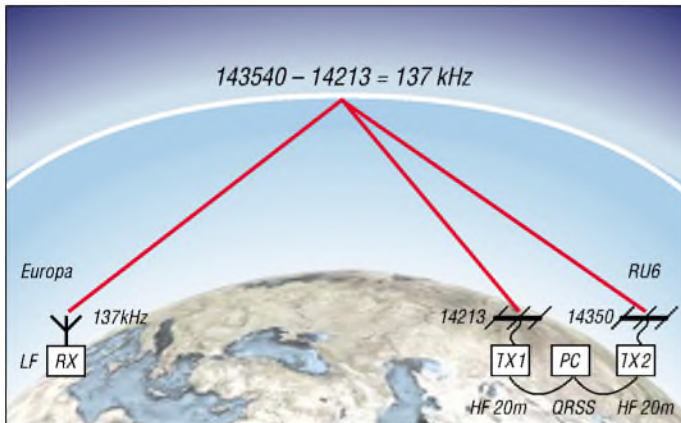
Bearbeiter:

Holger Kinzel, DK8KW  
Bürgerhausstr. 7, 31226 Peine  
E-Mail: holger@dk8kw.de

### ■ Der Luxemburgeffekt

Die Ionosphäre hält manchmal interessante Effekte bereit. Dazu gehört der seit den 30er Jahren beobachtete Luxemburgeffekt. Es handelt sich bei diesem Effekt um eine Kreuzmodulation zweier Sender, die in der Ionosphäre (D-Region) entsteht.

Das Mischprodukt dieser Effekte, die ihren Ursprung in unlinearen Effekten der Ionosphäre



So stellte sich Ed, RU6LA, die Ausbreitung seiner beiden Kurzwellensignale vor.  
Grafik: RU6LA

haben, kann darin bestehen, dass im Hintergrund eines Senders, meistens eines starken Mittel- oder Langwellensenders, die Modulation eines anderen Senders zu hören ist.

Dieser Effekt wurde in den 30er Jahren erstmals bekannt, als nach der Inbetriebnahme eines starken Senders von Radio Luxemburg auf 252 kHz manchmal im Hintergrund leise die Modulation dieses Senders auf der Mittelwellenaussendung des schweizerischen Senders Beromünster auf 531 kHz zu hören war. Während es sich bei diesem Effekt also um eine Art Amplitudenmodulation der Ionosphäre durch einen starken Sender handelt, wird als Luxemburgeffekt auch die Mischung zweier Signale verstanden, durch die ein Geistersignal auf der Differenzfrequenz der beiden Sendefrequenzen entsteht.

Der Amplitudeneffekt ist des Öfteren auf dem Signal des Fernsteuersenders DCF 39 auf 138,830 kHz zu beobachten, dessen Seitenband dann bis in das Langwellen-Amateurfunkband hineinreicht. Den Mischeffekt haben sich unter anderem die Militärs zu Nutze gemacht, indem sie Ultra-Langwellensendungen für die U-Boot-Kommunikation ohne große Antennen einfach durch die Aussendung zweier starker benachbarter Sendesignale in der Ionosphäre entstehen ließen.

Ein interessantes Experiment zum Luxemburgeffekt unternahm Ed, RU6LA, am 5.2.2006. Unter den Namen HF2LF und MF2LF, also Kurzwellen zu Langwellen bzw. Mittelwellen zu Langwellen, testete er, ob es möglich ist, durch die gleichzeitige Aussendung von zwei verschiedenen Kurzwellensignalen auf 20 m bzw. durch die Aussendung eines 160-m-Signales und der Mischung mit einem starken Mittel-

wellensender in der Ionosphäre ohne großen Aufwand ein Langwellensignal zu erzeugen. Ed sendete zunächst zwei Kurzwellensignale mit je 100 W auf 14350 kHz und 14213,681 kHz aus, um eine Frequenz von 136,319 kHz zu erzeugen. Danach versuchte er es mit der Mischung von 1882,319 kHz (100 W) und einem Signal auf 80 m auf 3628,319 kHz nach der Formel zweimal 1882,319 minus 3628,319 ergibt 136,319 kHz.

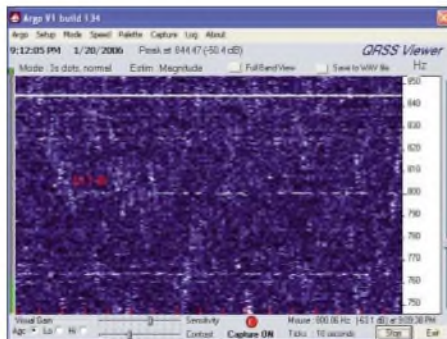
Am Abend folgte noch eine Aussendung auf 1882,319 kHz in der Hoffnung, dass sich dieses Signal mit dem Signal eines der starken europäischen Mittelwellensender mischen würde, die auf 873 kHz senden.

Viele europäische Funkamateure und auch einige aus den USA verfolgten das Experiment.

Ed wollte es durch die Aussendung eines QRSS30-Signals ermöglichen, auch schwache und schwächste Effekte sichtbar zu machen. Während sich seine jeweiligen Aussendungen auf den oberen Amateurfunkbändern einwandfrei und stark aufnehmen ließen, konnte jedoch kein Signal auf der Langwellenfrequenz aufgenommen werden.

Ob dies an der zu geringen Sendeleistung lag, oder daran, dass der Luxemburgeffekt nur bei besonderen Ausbreitungsbedingungen zu Stande kommt, wie der Ausbreitungsexperte Alan, G3NYK, nach Diskussionen mit dem pensionierten professionellen Ionosphärenforscher Veino, OH2LX, meint, kann wohl erst nur durch weitere Tests geklärt werden.

Es ist jedenfalls ein bestechender Gedanke, mit Hilfe eines kleinen Kurzwellensenders sozusagen Huckepack auf einem starken Mittelwellensignal auf Langwelle QRV werden zu können.



Das Signal der Mittelwellenbake DI2AG auf 440,044 kHz, betrieben durch Walter, DJ2LF, aus einer Entfernung von 6075 km aus gesehen.

Screenshot: AA1A

## Sat-QTC

Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA  
Holzgasse 2, 5242 Birr  
E-Mail: hb9ska@amsat.org  
Packet-Radio: HB9SKA@HB9PD.CHE.EU

### ■ AO-7 in Mode-A und Mode-B aktiv

Der Mode-A-Transponder von AO-7 war für längere Zeit nicht QRV. Emily, N1DID (ex W0EEC), erstellte dazu auf [www.planetemily.com/ao7/stats2.php](http://www.planetemily.com/ao7/stats2.php) eine Statistik über die Verfügbarkeitsperioden des Mode-A- und B-Transponders. Daraus geht über drei Jahre hervor, dass der Mode-A-Transponder im Sommer und der Mode-B-Transponder im Winter am längsten nutzbar sind.

Thomas, DL8DXW, suchte am 10.1.2006 um 0830 UTC die Bake auf 145,972 MHz vergeblich, vernahm dafür aber einen Dauerton auf 29,502 MHz. Das Transponder-Echo fiel danach sehr schwach aus, aber im Transceiver mit eingeschaltetem CW-Filter war es einigermaßen lesbar. Nach mehreren „CQ“ in CW meldete sich F6BYJ. SSB dürfte bei AO-7 in Mode-A wegen der schwachen Signale aussichtslos sein.

### ■ Transponder bei VO-52 erneut umgeschaltet

Der „Dutch“-Transponder von VO-52 funktioniert inzwischen ausgezeichnet. Hannes, OE3SJA, arbeitete unter dem Sonderpräfix „OE50“ ohne jegliche Antennen-Elevation Stationen in SP, G, DL, ON, OK und EA mit starken Signalen.

### ■ Bei AO-51 Digipeater aktiviert

Die Digipeater-Funktion von AO-51 wurde für Tests eingeschaltet und kann jederzeit ausgeschaltet werden. Wenn in der Statuszeile LSTAT „d:l“ angezeigt wird, ist der Digipeater eingeschaltet, bei „d:0“ ausgeschaltet. Das Digipeat-Call lautet PACB-1.

### ■ Ncube-2 doch ausgesetzt?

Bis zum 4.1.2006 konnten keine Signale von Ncube-2 empfangen werden. G. Taft De Vere vom Headquarters Airforce Space Command (HQ AFSPC) berichtete, dass die US Air Force ein neues Objekt ganz nahe bei SSETI-Express entdeckt hat. Dieses neue Objekt wurde mit der Nummer 28897 katalogisiert.

Es wird angenommen, dass es sich dabei um Ncube-2 handelt, der am 15.12.2005 um 1640 UTC von XO-53 doch noch ausgesetzt wurde. Zusätzliche Tracking-Daten zeigen, dass sich das Objekt von SSETI-Express wegbewegt. Das lässt den Schluss zu, dass es sich bei diesem Objekt keinesfalls um eine Folie bzw. ein derartiges Material handelt.

Dass es dabei um Ncube-2 geht, ist nur eine Spekulation. Bei [space-track.org](http://space-track.org) wird das Objekt 28897 als „SSETI-EXPRESS DEBris“, also als ein Trümmerstück, geführt.

Vielleicht sendet dieses „Trümmerstück“ ja doch noch ein Signal auf 437,305 MHz. Empfangsberichte via E-Mail sind willkommen an [ncube@rocketrange.no](mailto:ncube@rocketrange.no) und an [missioncontrol@sseti.org](mailto:missioncontrol@sseti.org).



## Packet-QTC

### Bearbeiter:

Jürgen Engelhardt, DL9HQH  
Azaleenstr. 31, 06122 Halle  
Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI  
E-Mail: dl9hqh@gmx.de

### ■ Digipeater

#### DB0BQ (Paderborn)

Seit Ende Januar kommt ein neuer Transceiver für den Userzugang zum Einsatz. Es handelt sich dabei um den bekannten T7F, für den ein 9k6-Zugang bereitsteht. Die Nutzer von DB0BQ sind aufgefordert, den Zugang nun ausgiebig zu testen und ihre Erfahrungen dem Sysop mitzuteilen.

#### DB0FHK (Gummersbach)

Seit dem 29.1.2006 arbeitet ein neuer PC auf dem Unnenberg, dem Standort von DB0FHK. Dabei kommt aktuelle Software für die Box (*OpenBCM*) und DX-Cluster (*DX-Spider*) zum Einsatz. Eine neue Boxsoftware bedeutet jedoch auch, dass alle Nutzerdaten neu fixiert werden müssen – daher bitte beim ersten Login „mybbs“ und „Name“ setzen. Alle Rubriken-daten wurden überspielt. Das funktionierte allerdings nicht mit den privaten Mails. Die sind nun leider nicht mehr verfügbar.

#### DB0LPZ (Leipzig)

Für den Digipeater DB0LPZ wird händelnd ein Verantwortlicher gesucht. Der bisherige Sysop Axel, DM1LGF, kann diese Funktion nicht fortführen. Sollte sich kein Verantwortlicher finden, müsste DB0LPZ abgeschaltet werden. Das wäre ein schwerer Schlag nicht nur für das sächsische PR-Netz.

### ■ Mailboxen

#### DB0PRA (Eschweiler)

Einen Ausfall hat die Mailbox DB0PRA-8 zu verzeichnen. Bis zur Behebung des Fehlers sind die Nutzer aufgefordert, auf die Box DB0ACH-8 auszuweichen.

### ■ DX-Cluster

#### DB0MLU (Halle)

Nachdem in den vergangenen Monaten die Funktionen von DB0MLU in Betrieb genommen wurden, verfügt nun auch der DX-Cluster DB0MLU-11 seit Anfang Januar wieder über Anbindung an weitere Cluster im Netz.

### ■ Sysop-Treffen für Sachsen

Auch in diesem Jahr soll es wieder ein Sysop-treffen für den sächsischen Raum geben. Eingeladen dazu sind neben den Sysops natürlich auch „Nicht-Sysops“. Stattfinden soll es in Chemnitz/Altenhain. Als Termin ist der 11.3. bzw. der 18.3.2006 vorgesehen. Der endgültige Termin wird noch in den Mailboxen bekannt gegeben. Neben einigen Vorträgen soll das Treffen auch genügend Zeit für Planungen und Diskussionen bieten. Eine Besichtigung von DB0CHZ ist ebenfalls eingeplant.

## SOTA-QTC

### Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC  
Försterweg 8, 09437 Börnichen  
E-Mail: dl2hsc@darf.de

### ■ Kartenmaterial

Von Andreas, DF9AL, wurde für die sächsischen TOP50-Karten ein SOTA-Overlay erarbeitet. Dieses ist unter [www.wildenstein.de/amateurfunk/bergwertung](http://www.wildenstein.de/amateurfunk/bergwertung) zum Download bereitgestellt. Bei der Vorbereitung und Planung einer Aktivierung lässt sich damit viel Zeit beim Suchen nach unbekanntem Bergen sparen. Mittlerweile sind ja in Sachsen mehr als 200 Gipfel gelistet, viele davon liegen recht versteckt in großen Waldgebieten.

Für die 826 thüringer Berge gibt es dieses Overlay unter [www.bergfunke.de](http://www.bergfunke.de), Rubrik „Materialien“. Speziell für die Navigation mit GPS-Geräten wurde auf dieser Seite auch eine Fugawi-Wegpunkte-Datei mit den thüringer Bergen abgelegt. Bei der Listung der ab vergangenen Dezember gültigen Berge konnte zusätzlich zu den TOP50 auf topografische Karten bis zu einem Maßstab von 10000 : 1 zurückgegriffen werden. Deshalb tauchen viele neue, nur regional bekannte Berge in den Listen auf. Ich vermute jedoch, dass sich deren Bekanntheitsgrad mit einer wachsenden Zahl von Aktivierungen erhöhen dürfte.

### ■ Winterausrüstung

Wenn dieses QTC erscheint, ist die Winterzeit fast schon vorüber. Trotzdem ein paar Tipps, die sich vielleicht über die warme Jahreszeit bis zur nächsten Winterbonusperiode realisieren lassen. In einer Diskussionsgruppe fragte ich nach Erfahrungen beim Portabelfunkken im Winter (auf Kurzwele in CW): Norby, LX1NO, nutzt eine Outbacker-Outreach-500 am IC-706MKII mit einem SGC Mac-200-Tuner und einen K9LU-BD3-Keyer mit ETM9-COG-X3-Elektronik.

Ronald, DL1DWW, hat folgende Erfahrungen gemacht: „Ich habe (nicht auf dem Berg) eine Outbacker Perth Plus auf einem Fotostativ montiert, das ging auf 40 m mit 20 W recht brauchbar. Statt der Outbacker sollten auch die preiswerteren Monobander ihren Dienst tun. Mit Hilfe einer Angelrute kann man auch eine Inverted-L aufhängen. Eine paar Steine zum Festklemmen der Abspannung reichen. Auf Sandsteinfelsen finden sich immer ein paar Spalten, in die man einen Baumast klemmen kann, um daran Abspannungen festzumachen. Bei Schnee nimmt man am besten die Kehrschaufel, die man im Auto sowieso dabei haben sollte, mit auf den Gipfel und schüttet einen etwa 1 m hohen Haufen auf – Mast in der Mitte rein und ordentlich feststampfen. Gut gerüstet ist man immer, falls man eine Anzahl Gummiseile (sog. Autospinne) und Zeltleinen samt Spanner dabei hat. Für CW eine einfache Taste, großen Hub einstellen, es kommt ja nicht auf Tempo an. Die Taste in der Hand halten. Gefütterte Textilhandschuhe sind geeignet – Fingerhandschuhe für Skisportler nicht. Das Geben mit dieser Technik sollte man vorher zu Hause üben.“

Gut gerüstet ist man immer, falls man eine Anzahl Gummiseile (sog. Autospinne) und Zeltleinen samt Spanner dabei hat. Für CW eine einfache Taste, großen Hub einstellen, es kommt ja nicht auf Tempo an. Die Taste in der Hand halten. Gefütterte Textilhandschuhe sind geeignet – Fingerhandschuhe für Skisportler nicht. Das Geben mit dieser Technik sollte man vorher zu Hause üben.

Im Stehen habe ich allerdings noch nicht getestet.“ Uli, DL2LTO, beschreibt auf seiner Internetseite ([www.dl2lto.de](http://www.dl2lto.de)) eine einfach aufzubauende Vertikalantenne, die ohne großen Aufwand zu realisieren ist.

Eine neue Erfahrung, die ich in diesem Winter machte, ist das Laufen im Tiefschnee mit Schneeschuhen (snowshoes). Damit kommt man selbst im tiefsten Pulverschnee, wo die Skier tief einsinken und das Laufen zur Strapa-



DL2HSC mit Schneeschuhen auf dem Weg zur Goldkrone, DL/SX-165. Foto: K. Schönwitz

ze machen, gut voran. Eigentlich ein ideales Laufgerät für SOTA-Aktivierungen fernab erschlossener Skipisten und Loipen.

### ■ Jugendpokal

Uli, DL2LTO, hat eine Abrechnungsvorlage für Jugendpokalaktivitäten ins Netz gestellt ([www.sota-dl.de](http://www.sota-dl.de)). Die Gruppe um Wolfgang, DH3ZK, aktivierte im Rahmen des Pokalwettbewerbes bereits einen Berg.

Weitere Jugendgruppen sind zur Teilnahme aufgefordert! Die Ausschreibung ist ebenfalls unter o.g. Adresse abrufbar.

### ■ Aktivitäten

Eine Auswertung der SOTA-Statistik (Stand 6.2.2006) ergab, dass die meisten SOTA-Funkverbindungen weiterhin im 2-m-Band (71 337) in FM (66 098) stattfanden. Es ist jedoch, auch auf Grund der steigenden Zahl der Aktivierungen in HB und HA, ein Anwachsen der Kurzwellenverbindungen erkennbar.

Hier ist SSB die bevorzugte Betriebsart, CW ist jedoch auf dem Vormarsch. In Großbritannien scheint der bei uns nicht zugelassene 5-MHz-Bereich besonders beliebt zu sein, hier fanden schon knapp 6000 Verbindungen statt. 7 MHz hat jedoch weiterhin die Nase vorn.

Danke für die Informationen an DF9AL, LX1NO, DL1DWW und DL2LTO.

### Frequenzen (kHz), auf denen sich QRP-Stationen treffen

**CW:** 1843, 3560, 7030, 10 106, 14 060,  
18 096, 21 060, 24 906, 28 060, 144 060

**SSB:** 3690, 7090, 14 285, 21 285, 144 285

**FM:** 144 585

### SSB-QRP-Netz

Donnerstags 18.30 Uhr ME(S)Z auf 3,620 MHz



## Termine – März 2006

### 2.3.

1800/1900 UTC **LZCWC Contest** (CW)  
 1800/2200 UTC **NAC 50 MHz** (CW/SSB)  
 1800/2200 UTC **UBA HOB Contest 50 MHz**  
 1800/2200 UTC **10 m NAC** (CW/SSB/FM/DIGI)

### 4.3.

**14. Funk- und Computerflohmarkt** (C 04) in der Sportgaststätte Attaching in Freising. Infos unter [darc.de/c04](http://darc.de/c04).  
 0400/0600 UTC **Wake-Up QRP Sprint** (CW)  
 2200/2359 UTC **Ukraine Championship LB (1)** (RTTY)

### 4.-5.3.

1400/1400 UTC **V-/UHF-Mikrowellencont.** (CW/SSB/FM)  
 0000/2400 UTC **ARRL Intern. DX-Contest** (SSB)

#### Aktivitäten des VFBD

**1. Sonnabend im Monat:** Z-Runde mit Rundspruch ab 1500 UTC – 3,630 MHz.  
**3. Sonnabend im Monat:** Z-Runde ohne Rundspruch ab 1500 UTC – 3,630 MHz.  
**1. Montag im Monat:** Z-Runde in CW ab 1800 UTC – 3,530 MHz.  
**Jeden Montag:** Z-Runde auf 160 m ab 1900 UTC – 1,866 MHz.  
**Jeden Mittwoch:** Rentner-/Pensionärsrunde auf 80 m (SSB) ab 0730 UTC – 3,642/3,648 MHz.

### 5.3.

**16. Oberhessischer-Amateurfunk-Flohmarkt** im Bürgerhaus Gießen-Wieseck. Infos über Horst Ihm, Tel. (06 41) 95 66 60.  
**2. Tauschbörse** (I 58) von 9 bis 13 Uhr in der Gesamtschule, Schulstr. 8, in Wiesmoor. Einweisung auf 145,425 MHz. Infos über Werner, DH6BAA, Tel. (0 49 71) 15 38 oder E-Mail [ah6baa@darc.de](mailto:ah6baa@darc.de).  
 0000/0159 UTC **Ukraine Championship LB (2)** (RTTY)  
 0800/1159 UTC **Ukraine Championship HB** (RTTY)  
 1100/1700 UTC **DARC 10-m-Digital-Cont.** (Digi)

### 6.-10.3.

**Amateurfunkausstellung 2006 Wolfsberg** im Festsaal der „Kärntner Sparkasse“. Infos siehe S. 370.

### 7.3.

0200/0400 UTC **ARS Spartan Sprint** (CW)  
 1800/2200 UTC **NAC/LYAC 144 MHz** (CW/SSB/FM)  
 1800/2200 UTC **UBA HOB Contest 144 MHz**  
 1900/2100 UTC **AGCW YL-CW-Party** (CW)

### 10.-12.3.

**21. AATIS-Bundeskongress** in Goslar/Harz. Infos siehe FA 1/06, S.100.

### 11.3.

1400/2000 UTC **AGCW QRP Contest** (CW)  
 1200/1700 UTC **DIG QSO Party (20-10 m)** (SSB)

### 11.-12.3.

**Amateurfunktagung München.** Infos siehe S. 368.  
 0000/2400 UTC **Idaho QSO Party** (All)  
 1000/1000 UTC **RSGB Commonwealth Contest** (CW)  
 1400/0200 UTC **Oklahoma QSO Party (1)** (All)

### 12.3.

**Flohmarkt (F 75)** in Schöneck, Nidderhalle, Schöneck-Oberdorfelden ab 9 Uhr. Infos unter [darc.de/f75](http://darc.de/f75).

0000/0400 UTC **North American Sprint** (RTTY)  
 0700/0900 UTC **DIG QSO Party 80 m** (SSB)  
 0700/1100 UTC **UBA Spring Contest 80 m** (CW)  
 0900/1100 UTC **DIG QSO Party 40 m** (SSB)  
 1200/1600 UTC **NSARA Contest (1)** (CW/SSB)  
 1300/1800 UTC **DARC VHF/UHF-RTTY-Contest**  
 1400/2000 UTC **Oklahoma QSO Party (2)** (All)  
 1800/2200 UTC **NSARA Contest (2)** (CW/SSB)  
 1900/2100 UTC **YL-Aktivitäts-Party** (SSB/FM)

### 12.-13.3.

1800/0100 UTC **Wisconsin QSO Party** (CW/SSB)

### 14.3.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 432 MHz** (CW/SSB/FM)  
 1800/2200 UTC **UBA HOB Contest 432 MHz**

### 18.3.

**Flohmarkt** ab 9 Uhr in Ludwigsburg-Ossweil (P 06). Infos unter [www.p06.de](http://www.p06.de).

**Funk-, Elektronik- und Computerbörse** bei K 33 ab 9 Uhr in der Carl-Zuckmeyer-Realschule in Nierstein. Einweisung auf 145,500 MHz. Weitere Infos unter [www.darc.de/k33](http://www.darc.de/k33).

0001/2359 UTC **10-10 Intern. Mobile QSO Party** (All)  
 1400/1930 UTC **Meckl.-Vorp.-Contest** (CW/FONE/PR)  
 1600/1900 UTC **AGCW-DL VHF-Contest** (CW)  
 1900/2100 UTC **AGCW-DL UHF-Contest** (CW)

### 18.-19.3.

**5. Illinger Tagung „Kommunikation und Technik“.** Infos S. 368 sowie unter [www.it.ov-q13.de](http://www.it.ov-q13.de).

1200/1200 UTC **Russian DX Contest** (CW/SSB)  
 1200/1200 UTC **DARC HF-SSTV-Contest**  
 1200/1200 UTC **DARC VHF/UHF-SSTV-Contest**  
 1700/1700 UTC **CLARA & Family HF Cont.** (CW/SSB)

### 18.-20.3.

0200/0200 UTC **BARTG Contest** (RTTY)  
 1800/0200 UTC **Virginia QSO Party** (CW/SSB)

### 19.3.

0700/1100 UTC **UBA Spring Cont. 6 m** (CW/SSB)  
 0800/1100 UTC **OK/OM V/U/SHF-Contest** (CW/SSB)  
 0900/1500 UTC **UHF/SHF-OE-Contest** (CW/SSB/FM)  
 1200/1600 UTC **9KCC 15-m-Contest** (CW/SSB)

### 21.3.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 1,3 GHz** (CW/SSB/FM)  
 1800/2200 UTC **UBA HOB Contest 1296 MHz**

### 25.-26.3.

0000/2359 UTC **CQ WW WPX Contest** (SSB)

### 26.3.

**Afu-Flohmarkt Husum** in der Gaststätte Lassen in Kielsburg. Weitere Infos über [ad7lp@t-online.de](mailto:ad7lp@t-online.de), Tel. (0 46 71) 51 01.

0600/1000 UTC **UBA Spring Contest 2 m** (CW/SSB)

### 27.3.

0000/0400 UTC **QRP Homebrewer Sprint** (CW/PSK31)

### 28.3.

1700/2100 UTC **NAC 2320 + MHz** (CW/SSB)

### 31.3.

**NRW-Peilsportseminar** für Anfänger und Fortgeschrittene im IBZ Schloss Gimborn. Nähere Informationen unter [www.ardf-nrw.de](http://www.ardf-nrw.de).

**Quellen:** BCC-Contest-Kalender, DARC-Contest-Kalender, DL-Contest-Journal, SM3CER Contest-Service und WA7BNM Contest Calendar. Für die Richtigkeit bzw. Vollständigkeit der Angaben übernimmt FA keine Gewähr.



## DL-QTC

### Amateurfunktagung München 2006

Seit vielen Jahren veranstaltet der DARC-Distrikt Oberbayern Fachtagungen zum Thema Amateurfunk im HF- und VHF-/UHF-/SHF-Bereich, die vor zwei Jahren zu einer gemeinsamen Veranstaltung zusammengeführt wurden. In diesem Jahr findet die Amateurfunktagung München am 11. und 12.3. wie bisher in der Fachhochschule München, Dachauer Str. 98 b, statt. Die gebotenen Vorträge – 13 an zwei Tagen – behandeln die aktuellsten Themen im Amateurfunk mit einem Schwerpunkt auf den höheren Frequenzen und wurden in der Vergangenheit mit großem Interesse auch von Nicht-Funkamateuren verfolgt.

Die Tagung wird durch eine Geräte- und Verkaufsausstellung abgerundet. High-End-Messplätze geben jedem Teilnehmer die Möglichkeit, seine Eigenbaugeräte oder Komponenten einer kritischen Prüfung zu unterziehen. Schließlich ist der Amateurfunkdienst ein Versuchsfunkdienst! Ein Selbstbauwettbewerb soll dies unterstützen.

Einige Fachfirmen sowie Informationsstände verschiedener Vereine stellen sich vor. An einem DXCC-Checkpoint können QSL-Karten für das DXCC-Diplom der ARRL geprüft werden. Ein Tagungsheft mit Kurzfassung der Vorträge, einem technischen Anhang sowie einem Inseratenteil kann gegen eine Schutzgebühr von 12 € im Foyer der Fachhochschule erworben werden.

Ein Versand der Tagungsunterlagen erfolgt (solange Vorrat reicht) gegen Voreinsendung von 15 € (einschl. Versandgebühren) als Verrechnungsscheck oder in gängigen Briefmarken zusammen mit einem Adressaufkleber nach der Tagung durch Heinz Riedel, DL2QT, Eichenstr. 20 a, 81375 München.

Weitere Informationen können auf der Homepage [www.amateurfunktagung.de](http://www.amateurfunktagung.de) eingesehen werden.

Edgar Dombrowski, DJ3PU

### Illinger Tagung am 18. und 19.3.2006



In zahlreichen Vorträgen zu vielfältigen Themen, wie z.B. Antennen (Berechnung/Optimierung),

Transceiver-Technik, EMV/EMVU, Software, digitale Betriebsarten usw. wird Wissen ausgetauscht und somit den Teilnehmern die neuesten Methoden erläutert und alt bewährte aufgefrischt. Selbstverständlich besteht die Möglichkeit der Diskussion mit den Referenten und des Meinungs- sowie Erfahrungsaustausches untereinander.

Es werden auch in diesem Jahr mehrere Workshops zum Aufbau elektronischer Geräte angeboten, die sich sowohl für Routinier als auch für Newcomer eignen. Die preiswerten Bausätze werden vor Ort, bei Bedarf unter Anleitung des Referenten für Technik und Selbstbau und des Ausbildungsreferenten, aufgebaut. Für Besucher, die ihre selbstgebastelten Geräte professionell messen und abgleichen wollen, stehen versierte Funkamateure mit einem Hightech-Messplatz zur Verfügung.



Wieder einmal schlugen die Unbilden des Winters in Illenau bei DA0HQ hart zu: vereiste Elemente richteten an diversen Quadantennen (u.a. 3-Element-Quad für 40 m im Bild rechts) schwere Schäden an.  
Foto: H. Weissleder

Das alles wird auf der Illinger Tagung „Kommunikation und Technik“, die der DARC-OV Q 13 im Jahr 2002 ins Leben rief, geboten. Seither lockt die Tagung jedes Jahr etwa 170 Besucher nach Illingen. Mit der Tagung wird ein enormer Beitrag zum Verständnis von HF-Technik und für den Selbstbau geleistet. Tagungsort ist das Kulturforum „Illipse“, Im Burgpark, 66557 Illingen. Weitere Informationen sowie das komplette Tagungsprogramm gibt es auf [www.it.ov-q13.de](http://www.it.ov-q13.de) und in Packet-Radio in der Rubrik Q 13.

Frank Paulus-Rieth, DL4VCG

### ■ DX-Camp im Norden

Vom 9. bis 12.3.2006 ist es wieder soweit: Die Hamburger Freunde des Rundfunkfernempfangs tragen ihr erstes DX-Camp in Norden in diesem Jahr aus. Veranstaltungsort ist das Jugendgästehaus Hanstedt am Rand der Lüneburger Heide.

Das Gebäude liegt außerhalb von Hanstedt auf einer Bergkuppe. Somit sind lokale Störungen durch Computer und Fernseher nahezu ausgeschlossen. Zum Standort gehören auch weitläufige Grünflächen und Spielplätze, die den Aufbau von Antennen aller Art ermöglichen. Die Teilnehmer bringen ihre eigenen Empfänger mit. Platz zum Aufstellen des Empfangsequipment ist vorhanden. Der Anschluss an eine FD4-Windomantenne wird über einen Trennverstärker jedem Teilnehmer zur Verfügung gestellt.

Das Jugendgästehaus bietet Übernachtungsmöglichkeiten in Mehrbettzimmern. Der Teilnahmepreis für drei Übernachtungen und Vollverpflegung beträgt 55 €. Es besteht aber auch die Möglichkeit einer Teilreservierung. Da nur eine begrenzte Aufnahmekapazität besteht, bitte rechtzeitig reservieren.

Nähere Informationen und Anmeldeformulare erhalten Sie bei Dieter Schäfer, Tel. (01 71) 5 54 50 50, E-Mail [d11ad@darc.de](mailto:d11ad@darc.de).

Dieter Schäfer, DL1LAD

### ■ Afu-Veranstaltung in Röslau

Nach über zehnjähriger Amateurfunkfähigkeit mit Schwerpunkt Jugendarbeit und Weiterbildung veranstaltet die Amateurfunkgruppe Röslau-Höchstädt am 4. und 5.3.2006 im Schulungs- und Fortbildungszentrum, Haus der Vereine – ATV-Sportheim, Walddorfstr. 36, 95186 Höchstädt, erstmalig einen Funk- und Elektronik-Flohmarkt. Der Reinerlös aus dieser Veranstaltung kommt der Jugend- und Schulungsarbeit zugute.

An beiden Tagen steht ein Funkmessplatz zur Verfügung. Außerdem geben wir gerne Einblick in das neue errichtete Schulungs- und Fortbildungszentrum mit der Ausbildungsstation DN1ATV. Für das leibliche Wohl sorgt die direkt integrierte Berggaststätte „ATV-Sportheim“. Stellplätze für Wohnmobile stehen kostenlos zur Verfügung. Eine Einweisung gibt es auf 145,500 MHz.

Für weitere Auskünfte steht Ruth, DO5NBR, E-Mail [do5nbr@aol.com](mailto:do5nbr@aol.com), Tel. (092 85) 14 65, zur Verfügung.  
Ruth Bauer, DO5NBR

### ■ Zuteilungsverfahren für funkgestützte Internetzugänge

Die Bundesnetzagentur hat Mitte Dezember das Frequenzzuteilungsverfahren für funkgestützte Internetzugänge gestartet. Dabei handelt es sich um breitbandige Verteilsysteme im Bereich 3400 bis 3600 MHz. Damit belegt das System einen Teil des 9-cm-Bandes, das von 3400 bis 3475 MHz auch den Funkamateuren auf sekundärer Basis zugewiesen ist.

Bundesnetzagentur (BNetzA)

### ■ Bundesnetzagentur will 1500 6-m-Genehmigungen ausstellen

Etwa 4500 Funkamateure haben bei der Bundesnetzagentur-Außenstelle Mülheim einen Antrag auf eine 50-MHz-Sondergenehmigung gestellt. Per Losverfahren will die Behörde etwa 1500 davon positiv bescheiden. Das teilte die Pressestelle der Bundesnetzagentur mit. Ende Februar sollen die Antragsteller informiert werden. Die Abgabefrist für das Antragsverfahren endete am 31.1.2006.

DL-Rundspruch des DARC 6/06

### ■ SuitSat gab Signal

Am 3.2.2006 wurde der mit einem Amateurfunksender ausgestattete ausgediente Raumanzug (siehe auch FA 2/06, S. 236) planmäßig von der Internationalen Raumstation ISS ins Weltall ausgesetzt. Leider gab es offenbar ein Problem auf dem Signalweg zwischen dem Sendertreiber sowie der Antenne, sodass die Signale auf 145,990 MHz recht schwach ankamen.

Allerdings scheint die Aktion jedoch hinsichtlich der Öffentlichkeitswirkung ein voller Erfolg für den Amateurfunk zu sein. Das ZDF brachte in seiner Haupt-Nachrichtensendung eine Reportage aus dem Shack von Ralf Göß, DL1JU. Einen Bildbericht dazu findet man unter [www.dl1ju.de](http://www.dl1ju.de).

Volker, DF7IT, empfing am 11.2.2006 um 0917 UTC in Weinheim die Aussendungen von SuitSat mit vorhandenen 2 × 10-Element-Yagis und Vorverstärker. Ein MP3-File sowie ein zugehöriges kurzes Video finden Sie unter [www.dl0wh.de](http://www.dl0wh.de).

## Amateurfunkwelt

### ■ 40-m-Band in OE erweitert

Die Funkamateure im Nachbarland Österreich können ab sofort den Frequenzbereich 7100 bis 7200 kHz, so wie es bereits in einigen anderen europäischen Ländern ermöglicht wurde, für den Amateurfunkdienst nutzen.

Die Frequenzzuweisung erfolgt in diesem Bereich auf sekundärer Basis, da weiterhin noch Rundfunkstationen als Primärnutzer aktiv sind. Im Internet sind die Veränderungen zur Amateurfunkverordnung (Verordnung vom 2.2.2006, BGBl. II Nr.42) ua. auf [www.ris.bka.gov.at](http://www.ris.bka.gov.at) veröffentlicht.

### ■ Ferngesteuerte Station

Der österreichische Dachverband ÖVSV betreibt eine Amateurfunkstation, die von jedem Funkamateure weltweit über das Internet betrieben werden kann, der dazu eine Berechtigung hat. Was man braucht ist ein Computer, ein Mikrofon und Lautsprecher. OE1XHQ besteht u.a. aus einem TS-2000, einem Rechner mit Soundkarte, einer Internetleitung mit fixer IP-Adresse, einer Vertikal für 6, 10, 12, 15, 17, 20, 30 und 40 m sowie einem Rundstrahler für 2 m, 70 und 23 cm. An Betriebsarten sind derzeit SSB, AM, FM, CW und PSK31 möglich.

Die Station versteht sich als Service des ÖVSV für seine Mitglieder, daher erhalten nur diese Zugang zur Station. Senden Sie eine Kopie ihrer Genehmigungsurkunde an Dieter Kritzer, OE8KDK, Eisvogelgasse 4/1, 1060 Wien oder via E-Mail an [oe8kdk@oevsv.at](mailto:oe8kdk@oevsv.at).

Quelle: qsp 2/06

### ■ Neues Lizenzsystem in Ungarn

Neben einer Freigabe des 50-MHz-Bandes auf sekundärer Basis und einer Erweiterung des 40-m-Bandes wird es eine Novice-Lizenzklasse geben. Für eine einfache Kurzwellenlizenz ist keine CW-Prüfung erforderlich. Die Ausgangsleistung wird auf 1500 W Output heraufgesetzt und die Bindung der Rufzeichenzahlen an bestimmte Regionen aufgehoben.

### ■ Nichts neues für 40 und 6 m in SM

In Schweden gibt es vorläufig keine Änderungen in Bezug auf 40 m und 6 m. Die Fernmeldebehörde PTS teilte mit, dass schwedische Rundfunkstationen noch im 41-m-Band senden. Eine Erweiterung des Amateurfunkbandes um die Frequenzen 7100 bis 7200 kHz sei daher nicht vor 2009 möglich. Auch hinsichtlich des 6-m-Bandes gibt es keine neue Zuweisung, solange in diesem Bereich noch TV-Sender in Betrieb sind.

### ■ Neue schwedische Präfixe

Seit Januar 2006 ist es dem schwedischen Amateurfunkverband SSA gestattet, in eigener Verantwortung zusätzlich zum Präfix SA nun auch Rufzeichen mit den Präfixen SB bis SJ, 7S und 8S zu verteilen. Gedacht sind die neuen Präfixe vorrangig für Contest- oder Sonderstationen. Der Rufzeichenpräfix SM wird nach wie vor allein durch die schwedische Fernmeldebehörde (PTS) vergeben.

Quelle: DL7RBI und [www.ssa.se](http://www.ssa.se)





**Bearbeiter:**

**Ing. Claus Stehlik, OE6CLD**

**Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf**

**E-Mail: oe6cl@oevsv.at**

## ■ Neues aus dem Dachverband



### PLC-Bescheid

Das BMVIT hat gemäß der Empfehlung der EU zu Powerline die beim Betrieb von Powerline auftretenden Probleme an den Kommunikationsausschuss der EU gemeldet und im Infoletter/02-2005 dokumentiert. Dabei wird auch die Überschreitung der harmonisierten Norm EN55022B durch PLC-Modems thematisiert. Diese eindeutige Entscheidung zugunsten des Schutzes der natürlichen Ressource „Frequenzspektrum“ ist zu begrüßen; nun darf nach ungewöhnlich langer Bearbeitungszeit auf eine rasche Umsetzung gehofft werden.

Der Betreiber hat nach Presseangaben Beschwerde beim Verwaltungsgerichtshof eingelegt. Dies ist ein außerordentliches Rechtsmittel und nur in Ausnahmefällen wird „aufschiebende Wirkung“ zuerkannt. Es darf gehofft werden, dass der Bescheid der 2. Instanz gültig bleibt und PLC keine weiteren zwei bis drei Jahre strahlen darf.

Die Haltung des BMVIT ist von internationaler Bedeutung und es ist empfehlenswert, die Entscheidung und den Infobrief 02/2005 über PLC auf der neuen Webseite der Obersten Fernmeldebehörde selbst zu lesen: [www.bmvit.gv.at/telekommunikation/publikationen/downloads/info022005v3.pdf](http://www.bmvit.gv.at/telekommunikation/publikationen/downloads/info022005v3.pdf), [www.heise.de/newsticker/meldung/68153](http://www.heise.de/newsticker/meldung/68153), [www.powerline-plc.info](http://www.powerline-plc.info), [www.bmvit.gv.at/telekommunikation/plc.html](http://www.bmvit.gv.at/telekommunikation/plc.html).

## ■ 15. Ostarrichi Amateurfunktage

Der endgültige Termin für die bekannten Ostarrichi Amateurfunktage in Neuhofen/Ybbs ist heuer der 6. und 7.5.2006. Die bereits zum 15. Mal stattfindende Veranstaltung wird im Schul-

zentrum in Neuhofen ausgerichtet. Das beliebte DX-Treffen findet am Samstag, den 6.5., statt. Anmeldungen für Aussteller können an Josef Waser, OE3JWC, Leopodigasse 4, 3364 Neuhofen/Ybbs, Tel. +43 (0) 7475-56782-0, E-Mail [j.waser@aon.at](mailto:j.waser@aon.at), geschickt werden. Anmeldungen für den Flohmarkt gehen an Thomas Haberstroh, OE3OHS, Funk. +43 (0) 676-7013635, E-Mail [funkflohmarkt@chello.at](mailto:funkflohmarkt@chello.at). Ein Anmeldeformular kann man sich unter [www.oaft.com/Neu/Anmeldung.html](http://www.oaft.com/Neu/Anmeldung.html) herunterladen. Detaillierte Informationen zu dieser Veranstaltung finden Sie in der kommenden Ausgabe des FA.

## ■ Afu-Ausstellung 2006 Wolfsberg

Die Ortsstelle Wolfsberg des Österreichischen Versuchssenderverbandes, ADL 803, veranstaltet in der Zeit vom 6. bis 10.3.2006 im Festsaal der „Kärntner Sparkasse“, Babenbergerstr. 4, 9400 Wolfsberg, während der Geschäftszeiten eine Funkausstellung.

Es handelt sich bei dieser Veranstaltung um die größte Funkausstellung Kärntens. Es sollen vor allem leistungsfähige Funkverbindungen (Tastfunk, Sprechfunk, Datenübertragung und Amateurfernsehen) in den jeweils zugewiesenen Frequenzbereichen mit der erforderlichen Ausrüstung vorgeführt werden.

Folgende Anlaufstellen werden errichtet: Infostand, Nostalgie (Geräte aller Art vom 19. bis 21. Jahrhundert), AMRS – Austrian Military Radio Society, Rotes Kreuz und Funk (Pactor), Kurzwelle (Sprechfunk und Morsen), Kurzwelle digital (PSK31, RTTY, SSTV), Not- und Katastrophenfunk (Minimalausrüstung im Einsatzfall), Umsetzer, lokaler Funk, APRS, Echolink, ATV usw.

Alle Interessenten sind eingeladen, diese Ausstellung zu besuchen, um sich vor Ort von den Kenntnissen, Fertigkeiten sowie der Leistungsfähigkeit der heimischen Funkamateure ein Bild machen zu können.

## ■ WLAN-Backbone OE

Das Backbone-Projekt sieht eine Vernetzung von ganz Österreich mittels der WLAN-Technik vor. So sollen in Zukunft neben dem Packetnetz auch viele andere Dienste über diese Schiene laufen.

Für Interessenten ist jetzt eine entsprechende Internetseite eingerichtet worden, die man unter [wiki.service.oevsv.at/backbone](http://wiki.service.oevsv.at/backbone) findet. Neben einer allgemeinen Plattform für den Erfahrungsaustausch gibt es auch eine umfangreiche Linksammlung zu diesem Thema. Weitere Informationen bietet Robert, OE6RKE, Leiter des Referates für digitale Kommunikation ([oe6rke@oevsv.at](mailto:oe6rke@oevsv.at)).

## ■ Jahreshauptversammlung der Ortsgruppe Bad Ischl ADL504

Der Vorstand der OG Bad Ischl ADL 504 lädt alle Mitglieder und Freunde der Ortsgruppe herzlich zur jährlichen Hauptversammlung (in diesem Jahr mit Neuwahl des Vorstandes) ein. Diese findet am Freitag, den 7.4.2006, ab 20 Uhr im Klublokal Gasthof „Zum Bachwirt“, Grazerstr. 70, in Bad Ischl statt. Auf ein zahlreiches Erscheinen freut sich der Vorstand. Weitere Informationen gibt es im Internet unter [www.qsl.net/adl504](http://www.qsl.net/adl504).

## Inserentenverzeichnis

Al-Towers Hummel.....	327
Andy Fleischer; Bremen .....	330/333
Bogerfunk Funkanlagen GmbH .....	324/328/329
Communication Systems Rosenberg .....	328
Cube, CZ .....	338
Elektronik-Service; R. Dathe .....	3 US
Fernschule Weber .....	326
Funktechnik Grenz.....	333
Funktechnik Seipelt .....	327
Güttner; Ing.-Büro für Datenfunk .....	327
Haro electronic; Burgau .....	333
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik.....	329
ICOM (Europe) GmbH .....	4 US
IPRT Darmstadt .....	332
KCT Weifenfels; D. Lindner .....	338
Kelemen Elektronik .....	327
Dieter Knauer; Funkelektronik .....	326
KN-Electronic; K. Nathan.....	332
K & S Elektronik; Chemnitz .....	325
Kusch; Dortmund.....	327
maas funk-elektronik Importeur.....	326
Oppermann GbR; Elektr. Bauelemente .....	331
Peter Bogner; Röslau .....	325
Petri Elektronik.....	329
QRP project.....	327
QSL collection; Wien.....	326
Radau Funktechnik Wittlingen.....	333
RFW Elektronik .....	324
Roleiware .....	324
Rudolf Ille Nachrichtentechnik; Lörrach .....	327
Sander electroniC; Berlin .....	332
Schönherr electronic; Chemnitz .....	326
Segor electronics; Berlin.....	332
SSB Electronic GmbH; Iserlohn .....	330
Trafo-Service-Baule .....	325
UKW Berichte Telecommunications .....	324
von der Ley; Kunststoff-Technik.....	330
VTH; Baden-Baden.....	336
WiMo Antennen und Elektronik GmbH; Herxheim.....	325/329/334/335/338
Winradio.de.....	332
YAESU EUROPE B.V. ....	2 US

*Elfi P. staunt und kann es kaum glauben, dass man in Deutschland QSLs zu »böhmischen« Preisen drucken kann.*

**1000 Foto-Hochglanz-QSL-Karten inklusive Versand innerhalb DL gibt es für 90 EUR. FUNKAMATEUR-Abonnenten zahlen sogar nur 85 EUR!**

Bitte Katalog 2005 mit Preisliste, Bestellformular und Muster-QSL-Karten anfordern. Gebühren frei Hotline. 0800-QSL SHOP (775 74 67) Fax: 030-44 6694 69 Internet: [www.qsl-sbc.p.com](http://www.qsl-sbc.p.com)



**QSL-Shop  
Box 73  
10122 Berlin**



ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE