

# Das Magazin für Funk Elektronik · Computer

## ■ Der ultimative IC-7800



## ■ DRM-Starterkit für RTL

## ■ HF-Abschwächer

## ■ Umschalter für Speise- leitungen und Antennen

## ■ Dezimalteiler bis 12 GHz

## ■ NF-Sinusgenerator

## ■ Genauer peilen

## ■ Ham Radio Deluxe



4 194040 003506

IXNN 884

**Aloha von Haïti  
4V200YH**

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

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



Portabel- und Basisstation

## FT-897

Allmode-Transceiver für 1,8-430 MHz



Antennentuner  
FC-30 optional

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

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

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

  
**YAESU®**

... die Wahl der Top-DXer

©2002 YAESU EUROPE B.V.

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

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

**Herausgeber:** Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB  
dg0zb@funkamateure.de**Redaktion:** Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD  
(Redaktionsleitung und Amateurfunktechnik)  
Redaktion@funkamateure.de  
Tel.: (030) 44 66 94-59  
Dipl.-Ing. Ingo Meyer, DK3RED  
(Elektronik/Computer) Elektronik@funkamateure.de  
Tel.: (030) 44 66 94-57  
Wolfgang Bedrich, DL1UU  
(Amateurfunkpraxis/QTC) QTC@funkamateure.de  
Tel.: (030) 44 66 94-54**Postanschrift:** Redaktion FUNKAMATEUR,  
Berliner Straße 69, 13189 Berlin**Fachberatung:** Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO  
dj1to@funkamateure.de**Ständige freie Mitarbeiter:** J. Engelhardt, DL9QH, Packet-QTC;  
Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John,  
DL7YS, UKW-QTC; F. Langner, DJ9ZB, DX-Informationen; H.-D. Nau-  
mann, Satellitenfunk; Th. M. Rösner, DL8AAM, IOTA-QTC; F. Rutter,  
DL7UFR, Packet-Radio-Technik; Dr. K. Sander, Elektronik; H. Spiel-  
mann, Korrektorin; C. Stehlik, OE6GLD, OE-QTC; R. Thieme, DL7VEE,  
DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA,  
QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U); P. Zenker, DL2FI,  
QRP-QTC**Klubstation:** DF0FA, DOK FA, DF0FA@DB0GR.#BLN.DEU.EU**Internet:** www.funkamateure.de**Verlag:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
Berliner Straße 69, 13189 Berlin  
Tel.: (030) 44 66 94-60  
Fax: (030) 44 66 94-69**Abo-Verwaltung:** Angela Burkert, Tel.: (030) 44 66 94-60  
Abo@funkamateure.de**Kleinanzeigen:** Online über www.funkamateure.de, per E-Mail  
an Kleinanzeigen@funkamateure.de bzw.  
mit Bestellkarte oder formlos an Box 73 GmbH**Druck:** Möller Druck und Verlag GmbH, Berlin**Vertrieb:** ASV Vertriebs GmbH, Tel.: (040) 3 47-2 57 35**Manuskripte:** Für unverlangt eingehende Manuskripte, Zeichnungen,  
Vorlagen u. ä. schließen wir jede Haftung aus.  
Wir bitten vor der Erarbeitung umfangreicher Beiträge um Rücksprache  
mit der Redaktion – am besten telefonisch; Manuskriptinweise auf  
www.funkamateure.de unter „Mitmachen“.**Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Ge-  
nehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter  
Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt, ver-  
breitet oder im Internet veröffentlicht werden.****Haftung:** Alle Beiträge, Zeichnungen, Platinen, Schaltungen sind urheber-  
rechtlich geschützt. Außerdem können Patent- oder andere Schutzrechte  
vorliegen. Die gewerbliche Herstellung von in der Zeitschrift veröffentlichten  
Leiterplatten und das gewerbliche Programmieren von EPROMs usw.  
darf nur durch vom Verlag autorisierte Firmen erfolgen.Die Redaktion haftet nicht für die Richtigkeit und Funktion der ver-  
öffentlichten Schaltungen sowie technischen Beschreibungen.  
Beim Herstellen, Veräußern, Erwerben und Betreiben von Funksende-  
-empfangseinrichtungen sind die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten.  
Bei Nichtlieferung ohne Verschulden des Verlages oder infolge von  
Störungen des Arbeitsfriedens bestehen keine Ansprüche gegen den Verlag.**Erscheinungsweise:** FUNKAMATEUR erscheint monatlich am letzten  
Dienstag des Vormonats. Inlandsabonnenten erhalten ihr Heft vorher.**Heftpreise:** Deutschland 3,50 €, Euro-Ausland 3,80 €, Schweiz 6,90 SFR**Jahresabonnements:** Inland 33,60 € für 12 Ausgaben (2,80 €/Heft)  
bei Lastschrift vom Girokonto; 34,80 € (2,90 €/Heft) bei Zahlung per  
Jahresrechnung. Schüler/Studenten gegen Nachweis 29,80 €.**Ausland 38,90 € für 12 Ausgaben;** Luftpost Übersee 72 €.**Kündigungen** von Jahresabonnements bitte der Box 73 Amateurfunk-  
service GmbH 6 Wochen vor Ablauf schriftlich anzeigen.**Inland-Abonnements mit uneingeschränkter Kündigungsmöglichkeit:**  
36 € für 12 Ausgaben (3 €/Heft).In den Abonnementpreisen sind sämtliche Zustell- und Versandkosten  
enthalten. Preisänderungen müssen wir uns vorbehalten.**Bestellungen von Abonnements** bitte an die Box 73 Amateurfunkservice  
GmbH oder online auf der Homepage www.funkamateure.de**Bankverbindung in Deutschland:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH,  
Konto-Nr. 659992-108, Postbank Berlin, BLZ 10010010.Bei Überweisungen aus der Euro-Zone bitte diese Angaben verwenden:  
IBAN DE18 1001 0010 0659 9921 08, BIC (SWIFT) PBNKDEFF**Bankverbindung in der Schweiz:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH,  
Konto-Nr. 40-767909-7, PostFinance, Währung SFR**Anzeigen:** Z. Z. gilt die Preisliste Nr. 14 vom 1.1.2004. Für den Anzeigen-  
inhalt sind allein die Inserenten verantwortlich.**Private Kleinanzeigen:** Pauschalpreis für Anzeigen bis zu 10 Zeilen mit je  
35 Anschlägen bei Vorkasse (Scheck, Bargeld oder Übermittlung der Konto-  
daten zum Bankinzug) 5 €. Jede weitere Zeile kostet 1 € zusätzlich.**Gewerbliche Anzeigen:** Mediadaten bitte beim Verlag anfordern oder als  
PDF-File von www.funkamateure.de/imp/FA\_Media.pdf downloaden.**Vertriebs-Nr. A 1591 · ISSN 0016-2833****Redaktionsschluss:** 17. März 2004**Erstverkaufstag:** 30. März 2004**Druckauflage:** 36 200Der FUNKAMATEUR wird fast vollständig  
auf Recyclingpapier gedruckt.© 2004 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
Alle Rechte vorbehalten

## Spam, Würmer und kein Ende?

Das Internet ist nach meinem Dafürhalten die bedeutendste Erfindung auf dem Gebiet der Informationsvermittlung, seit uns Gutenberg den Buchdruck bescherte. Der Weg zum Bücherschrank bleibt zunehmend erspart, findet man doch gesuchtes Wissen blitzschnell via Google o.ä. Den Komfort der E-Mail-Schreiberei ist man inzwischen so gewohnt, dass das Absenden eines Briefes in Papierform zum Problem ausartet, weil sich die Briefmarken in die äußerste Ecke des Tischkastens verkrümelten haben.

Wo viel Licht ist, ist auch viel Schatten: Besonders in letzter Zeit gesellen sich zu dem beinahe als alltäglich abgehakten Spam mysteriöse Mails, die von plausiblen Absendern zu stammen scheinen, deren textlicher Inhalt jedoch in keinem sinnvollen Zusammenhang zur Realität steht. Wehe dem, der seine Neugier nicht zügeln kann und die angehängte \*.PIF oder wie auch immer heiße Datei anklickt. (Im Hinblick auf die vorgenannten warnenden Anzeichen eigentlich wider jede Vernunft...) Zwar explodiert weder die Festplatte noch verschwinden, wie von Viren bekannt, Daten zuhauf, aber der eigene PC entartet zur Mailschleuder und besudelt, vom Besitzer unbemerkt, die Boxen zig weiterer Internet-Nutzer mit wurmgespickter Post.

So kann es beim besten Willen nicht weitergehen und es bleibt zu hoffen, dass Provider und Softwaregiganten, die sich allesamt am neuzeitlichen Informationsmedium eine goldene Nase verdienen, hier in allernächster Zeit einen massiven Riegel vorschieben, zumal Microsoft & Co. selbst eine beliebte Zielscheibe der elektronischen Kriechtiere sind.

Aber was bleibt uns bis dahin? Den Internetanschluss abmelden? Den Mailempfang gegen alles und jeden sperren? Zurück zu Keilschrifttafeln und Rauchzeichen? Wohl kaum. Mag vielleicht der eine oder andere Laie dies als probates Mittel ansehen und sich in seine Höhle zurückziehen, um wieder bei Fackellicht die verblasste Wandmalerei anzustarren, aber wir Funkamateure sind aus anderem Holz! Sind wir nicht schon immer mit den widrigsten Umständen klargekommen, haben gefunkt, wo es eigentlich gar nicht gehen sollte, und Geräte gebaut, ohne über passende Bauteile zu verfügen? Unsere Findigkeit lässt uns Behörden und funkfeindlichen Nachbarn trotzen, und die Pffigigsten unter uns zeigen auch heute noch der Industrie und Forschung, wo's langgeht!

Wir freuen uns über technische Neuheiten und zählen stets zu den Ersten, die diese kreativ nutzen. Da werden wir uns das lieb gewonnene Internet nicht von ein paar softwarekundigen Mächtigen oder Geschäftemachern vergällen lassen – zumal es sich inzwischen als ein für den Amateurfunk außerordentlich hilfreiches Mittel zum Zweck etabliert hat. Spamfilter, Virenschutzprogramme, Spion- und Dialer-Finder gibts, zumindest für private Nutzung, gratis im Internet. Und wer seinen PC auf Linux umstellt, braucht sich kaum vor einem Wurm zu fürchten.

Nutzen Sie die vorhandenen Möglichkeiten! Der FUNKAMATEUR wird Ihnen dabei nach wie vor mit Rat und Tat zur Seite stehen; schauen Sie dazu bitte auch hin und wieder auf unsere Website, wo wir ggf. zeitnah Tipps geben können.

Werner Hegewald DL2RD

Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD

## Amateurfunk



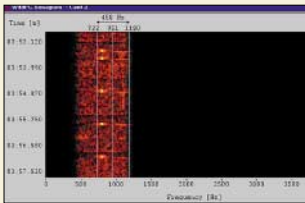
Die QSL-Karte der zweiten  
Haiti-DXpedition von DL7CM & Co.

200 Jahre Unabhängigkeit Haïti:  
Mit 4V200YH-Sonderpräfix „on air“ **342**

### Für den Praktiker:

Rechnet EZNEC immer richtig? (2) **339**

Der IC-7800 –  
Icoms neues Flaggschiff für KW und 6 m **344**

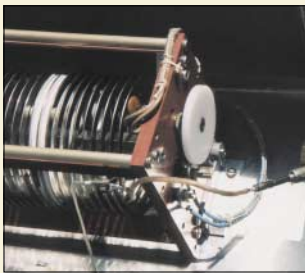


Mit Hard- oder Softwaredecodern  
lassen sich am PC interessante  
Erkenntnisse zu Reflexions-  
erscheinungen in der Ionosphäre  
gewinnen.

Screenshot: DK2OM

KW-Aurora auf dem Bildschirm **346**

Funkbetrieb PC-gestützt optimieren  
mit Ham Radio Deluxe **348**



Einen fernsteuerbaren  
Antennenkoppler selbst zu bauen,  
bedeutet erheblichen mechanischen  
Aufwand. Ein kleiner Trick reduziert  
das Ganze auf einen einzigen  
Elektromotor.

Foto: HB9PL

Antennentuner vereinfacht **379**



Mobilfuchsjagd – dabei geht es um  
Peilen mit weniger als 0,5 % Fehler auf  
Distanzen um 10 km. Dieses Problem  
lässt sich zwar auch mit Hightech  
meistern, der Autor stellt hingegen  
eine verblüffend einfache Lösung vor.

Foto: DF7BL

Peilen – eine Herausforderung  
an die Genauigkeit **382**

Weizenglas-CW-Filter **385**

Ärger mit 0,36 Ω am falschen Ort! **385**

Umschalter für Antennen  
und Speiseleitungen **386**

DXCC-Gebietsstand (1) DL – Kurzwelle 2003 **418**

Ausbreitung April 2004 **420**

## Aktuell

Editorial **327**

Postbox **330**

Amateurfunkmarkt **332**

Elektronik-/Computermarkt **333**

Literatur **335**

Bezugsquellenverzeichnis **388**

Inserentenverzeichnis **426**

## QTCs

Arbeitskreis Amateurfunk  
& Telekommunikation in der Schule e.V. **410**

VLF-/LF-QTC **411**

UKW-QTC **412**

SWL-QTC, CW-QTC **413**

Sat-QTC **414**

Packet-QTC **415**

DX-QTC **416**



IOTA-QTC **417**

QRP-QTC **421**

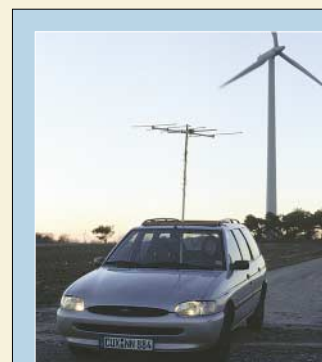
QSL-Telegramm **422**

Termine April 2004 **424**

DL-QTC **424**

EU-QTC **425**

OE-QTC **426**



### Unser Titelbild

Im Land der Windräder mangelt  
es zwar an für UKW-DX geeig-  
neten Bergen, dafür sind Mobil-  
fuchsjagden um so beliebter.  
Mit ein bisschen Nachdenken ge-  
langt man auch ohne Hightech-  
Hardware zu verblüffend genauen  
Peilerggebnissen, wie unser Beitrag  
auf S. 382 zeigt.

Foto: DF7BL

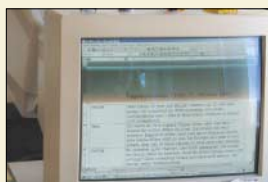


## BC-DX

Bestätigungskarte von  
Radio Slovakia International  
via M. Lindner

BC-DX-Informationen **358**

Ausbreitungsvorhersage April 2004 **359**



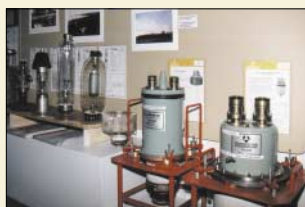
## Wissenswertes

Auch das tägliche Horoskop wird  
in Schweizer Mundart verfasst – und es  
kommt bei den Urlaubern gut an.  
Foto: DL2MCD

Radio Piz –  
ein Urlaubssender für das Engadin **336**

eBooks im Sinkflug **337**

## Geschichtliches



Einige Röhren in der Ausstellung  
im Festungsmuseum bilden die  
stummen Zeugen des Wandels eines  
Radiosenders, der in den vergangenen  
Jahrzehnten in der Ersatzhauptstadt  
betrieben wurde.  
Foto: DL6AKC

Wechselvolle Geschichte  
der Radiostation Karlsborg **356**

## Elektronik

NF-Sinus-/Rechteckgenerator  
mit digitaler Frequenzanzeige (1) **361**



Ein oft in der Messtechnik benötigt,  
doch nur selten vorhandener, variabler  
Abschwächer für den HF-Bereich  
bildet den Abschluss dieser Themen-  
reihe.  
Foto: DH1AAD

Erweiterung für HF-Messplatz:  
elektronischer Abschwächer **364**



Zur Nutzung von Zählern bis in  
den Gigahertzbereich kann  
ein Dezimalteiler dienen.  
Foto: DK3RED

Dezimalteiler –  
nutzbar bis 12,5 GHz **366**

Der Toaster im World Wide Web –  
Internet für Mikrocontroller (8) **372**

Richtigen Abstand halten mit neuen Sensoren **373**

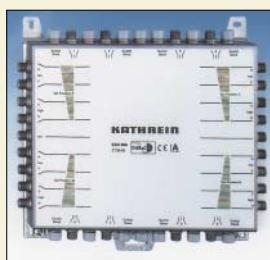
## Bauelemente

MAX4541 bis 4543:  
Analoger elektronischer Schalter **375**

## Funk

Chirp und MDMA:  
neue digitale Modulationsarten **352**

Digital Radio Mondiale:  
DRM-Starterkit zum Reinhören **354**



Aufklärung im Satellitenschwung tut Not,  
damit klarer wird, ob z.B. Anlagen durch  
Einsatz von Durchschleifmatrizes  
umgerüstet werden müssen oder nicht.  
Werkfoto

Receiversteuerung mit  
DiSEq – Funktionen  
und Nutzen (1) **360**

Wettersatellitenempfänger  
für 137 bis 141 MHz (2) **368**

## Einsteiger

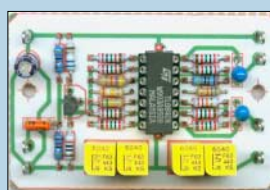
Rauschminimierungstechniken  
bei SSB-Empfang (2) **380**

### In der nächsten Ausgabe:

#### Software-definierter Transceiver

Durch Einsatz von Software und  
leistungsfähigen Prozessoren redu-  
ziert sich der Aufwand für die  
Transceiver-Hardware erheblich.

Foto: HB9BGV



#### Phasensender für PSK31

Passend zu den im FA vorgestellten  
Direktmischempfängern für PSK31  
gibt es nun auch den Sender.  
Zur Erzeugung des SSB-Signals dient  
der abgebildete Phasenschieber.

Foto: DM2CQL

#### Batterieersatz mit Automatik

Leere Batterien sind dank netzbetrie-  
benen Ersatzes mit Zeitabschaltung  
vermeidbar.  
Foto: Smilde

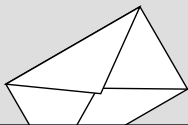


#### ... und außerdem:

- PLC und die CeBIT
- Video-Telefonieren via Internet
- Nützliche alte Geräte
- Kurze Hochleistungsyagis für 2 m
- Nutzung der seriellen Schnittstelle am Multimeter

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

**Die Ausgabe 5/04 erscheint am 27. April 2004**



Redaktion  
FUNKAMATEUR  
Postfach 73  
10122 Berlin

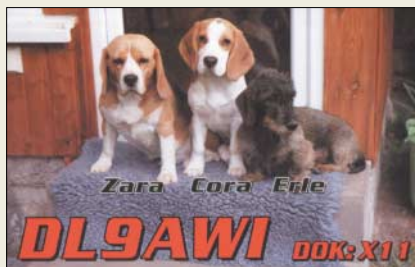
## Glückliche Hälfte

Die November-Umfrage des Funkportals ([www.FunkPortal.de](http://www.FunkPortal.de)) war ein Langläufer, sodass sich 847 Besucher beteiligten. „Haben Sie oder hatten Sie Probleme mit Nachbarn durch von Ihrer Station verursachte Störungen?“ lautete die Frage. Rechnet man die 2,6% nicht betriebsbereiten Funkamateure heraus, so verzeichneten 51,6% diesbezüglich noch nie Schwierigkeiten mit anderen Hausbewohnern oder Grundstücksnachbarn. Bei 15,3% traten hin und wieder geringfügige Störungen auf, die zum Glück toleriert werden. Bei 12,3% konnten die Probleme gemeinsam mit den gestörten Nachbarn gelöst werden. Bei 17,1% dagegen führten die Störungen zu ernsthaften Auseinandersetzungen unter Einschaltung von Behörden, Anwälten oder Gerichten. 3,7% können infolge nicht zu beseitigender Störungen nicht mehr oder nur noch sehr eingeschränkt funken.



Die aktuelle Umfrage befasst sich mit dem Verhältnis der Funkamateure zu QSL-Karten. Auswahlmöglichkeiten: Für alle Erst-QSOs eine QSL-Karte; nur auf ausdrücklichen Wunsch des QSO-Partners; elektronische QSLs bevorzugt; uninteressiert/kein QSL-Versand; kein DARC-Mitglied, daher wichtige QSLs per Direktversand sowie zur Zeit nicht QRV.

## Aus unserer Serie Gegensätze: schulterlang und Schlappohren



## Bauelementebezug und -alternativen (2)

Ich betreibe seit 1957 Amateurfunk und bezeichne mich bezüglich des Eigenbaus von Geräten durchaus als alten Hasen. Ich meine, dass man die Aussage der Redaktion in der vorigen Postbox einfach nicht so stehen lassen kann. Udo Groh, DL5FI, hat mit seiner Beschwerde Recht. Heute sind die wenigsten „echten“ Amateure in der Lage, an einer veröffentlichten Schaltung etwas zu verändern, z.B. Ersatzbauteile einzusetzen. Falls so etwas notwendig wird, lassen die meisten, die diesen Teil der Funkerei noch als Hobby betreiben, lieber die Finger davon. Es schreckt insbesondere unerfahrene Selbstbaufreunde ab.

Es nützt niemandem etwas, wenn High-Tech-Bauanleitungen veröffentlicht werden, wenn davon auch nur ein einziges Teil von Otto Normalverbraucher nicht beschaffbar ist. Dann wird die Bauanleitung frustriert beiseite gelegt, wenn nicht sogar in der Hoffnung, das fehlende Spezialteil vielleicht doch noch zu bekommen, bereits mit dem Nachbau begonnen wurde. Bis schließlich die Erkenntnis kommt, man hätte doch besser die Finger davon gelassen und sich das Ding fertig gekauft. So lockt man keinen Jugendlichen, keinen Anfänger und auch keinen Oldtimer hinter dem Ofen hervor, macht niemand den Selbstbau schmackhaft.

Ich habe in verschiedenen Zeitschriften Bauanleitungen veröffentlicht und immer sehr darauf geachtet, dass alle (!) Materialien und Bauteile auch für jedermann beschaffbar waren, und darüberhinaus stets konkrete Bezugsquellen angegeben. Es würde mich interessieren, wie andere Funkamateure diese Problematik sehen.

Volkhard Freyberg, DL7AXF

### Sie sind internetsüchtig, wenn ...

- ...Sie zwar versuchen, die Fische beim Angeln mit E-Mail-Würmern zu locken,
- ...aber nicht wissen, dass man Solitaire auch mit echten Karten spielen kann
- ...und Sie die meisten Witze, die Sie kennen, in E-Mails gelesen haben.

Wir würden durchaus gern nur technische Beiträge und auch ausgesprochene Bauanleitungen veröffentlichen, für die sämtliche Bauelemente sowie weitere Materialien möglichst aus nur einer Quelle über einen langen Zeitraum preisgünstig zu beziehen wären. Nur leider hat sich das Interesse am Selbstbau aus verschiedenen Gründen (größere Komplexität, schlechte Handhabbarkeit der immer kleiner werdenden Bauelemente, Verfügbarkeit sehr preisgünstiger Fertiggeräte für fast alles und jedes, dazu wachsende Bequemlichkeit, Technikfeindlichkeit usw.) im Laufe der Jahre immer weiter verringert. Die sinkende Nachfrage hat verständlicherweise viele Bauelementequellen zum Versiegen gebracht. Auf der anderen Seite



Zeichnung: Achim Purwin

verkürzt sich auch der Zeitraum, in dem ein IC überhaupt produziert wird. Beides hat Einschränkungen in der Beschaffbarkeit von nicht so landläufigen Bauteilen im ersten Anlauf zur Folge.

Konsequenz? Nur noch Beschreibungen mit absoluten Standard-Bauteilen? Das kann es eigentlich auch nicht sein, denn innovative Lösungen basieren eben häufig auf neuen und manchmal zweckentfremdeten und/oder auch etwas „selteneren“ Bauelementen. Solche Selbstbeschränkung würde folglich eine gewisse Banalisierung bewirken. Für Anfänger sicher ein Vorteil – aber wir wenden uns ja nicht nur an Anfänger.

Wie beim Stein des Anstoßes erwähnt, bemühen wir uns als Redaktion im Vorfeld und bei der Bearbeitung von Beiträgen durchaus um Nachaufähigkeit, nur haben unsere Möglichkeiten der Einflussnahme und nachträglichen Behandlung Grenzen. Nicht alles wird den Ansprüchen von OM Freyberg genügen können. In diesem Zusammenhang seien unsere Autoren angesprochen, so wie er stets die Nachaufähigkeit im Auge zu behalten und auch mehr diesbezügliche Hinweise einzustreuen, die sie bislang vielleicht als zu trivial abgetan haben.

## Mobilantenne von DJ6HP

Ich habe mir auf meine alten Tage meinen langen Traum erfüllt und unter Plünderung meiner gesamten Barschaften ein „richtiges“ Wohnmobil gekauft. Montags angemeldet – nachmittags und am Dienstag die Funkstation und die Antenne eingebaut. Dienstag um 16 Uhr die Station eingeschaltet. Eine Sekunde danach war die gesamte Elektronik des Wohnaufbaus den HF-Tod gestorben. 14 Tage Forschung mit Kontakt zur Herstellerfirma, die noch nie etwas von EMV gehört hat. Schaden gute 500 €, den aber die Versicherung zum Teil übernimmt.

Nun geht alles wieder, nachdem ich die Geräte ausgewechselt habe und die Firma mir alle Schaltungsunterlagen zugesandt hat, um mit deren Hilfe das Ding HF-fest zu machen. Das wird ein hochinteressantes Projekt, hi.

Ich bin gespannt, was ich für Leserpost zu meinem Aufsatz in 3/2004 bekomme, wenn denen das Gleiche passiert. Mein altes Mobil, das ich als Funkauto behalten werde, hat ein Ganzmetall-Stahlchassis und alte Ladetechnik, mit der nie etwas passiert ist. Die neuen Kisten sind zum großen Teil aus Plastik, haben eine Wahnsinns-Regelelektronik für jede Kleinigkeit an Bord, einige hundert Meter Kabel und beliebig viele



**Halbleiter.** Man sollte bei seinem „0-V-1-Auto“ bleiben, um Power-Mobilfunk zu machen.

**Hajo Pietsch, DJ6HP**

Ich habe Probleme bei der Beschaffung des Ringkerns 4C6. Im FA 3/04, S. 278, Abhandlung KW-Mobilantenne für Caravans und Wohnmobile, Autor Hajo Pietsch, DJ6HP, wird u.a. eine Anpasseinrichtung vorgestellt. Hier wird als Übertrager ein 4C6-Kern verwendet. Leider kann ich ihn in den Katalogen der Fa. Reichelt oder Fa. Conrad nicht finden. Ich wäre Ihnen dankbar, wenn Sie mir eine Firma nennen würden, die den Kern liefern kann. Übrigens finde ich den Beitrag sehr gut.

**Günther Plappert, DF5UP**

Gustav Kelemen, Im Lauser 3, 88444 Ummendorf, Tel. (07351) 37 13 61

**QSL-Katalog über das Internet?**

1997 erschien im Theuberger Verlag ein QSL-Katalog. Ist er noch lieferbar und ist er via Internet bestellbar?

**Herbert Frehner**

Wir haben in der Vergangenheit jedes Jahr einen neuen QSL-Katalog herausgebracht. Der druckfrische 2004er liegt der Kiosk-Auflage dieser Ausgabe bei. Unsere Abonnenten bekommen ihn als Beilage der Mai-Ausgabe kostenlos ins Haus. Auch 2004 kann der QSL-Shop zu Preisen auf dem Niveau der EU-Beitrittsländer liefern, obwohl wir in Deutschland drucken. Abonnenten erhalten weiterhin einen Nachlass von 5 €. Im Onlineshop auf [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) kann man den Katalog kostenlos mitbestellen.

**4 kommt durch**

Die DTMF-Preisfrage vom FA 2/04 wollte wissen, was von A41BC übrigbleibt, wenn man es per DTMF tastet, das Signal durch ein steiflankiges Filter von 1000 Hz Mittenfrequenz und 500 Hz Bandbreite leitet und danach auswertet.

DTMF (dual tone multi frequency) ist, wie der Name sagt, ein Zweitonsignal, das u.a. zur Telefonwahl benutzt wird. Dabei wurden 16 Zeichen (Ziffern 0 bis 9, Buchstaben A bis D sowie Zeichen \* und #) entsprechende Frequenzpaare aus zwei Vierergruppen zugeordnet, wobei die Wahl der „krummen“ Frequenzen so erfolgte, dass Oberwellen und Intermodulationsprodukte möglichst keine Fehlfunktionen verursachen. Die entsprechende Tabelle findet man u.a. im Internet an diversen Orten.

A entspricht nun 697 Hz und 1633 Hz (beide außerhalb der Filterbandbreite 750 Hz bis 1250), 4 analog 770 Hz und 1209 Hz (beide innerhalb der Filterbandbreite). Von den anderen drei Zeichen, 1 (679 Hz und 1209 Hz), B (770 Hz und 1633 Hz) sowie C (852 Hz und 1633 Hz) liegt immer nur eine der Frequenzen innerhalb der Filterdurchlasskurve, weshalb keine Dekodierung erfolgt. Die Lösung lautet daher einfach 4.

Die 3 x 25 € erhalten diesmal:

**Mirko Bornemann  
Holger Claußen  
Jürgen Urbig, DL4JWI**

Herzlichen Glückwunsch!

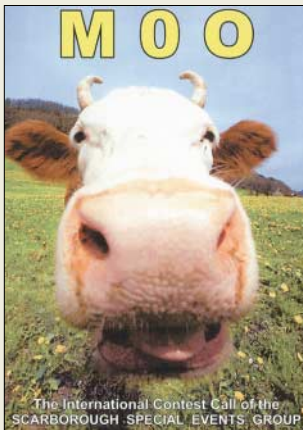
**Geschichtliches**

Wussten Sie schon, dass die Schottky-Diode in Schottland erfunden wurde? Der Name Schottky ist eigentlich eine Verniedlichung von Schott(land) und key (Schlüssel). Also der Schlüssel, auf Schottenart zu sparen (auch das e wurde weggespart)!

Wie in Schottland üblich, unterschlugen die Kilträger bei der Diodenproduktion einen Halbleiterübergang von P auf N und ersetzten ihn einfach durch das Trägermetall. Dadurch schufen sie einen Metall/Halbleiter-Übergang, Schottky-Diode genannt, mit sehr guten Hochfrequenzeigenschaften und geringer Schwellenspannung, der eine Einsparung um das 1,4- bis 4fache brachte.

**Eugen Berberich, DL8ZX**

**Cow-Hams**



**MOO** oder etwas legerer Moo, übersetzt also Muuu, lautet ein Contestrufzeichen der Scarborough Special Events Group in England, offensichtlich Freunde der Viehzucht. Wo bleiben MEOW und M1AU? Vielleicht auch WOW von über den großen Teich?

**Mehr Gerätebautechnik gewünscht**

Ich möchte meine Anerkennung hinsichtlich des Beitrags „Einfacher PSK31-Empfänger für das 80- oder 40-m-Band“ aus dem FA 3/04 ausdrücken. Die Schaltung von Klaus Raban hat mir viel Freude bereitet, war sehr einfach nachzubauen und hat mich für die so genannten Digimodes begeistert. Ich hoffe, dass wir in jeder Ausgabe des Magazins solche Beiträge zu lesen bekommen. Ich vermisse mehr solcher Schaltungen – ob schwierig zu bauen oder nicht.

Es wird viel über Antennen geredet und immer weniger über selbstgebaute Sender oder Empfänger. Auf meinem Wunschzettel stehen SSB-, PSK31- und SSTV-Übertragungstechnik sowie Messen mit einfachen Mitteln im Amateurfunkbereich.

**Gabriel Florea, DB5AG**

**Rohe-Gewalt-Preisfrage**

Welche Farbe(n) trägt der Draht, der beim sehr kräftigen Ruck an der Leitung vom vorschriftsmäßig montierten Schukostecker als letzter abreißt?

Unter den Einsendern mit richtiger Antwort verlieren wir

**3 x 25 €**

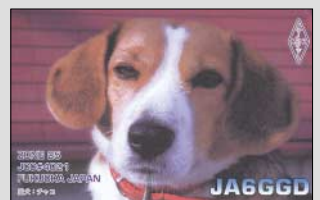
Einsendeschluss ist der 30.4.04 (Poststempel oder E-Mail-Absenddatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtswegs ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an [dj1to@funkamateure.de](mailto:dj1to@funkamateure.de)), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der gestörten Preisfrage vom FA 3/04 können Sie sich noch bis zum 31.3.04 versuchen. Nur Mut, wenn Sie, vielleicht als Ing., die Technik Ihres Transceivers einigermaßen verstehen, sollten Sie diese zugegebenermaßen nicht ganz leichte Frage doch mit wenigen Sätzen beantworten können!

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

**Fortschritt statt  
vermüllter Äther!**

**Auf den Hund  
gekommen?**





Jetzt kommerziell hergestellt: Kellermann-Balun

**DKB-1000**

**Balun**

- Frequenzbereich: 1,8...54 MHz
- Gleichtaktunterdrückung: 60 dB @2 MHz, 50 dB @10 MHz, 40 dB @30 MHz, 40 dB @50 MHz
- Anschlüsse: RG58, je 0,3 m lang
- Temperaturbereich: -20...+80 °C
- Größe (B x H x T): 295 mm x 50 mm x 80 mm
- Masse: 1,35 kg
- Kneisner+Doering GmbH, Senfelderstraße 16, 38124 Braunschweig, Tel. (0531) 26110-25; Fax -24; www.kd-elektronik.com; E-Mail: KuD-BS@t-online.de



Ergänzt das eher spärliche Angebot an symmetrisch aufgebauten Antennenkopplern: MFJ-974H



Dieses stabile dreibeinige Stativ kann einen leichten Mast tragen oder selbst eine Antenne aufnehmen.

**kurz und knapp**

**Flaggschiff jetzt lieferbar!**

Die Auslieferung des IC-7800 beginnt Mitte April; Bestellungen für das 9280 € (UVP) teure Gerät nehmen die Icom-Fachhändler ab sofort entgegen. Auf Icoms Website steht ein Prospekt zum Download bereit. [www.icomeurope.de](http://www.icomeurope.de)

**Kellermann macht's möglich**

Kneisner + Doering hat die Herstellungs- und Vertriebsrechte für den von Helmut Kellermann, DJ2IP, entwickelten gleichnamigen Balun erworben. Dabei handelt es sich um einen Koaxialkabel-Balun mit sehr hoher Gleichtaktdämpfung über einen großen Frequenzbereich. Er ermöglicht, eine symmetrische Antenne, z.B. einen hühnerleitergespeisten Dipol, mit einem unsymmetrischen Anpassgerät, etwa einem L-Glied oder SGC-Automatiktuner, anzupassen. Der **KB-1000** ist ab sofort für 92,80 € lieferbar.

**Difona**

Von MFJ gibt es ab sofort den **MFJ-974H**, einen durchweg symmetrisch aufgebauten manuellen Antennenkoppler, der von 160 bis 6 m Impedanzen zwischen 12 und 2000 Ω anpasst. Das für hühnerleitergespeiste Dipole u.a. symmetrisch anzuschließende Antennen geeignete Gerät ist bis zu 300 W PEP bzw. 150 W CW belastbar und für 209 € zu haben. Sein beleuchtetes Kreuzzeigerinstrument ist zwischen 300 und 30 W Vollauschlag umschaltbar und zeigt die vor- und rücklaufende Leistung an.

Ebenfalls neu bei Difona ist das 1,8 m hohe, 30 kg tragende und 49 € teure dreibeinige Stativ **MFJ-1918** für Portabelantennen.. Difona GmbH, Sprendlinger Landstr. 76, 63069 Offenbach, Tel. (069) 84-65 84, Fax -64 02 E-Mail: [info@difona.de](mailto:info@difona.de); [www.difona.de](http://www.difona.de)



**KNE-Mini mit Monolith**

Der QRP-Transceiver **KNE-mini**, den es als Bausatz für 160, 80, 40 und 20 m zu je 169,90 € gibt, ist jetzt auch mit dem monolithischen Quarzfilter **9MXF24D** ausrüstbar. Der Bausatz ohne Filter kostet dann 149,90 €; Filter nebst Seitenbandquarz sind vom FA-Leserservice zu beziehen.

KN-Electronic, Ing. Klaus Nathan, DL2AZK, Robert-Koch-Straße 7, 98724 Neuhaus/Rwg., Tel./Fax (0 36 79) 72 57 67

**Alles dran – alles drin**

Alincos neuer Winzling **DJ-S40E** misst zwar nur 56 mm x 102 mm x 30 mm (B x H x T) und wiegt samt NiMH-Akkupack ganze 160 g, gibt aber im gesamten 70-cm-Band 1,0 W Sendeleistung (mit Batterieleergehäuse und dreimal AA nur 0,7 W) ab. Der als Doppelsuper ausgelegte FM-Empfänger weist eine Empfindlichkeit von 0,2 µV auf. CTCSS-Coder und Decoder, 1750-Hz-Tonruf, 101 Speicher, VFO-, Speicher- und Ton-Scan, Diebstahl-Alarm sowie Cloning-Funktion gehören zur Grundausstattung. Das übliche 3,5/-2,5-mm-Buchsenpaar für Mikrofon und Lautsprecher lässt auch Packet-Radio 1k2 zu. UVP: 138 €.

Bezug: Alinco-Fachhändler



**Reisefreudige Rahmenantenne**

Die zerlegbare aktive, magnetische Rahmenantenne **WL-500** arbeitet von 3,5 bis 30 MHz und wird zum Einführungspreis von 248 € bzw. 280 € mit Zusatz **500 LM** für Lang- und Mittelwellenempfang angeboten. Der mit einem 9-V-Block betriebene Verstärker weist ein IP3 von +14 dBm auf.

Info/Bezug: Bogerfunk GmbH, Grundesch 15, 88326 Aulendorf; Tel. (075 25) 4 51, Fax 23 82; [www.boger.de](http://www.boger.de); E-Mail: [info@boger.de](mailto:info@boger.de)



Die aktive Empfangsantenne mit einer etwa 43 cm x 43 cm quadratischen Drahtschleife, hier im Bild die Verstärkerbox, ist vorzugsweise für den Empfangsbetrieb auf Reisen etc. gedacht.



Dieser Aluminiumhalter für Kfz-Anhängerkuppungen kostet ohne Antennenfuß 55 €.

**Mobilantenne statt Anhänger**

Lange Mobilstrahler können häufig nicht mehr auf dem Fahrzeugdach montiert werden, weil man damit die zulässige Fahrzeughöhe überschreitet bzw. das Blech verbiegt. Der massive **Aluminium-Halter** von WiMo wird über den Kugelkopf der Hängerkupplung gesteckt und mit zwei Schrauben festgeklemmt. Auf der Oberseite lässt sich z.B. ein Kugelfuß einbauen, die passenden Bohrungen sind schon vorhanden. Die stabile Verbindung zum Chassis gewährleistet auch bei Autos mit Kunststoff- oder Aluminiumkarosserie, bei denen Magnetfüße nicht haften, einen guten Massekontakt. Der Halter kostet 55 €.

Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (072 76) 96680, Fax 69 78, [www.wimo.com](http://www.wimo.com), E-Mail: [info@wimo.com](mailto:info@wimo.com)

**kurz und knapp**

**Ersatzclips für Western**

Weil die Plastik-Einrastclips an den Western-Steckern für Mikrofone, Telefone und PC-Netzwerke gern abbrechen, gibt es jetzt Ersatzclips mit integriertem Sekundärkleber, passend u.a. für RJ11, 12, 45. Zehnerpack 1 €.

[www.com-com.de](http://www.com-com.de)  
Tel. (080 31) 2785-0





Die Breitband-Discone RS/SD-1300 funkt auf 6 m, 2 m, 70 und 23 cm.

### RS/SD-1300

#### Breitband-Discone

- Frequenzbereich RX: 25...1300 MHz; TX: 49,5...50,5; 120...180, 415...465, 710...1000, 1130...1300 MHz
- Anschluss: 50 Ω, N-Buchse
- Gewinn: 2,15 dBi
- Belastbarkeit: VHF 300 W, UHF 200 W
- Windlast: 66 N bei 150 km/h
- Masse: 1140 g
- Masthalterung: 25...54 mm

Ab 1.4.04 im gutsortierten Amateurfunk-Fachhandel zu haben: Prepaidkarte für Relaisfunkstellen

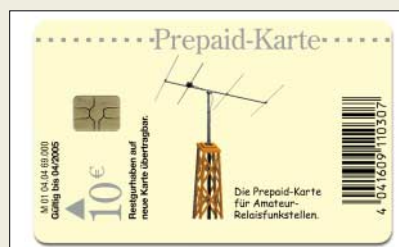
## Runde Sache von 6 m bis 23 cm

Rundstrahler des Markenherstellers **Sirio** ergänzen jetzt das Produktprogramm von **BAZ**. Das Angebot umfasst Feststationsantennen sowie Mobilantennen für die Einsatzbereiche Amateurfunk, Flugfunk, Boots-, Marine-, Rheinfunk, Sonderfrequenzen (BOS) sowie D- und E-Netz.

Für den Amateurfunkeinsatz empfiehlt **BAZ** die Breitband-Scannerbasisantennen der **SD**-Serie sowie die Groundplane-/Feststationsantennen der **SA/GP-Serie**. Im April ist die 1,6 m hohe Feststationsantenne **SD-1300** als Angebot des Monats für 74,50 € zu haben.

Der neue Produktkatalog von **Spezialantennen BAZ** mit Abbildungen und technischen Parametern kann ab sofort gegen eine Schutzgebühr von 3 € bezogen werden, die bei Bestellung verrechnet wird.

Spezialantennen BAZ, J. Purschke, Postfach 1115, 76881 Bad Bergzabern; Tel. (063 43) 61 0773, Fax (0 72 11) 51 58 79-10; www.spezialantennen.com; info@spezialantennen.com



## Finanzierung neu geregelt

Betreiber von **Amateur-Relaisfunkstellen** können ab sofort die Finanzierung betreiber Stationen über **Prepaid-Karten** abwickeln. Die Gebühren sind moderat, da nur die Deckung der laufenden Kosten genehmigt ist. Nach dem Einschieben der Karte loggt sich das Funkgerät automatisch auf bis zu drei Relaisfunkstellen gleichzeitig ein. Während des Testbetriebs zeigte sich, dass ein zusätzlicher Prepaid-Empfänger angebracht ist, um laufende QSOs nicht durch Einwahlvorgänge zu unterbrechen. Gebühren fallen nur beim Senden an. Kleiner Nebeneffekt: Auf den Prepaid-Relais sind Störer unbekannt. Mit der flächendeckenden Einführung ist im Herbst zu rechnen.

## KW-Surfen mit der Maus

Für die Freunde innovativer Lösungen gibt es jetzt von **Ten-Tec** den für 399 € erhältlichen **RX-320**, der komplett über einen via RS232 anzuschließenden PC zu steuern ist. Mit entsprechender Software steht dadurch eine Plug-and-play-Lösung für DRM-Empfänger zur Verfügung.

Info/Bezug: Haro Electronic GmbH, Industriestraße 9, 89347 Bubesheim, Tel. (0 82 21) 36 88-0, Fax -56; www.haro-electronic.de; E-Mail: info@haro-electronic.de



## Big Gun für 40 m

Beim neuen 4-Element-Beam **OB4-40** von **Optibeam** verkürzen High-Q-Luftspulen die Elemente nahezu verlustfrei auf weniger als 15 m. Durch die speziell entwickelten **40-m-Entkopplungstubs** werden unerwünschte Kopplungen zu anderen Yagis im Frequenzbereich 14 bis 30 MHz unterdrückt. **OptiBeam Antennentechnologien**, Thomas Schmenger, DF2BO, Rastatter Straße 37, 75179 Pforzheim, Tel./Fax: (0 72 31) 45 31 53 www.optibeam.de; E-Mail: info@optibeam.de



### OB4-40

#### 40-m-Beam

- Frequenzbereich: 7,0...7,3 MHz @ s ≤ 1,5
- Freiraumgewinn: 5,0 dBi
- Rückdämpfung: 25,0 dB
- Boomlänge: 11,9 m
- Elementlänge: ≤ 14,74 m
- Drehradius: 9,45 m
- Anschluss: 50 Ω koaxial
- Windlast @130 km/h: 1200 N / 1,49 m²
- Masse: 75 kg
- Preis: 3015 €

Zur Verbindung der beiden 40-m-Strahler dient das von OptiBeam patentierte, direkt gekoppelte Strahler-Speisesystem, bestehend aus zwei Vierkantrrohr-Phasenleitungen.

## Prepaid-Karte

#### Amateur-Relaisfunkstelle

- Funktion: automatisches Einloggen auf bis zu drei Relaisfunkstellen gleichzeitig, manuelle DTMF-Frequenzangabe möglich
- Gebühreneinheit: 0,10 € pro angefangene Stunde
- Guthaben: 10 €, 25 €
- Abonnementkarten: für Viertel- und Halbjahr (Preis lag bei Redaktionsschluss noch nicht fest)
- Abmessungen: 86 mm × 54 mm × 1,5 mm
- Hardwareerfordernis: Chipkartenleser, DTMF-fähiges Funkgerät oder separater DTMF-Geber
- Lieferbar: ab Ende März 2004 über alle bekannten Amateurfunktechnikhändler (s. FA 3/04, S. 284)



## Hat es geklingelt?

Mit dem **DB-038** bietet **stabo** einen Funkgong an, der sich problemlos in vorhandene Steckdosen einsetzen lässt, sofort betriebsbereit ist und akustische sowie optische Signalisierung ermöglicht.

Bezug: stabo Elektronik GmbH, Münchwiese 14-16, 31137 Hildesheim, Tel. (0 51 21) 76 2-0, Fax 51 29 79; info@stabo.de, www.stabo.de



Vom 23. bis 25. April 2004 findet mit der Car + Sound (www.carsound-messe.de) eine Messe für mobile Elektronik unter der Beteiligung namhaften Ausstellern in Sinsheim statt.

### DB-038

#### drahtlose Türglocke

- Betriebsspannung: 220-240 V/50 Hz (Empfänger) 12-V-Alkaline-Batterie (Sender)
- Nutzungsfrequenz: 433,92 MHz
- Signalisierung: einfacher Ton (Ding) zweifacher Ton (Ding-Dong) rot blinkendes Signallicht
- Lautstärke: zweistufig einstellbar
- Masse: 170 g (Sender) 44 g mit Batterie (Empfänger)
- Reichweite: max. 40 m
- Lieferumfang: Sender (Türklinkel) und Empfänger komplett
- Abmessungen: 42 mm × 82 mm × 25 mm (Sender), 126 mm × 60 mm × 40 mm (Empfänger)
- Preis: 24,90 €

### RX-320

#### PC-gesteuerter KW-Empfänger

- Frequenzbereich: 0,1...30 MHz
- Betriebsarten: AM, SSB, CW
- Dynamikumfang: 90 dB
- IP3: > +10 dBm
- interne DSP bei 12 kHz
- Bandbreite: 300 Hz...8 kHz in 34 Schritten wählbar
- Empfindlichkeit: AM 0,64 µV @ 12 dB (S+N)/N SSB 0,3 µV @ 10 dB (S+N)/N
- Stromversorgung: 13,5...15 V @ 500 mA
- NF-Ausgang: 1 W @ 4 Ω und 1 V<sub>ss</sub> @ 600 Ω für Soundkarte

## Y-105

### Konverter

- Betriebssystem: Windows 98, 2000, XP
- Lieferumfang: CD-ROM mit Treibern
- Preis: 40 €



## Aus USB mach COM

Der rasante Fortschritt in der PC-Welt lässt serielle Schnittstellen mehr und mehr zur Mangelware werden. Vor allem bei neuen Notebooks ist häufig kein COM-Port mehr vorhanden. Zur Fernsteuerung von Transceivern oder für die PTT-Steuerung bei digitalen Betriebsarten ist eine serielle Schnittstelle unerlässlich. Abhilfe schafft der USB-COM-Konverter **Y-105** von **ETM**. Er wird an einen freien USB-Port am PC gesteckt und stellt nach erfolgreicher Installation einen COM-Port zur Verfügung.

Bezug: *Difona GmbH, Sprendlinger Landstr. 76, 63069 Offenbach, Tel. (069) 84 65 84, Fax 84 64 02; E-Mail: info@difona.de; www.difona.de*



Auf über 350 Seiten erwarten Sie im neuen **Gratis-Katalog von Westfalia Neuheiten, günstige Angebote und Artikel, die Sie sonst nur selten finden.**  
www.westfalia.de, Tel. (01 80) 53 03 132



## TravelDrive 9-in-1

### Kartenleser

- Speicherkarten: Compact Flash (Type I, II), IBM Micro Drive, Smart Media, Memory Stick und Memory Stick Pro, Secure Digital, Multi Media, xD-Picture Cards
- Schnittstellen: USB 2.0 mit bis zu 480 MBit/s, USB 1.1 mit 12 MBit/s
- Stromversorgung: über USB-Schnittstelle
- Betriebssystem: ab Windows 98SE, ab MacOS 8.6
- Abmessungen: 95 mm × 65 mm × 18 mm
- Lieferumfang: USB-Kabel, Treiber-Software, Datenrettungsprogramm
- Preis: 29,95 €

## Kartenleser für neun Formate

Die Firma **Conrad** bietet mit dem **TravelDrive 9-in-1** von **Hama** einen Kartenleser an, der sowohl zum Lesen als auch Beschreiben von neun unterschiedlichen Speichermedien nutzbar ist.

Per USB-Schnittstelle, über die auch die Stromversorgung des Geräts erfolgt, ist dank der mitgelieferten Treibersoftware der Transfer von Daten aller Art schnell erledigt. Die vier Slots sind nach der Installation des Treibers als separate Laufwerke ansprechbar.

Bezug: *Conrad Electronic, Klaus-Conrad-Str. 2, 92530 Wernberg-Köblitz, Tel. (96 04) 40 89-88, Fax -36, www.conrad.de*

## Pixel für Pixel Qualität

Mit der **Lumix DMC-LC1** vereint **Panasonic** die Bildqualität und Bedienmerkmale konventioneller Profi-Kameras mit den Vorteilen moderner Digitalfotografie. Schärfe, Brennweite, Blende und Belichtungszeit können über große griffige Einstellrings an Objektiv und Kamera gesteuert werden. Alternativ stehen Programm-, Blenden- und Zeitautomatik sowie ein Hybrid-Autofocus zur Verfügung.

Neben dem 5,2-Megapixel-Sensor kommt ein Objektiv der Firma Leica zum Einsatz, deren Zusammenarbeit eine hohe Bildqualität gewährleistet.

Information: *Panasonic Deutschland GmbH, Winsberggring 15, 22525 Hamburg, Tel. (0 40) 85 49-0, Fax: (0 40) -28 55, www.panasonic.de*



## Preiswerte Mini-Farbkamera

Eine nur 50 mm × 40 mm × 45 mm große Farbkamera zu einem unglaublich günstigen Preis von rund 35 € ergänzt bei **UKW-Berichte** den Produktbereich ATV/Video. Die Farbkamera hat ein robustes Gehäuse mit einem Befestigungsbügel, ein eingebautes Mikrofon und nur ein Anschlusskabel, das nach etwa 10 cm in 3 Anschlüsse aufgesplittet wird. Die Mini-Farbkamera ist sehr lichtstark und liefert sogar bei Dunkelheit mit IR-Dioden Bilder in schwarz/weiß.

Bezug: *UKW-Berichte, Jahnstraße 7, 91083 Baiersdorf, Tel. (09133) 7798-0, Fax -33, ukwberichte@aol.com, www.ukw-berichte.de*



## Lumix DMC-LC1

### Digitalkamera

- Objektiv: Leica-Zoom DC Vario Elmarit 2,0-2,4/28-90 mm
- Bildsensor: CCD, 5,24 Megapixel mit PrimärfarbfILTER
- Auflösung: max. 2560 Pixel × 1920 Pixel
- Pixelbreite: 3,4 µm
- Bedienungsmöglichkeiten: manuelle mit Einstellrings für Zoom, Schärfe, Zeit und Blende sowie Automatik oder Hybrid-Autofocus
- Blitz: SCA3052 Systemblitzanschluss, separate Blitzbelichtungskorrektur
- Ausgabeformate: JPG in verschiedenen Komprimierungsstufen, RAW
- Abmessungen: 134,7 mm × 81,5 mm × 101,5 mm
- Masse: 627 g, 702 g mit SD-Karte und Akkumulator
- Preis: 1499 €

## kurz und knapp

### Donner und Feuer

Die beiden Internetprogramme der Mozilla Foundation (www.mozilla.org) liegen in neuen Versionen vor. Thunderbird 0.5 unterstützt nun mehrere Identitäten für E-Mail-Accounts. Firefox 0.8 fällt vor allem durch seine verbesserte Download-Funktion auf.

## Mini-Farbkamera

### Videokamera

- Videonorm: PAL/CCIR
- Auflösung: 350 Zeilen
- Lichtempfindlichkeit: 0,5 Lux
- Brennweite: 3,6 mm
- Verschlusszeiten: 1/60 – 1/1500 s
- Blickwinkel: 72°
- Anschlüsse: 2 × Cinch
- Stromversorgung: 8 V/30 mA, Hohlbuchse
- Abmessungen: 50 mm × 40 mm × 45 mm
- Preis: 35,30 €



**Klawitter, G.; Siebel, W.:**  
**HÖRZU Radio Guide**  
**Ausgabe 2004/05**

Das Buch stellt die Sendeanstalten des öffentlichen und privaten Rundfunks sowie des Rundfunks der dritten Art vor, worunter offene Kanäle, nichtkommerzieller Lokalrundfunk, Veranstaltungs- und Einrichtungsrundfunk rangieren. Dazu stehen Adressen der Sendeanstalten, Senderstandorte, Sendefrequenzen und -leistungen sowie Informationen zu ausgestrahlten Programmen und Serviceangeboten zur Verfügung. Separat aufgeführt sind deutschsprachige Sender, die man ausschließlich über Satellit oder Kabel empfangen kann, und Rundfunkstationen der amerikanischen bzw. englischen Streitkräfte in der Bundesrepublik. Erwähnung finden auch empfangbare ausländische Sender in grenznahen Regionen.

Der Entstehung privater Rundfunkanstalten in der Region Berlin und Brandenburg, über die Rundfunksendeanlagen in Berlin von einst und jetzt widmen sich eigene Kapitel. Schließlich wird dargelegt, wie die Radiosender zu ihren Namen kamen.

Im Nachschlagewerk sind außerdem aktuelle technische Entwicklungen der Unterhaltungselektronik wie Satellitenrundfunk, DVB-/DAB-Empfang, Radiohören via Internet, Rundfunkempfang aus Europa und der Welt auf Lang-, Mittel- und Kurzwelle enthalten.

-wm

**Siebel Verlag GmbH**  
**Meckenheim, 2004/2005**  
**5. Auflage, kartoniert**  
**416 Seiten, 12,50 €**  
**ISBN 3-89632-063-7**



**Nickles, M.:**  
**Nickles PC-Report**

Wenn auch der etwas reißerische Schreibstil, die an die Zeitung mit den vier großen Buchstaben erinnernden Überschriften und das kompromisslose Duzen wohl nicht jeden Leser ansprechen, findet der Interessierte, der seinen PC optimal einsetzen möchte, mit Sicherheit sehr viele wertvolle Hinweise in diesem Wälzer und wird vor Nepp und Fallen gewarnt.

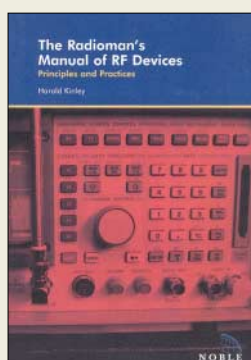
Man bemerkt beim Lesen, dass sich der Autor mit der behandelten Materie sehr gut auskennt. Die aufgeführten Themen reichen vom PC-Kauf und Hardware-Tipps über den Multimediabereich, grundlegendes Netzwerkwissen, Reparaturen bis hin zu Tipps für Windows XP. Linux wird nur kurz angerissen und trotz aller Kritik als das System der Zukunft eingestuft.

Sicher ist es nicht nötig, dieses Buch in jedem Jahr neu zu erwerben, da sich kritisierte Dinge leider oft über Jahre kaum verbessern. Wer es trotzdem kauft, dem bietet es nebst der beiliegenden CD-ROM viele interessante und neue Themen.

Als kurioses Ergebnis der aktuellen deutschen Rechtsprechung sind etliche Textpassagen geschwärzt, da z.B. Programme zur Umgehung eines Kopierschutzes nicht mehr namentlich genannt, jedoch der Bedienung sowie die zugrunde liegenden Verfahren behandelt werden dürfen.

-js

**Franzisk's Verlag GmbH**  
**Poing 2003, 13. Auflage**  
**1077 Seiten, 59,95 €**  
**ISBN 3-7723-6049-1**



**Kinley, H.:**  
**The Radioman's**  
**Manual of RF Devices**

Messungen an HF-Geräten und Baugruppen stellen viele Anwender stets vor neue Rätsel. Um dies zu vermeiden, führt das Buch den Leser in einer detaillierten und trotzdem geradlinigen und verständlichen Art an eine große Vielfalt von nutzbaren, einfachen und anspruchsvollen Messinstrumenten und Prüfgeräten heran.

Der Autor beschränkt sich beim dargestellten Material auf ein Minimum an Mathematik und gibt trotzdem genug Unterstützung, um verschiedene Geräte, Prinzipien und Praktiken der HF-Übertragungstechnik verstehen zu können.

Zu den dargestellten Geräten gehören u.a. Spektrumanalysator, Wattmeter, Frequenzzähler, Antennenanalysatoren, Lastwiderstände, Signal-Splitter und -Combiner.

Alle Beschreibungen gehen über die Handhabung der Baugruppen hinaus und enthalten stets auch eine Interpretation der gewonnenen Ergebnisse.

Dadurch ist man in die Lage versetzt, neben Dämpfungsmessungen z.B. auch Intermodulation und Rauschen an Sendern, Empfängern, Duplexern, Übertragungsleitungen und Antennenarrays zu ermitteln.

Nicht zuletzt wegen der umfangreichen Illustrationen stellt das Buch sowohl ein Lern- als auch Nachschlagewerk für Amateure und Profis dar.

-red

**Noble Publishing Corp.**  
**Atlanta 2003, USA**  
**328 Seiten, 94 €**  
**ISBN 1-884932-45-2**



**Hein, M.; Reisner, M.;**  
**Dr. Voß, A. (Hrsg.):**  
**Security**

Moderne Netzwerke sind nicht nur in der Wirtschaft eine entscheidene Komponente bei der Zusammenarbeit verschiedener Rechner untereinander – auch der private Bereich profitiert von ihnen.

Dabei bestehen jedoch Gefahren sowohl durch den möglichen Datendiebstahl bei Verbindungen über das Internet auch durch Stromausfälle und andere kleine Katastrophen im Rechner selbst. Datensicherheit geht deshalb weit über das regelmäßige Netzwerkupdate hinaus, umfasst Firewall-Lösungen genauso wie Benutzerauthentifizierung, Verschlüsselung oder Brand- und Katastrophenschutz.

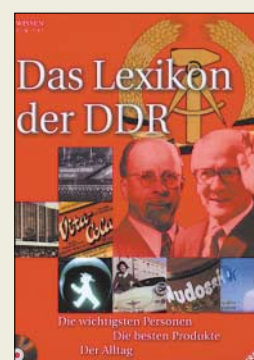
Um den Leser mit der daraus folgenden Problematik vertraut zu machen, bietet das Buch Sicherheits-Know-how, zeigt vorhandene Konzeptschwächen auf und entwickelt tragfähige Lösungsmodelle für verschiedene Anwendungen. Die dargestellten einzelnen Bausteine ergeben zusammen ein Höchstmaß an Sicherheit für jeden Einsatzfall.

Die zum Buch mitgelieferte CD-ROM bietet neben zusätzlichen Texten auch Steganos Security Suite 5 und den Firewall-Test der Network Computing.

Das Buch bietet sowohl für den Aufbau als auch für den Betrieb von Netzwerken kompetente Unterstützung.

-red

**Franzisk's Verlags GmbH**  
**Poing 2003**  
**380 Seiten, 49,95 €**  
**ISBN 3-7723-6998-7**



**N.N.:**  
**Das Lexikon der DDR**

Dieses multimediale Lexikon zum Nachschlagen, Schmunzeln und Staunen aus der Serie „Wissen digital“ ist eine unterhaltsame Fibel über Politik, Geschichte und Alltägliches aus der DDR. Das Werk bietet weit mehr, als gewöhnlich von einem Lexikon erwartet wird: so etwa die „Cannes-Rolle“ der DDR – 38 Fernsehwerbepots. Die Mediengalerie mit teilweise bislang unveröffentlichten Fotos von Produkten, Alltag und Personen ermöglicht authentische Einblicke in den Alltag in der DDR.

Wo will man da anfangen, wo aufhören? Die Autoren haben offensichtlich eine Unmenge Fakten zusammengetragen. Selbst *Tim's Saurer*, mit Zitronensaft angereicherter Wodka, ist dabei, andererseits findet trotz der o.g. TV-Spots die beliebte weil einzige Werbesendung *tausend teletips* keine Erwähnung.

Und wenn man den Autoren durchaus zustimmen kann, dass übers Reisebüro organisierte Reisen ins sozialistische Ausland reglementiert waren, so spielte sich doch der *Tourismus* keinesfalls, wie behauptet, fast ausschließlich innerhalb der DDR ab: Zigtausende Trabbis knatterten alljährlich „bis 'nunter nach Bulgarien“, wie es in einem seinerzeit sehr beliebten DDR-Song hieß. Gleichwohl wünscht man sich das Werk zusätzlich gedruckt, um auch ohne PC schmunzeln zu können.

-rd

**Franzisk's Verlag GmbH**  
**Poing 2004, CD, 19,95 €**  
**ISBN 3-7723-8310-6**

# Radio Piz – ein Urlaubssender für das Engadin

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

**Urlaubssender waren oft nicht weit von Piratensendern entfernt – ob bei Armin Mothes mit Radio Gloria, der nach dem Ende seines Kurzwellensenders legal am Gardasee weitermachte oder umgekehrt Jo Lüders mit Radio Holiday, der später mit Radio Bavaria aus Südtirol den Privatfunk in Bayern startete. Der FUNKAMATEUR besuchte Radio Piz in Samedan bei St. Moritz in der Schweiz.**

Das Privatrado in der Schweiz begann wie in Bayern durch „Fremdeinstrahlung“: Der Journalist Roger Schawinski startete am 13. November 1979 *Radio 24* für den Züricher Raum vom 2948 m hohen Piz Groppera, einem Berggipfel kurz hinter der italienischen Grenze.

In der Schweiz hatte damals noch die staatliche Radiogesellschaft DRS das Monopol, der Erfolg von *Radio 24* erzwang dann die Legalisierung der Privatrados. Doch während sich in den Ballungsräumen um Zürich, Basel und Bern bald die Radioaspiranten mit dem schweizerischen Bundesamt für Telekommunikation um die Sendelizenzen prügeln, interessierte sich niemand für die weniger dicht besiedelten Gebiete wie den größten Schweizer Kanton Graubünden.



Das Verlagshaus mit den Radio Piz-Sendestudios

*Radio Piz* wurde einige Jahre später zumindest als Idee sogar noch höher als auf einem Berggipfel geboren, nämlich in gut 10 000 m Höhe auf einem Transatlantikflug, bei dem der St. Moritzer Dino Bornicato, der einst beim Züricher *Radio Z* begann, den Züricher Klaus Kappeler kennenlernte, seinerseits ein ehemaliger Mitarbeiter der DRS.

Die beiden Radiomacher beschlossen, die Marktlücke zu füllen und einen Sender für Südgraubünden auf die Beine zu stellen, genannt *Radio Piz Corvatsch* nach einem bekannten St. Moritzer Skiberg, der stolze 3451 m hoch ist und somit noch höher als der einstige *Radio-24*-Gipfel. Allerdings liegt auch St. Moritz bereits auf 1865 m

und angesichts der komplizierten Topografie und des nicht gerade kleinen Sendegebiets werden für das kleine Privatrado stolze zehn Sender auf acht Frequenzen benötigt.

Am 1. Dezember 1990 ging *Radio Piz* auf Sendung – legal – und machte der staatlichen DRS in Südgraubünden sofort die Mehrzahl der im Vergleich zur versorgten Fläche allerdings geringen Hörerzahl streitig. Werbung wurde jedoch kaum gebucht und 1994 stand der Konkurs kurz bevor, bis es gelang, ein Einkaufszentrum für zollfreie Waren, die Acla de Fans SA, als Investor zu gewinnen.

Damit verschwand jedoch der Berg Corvatsch aus dem Stationsnamen und die beiden Gründer aus dem Unternehmen. 1999 wurde *Radio Piz* dann dem im Som-

mer 1987 entstandenen und ab Dezember 1988 regelmäßig sendenden *Radio Grischwa* (= Radio Graubünden) der Südostschweizer Medien AG angegliedert und sendet seitdem nur noch vier Stunden am Tag von 7 bis 11 Uhr.

## ■ QRM durch Druckmaschine

Die erste Stunde ist dabei das übliche Weckradio, doch ohne die in Deutschland üblichen Morningshow-Flachwitze, danach folgen Lokalinformationen, von 9 bis 10 ein Hausfrauenprogramm mit Horoskopen und die letzte Stunde muss gar ohne Moderator auskommen. *Radio Piz* hat nur noch drei festangestellte und drei freie Mitarbeiter und sitzt in einem Druckerei-

haus der Muttergesellschaft im Industriegebiet.

Sprechgarnituren (Headsets) für die Moderatoren stehen denn auch ganz oben auf der Einkaufs-Wunschliste – die Druckmaschine schlägt bei normalen Studiomikrofonen im Hintergrund durch... Doch dies ist nur der Zustand in der Zwischensaison, in der wir den Sender besuchten.



Live-Sendestudio mit Interview-Mikrofon

## ■ Radio fürs Schicki-Micki-Leben

Wenn die Sommerfrischler von Ende Juni bis Mitte September der städtischen Hitze entfliehen und in der Wintersaison von Dezember bis Ostern, wenn in St. Moritz das Schicki-Micki-Leben tobt und sich englische Lords und Ölscheichs auf den Brettern versuchen, die nicht unbedingt die Welt bedeuten, aber mitunter einen Krankenhausaufenthalt, steigt die Hörerschaft von 4200 auf gut das Zehnfache, und der kleine Lokalsender wird zur wichtigsten Informationsquelle der Urlauber. Die verstehen das Schwyzerdütsch der Ansager zwar nicht sofort, fühlen sich aber bald zuhause und wollen dann gar keine hochdeutschen Ansagen mehr, weiß Studioleiterin Susi Baillods zu berichten. In dieser Zeit bedienen zusätzliche freie Mitarbeiter, die für die Saison sogar extra aus Zürich anreisen, Themen wie Wetter, Pistenbericht, die Frage, welches Skiwachs sich zum Langlauf empfiehlt und welche Sitzplätze im Frühstückssaal des Sponsors „Waldhaus am See“ die besten sind.



Musik, Musik... bei manch deutschem Privatsender sollen die CDs in einem Schuhkarton Platz finden.



Ein Blick auf St. Moritz Dorf mit einer Sendeanlage von Radio Piz

Die Arbeitsplätze in der Redaktion sind auch zum Audioschnitt vorhandener Beiträge verwendbar.

Fotos: DL2MCD

Dass der Sender von den Plattenfirmen nicht wahrgenommen und bemustert wird, kann er verschmerzen, da das Landpublikum der Zwischensaison konservativ ist und die Urlauber neben der DRS ohnehin nur diesen einen Privatsender empfangen können, was auch ein Spartenprogramm illusorisch macht. Trotzdem hat *Radio Piz* immerhin 4000 Stücke im Musikcomputer – beim deutschen Privatfunk ist es meist nur ein Bruchteil davon.

Dabei können die Hauptstation *Radio Grischa* und das lokale *Radio Piz* ihre Sendecomputer gegenseitig fernbedienen und auch Beiträge hin- und herspielen.



Trotz Minimalaufwand klingt das Ergebnis daher professionell und für den Fall, dass die Computertechnik einmal streikt, steht

auch noch konventionelle Studiotechnik bereit.

Sind die Urlauber wieder daheim, so lauschen sie öfters dem Webcast von *Radio Piz* und merken dabei gar nicht, dass dieser nur das Programm des Muttersenders *Radio Grischa* wiedergibt – der Dialekt ist schließlich fast gleich ...



Software und Computer ersetzen im Studio längst Plattenspieler und Mischpult.

In der Nacht vom 1. zum 2. Februar 2004 gab es indes eine Neuigkeit: *Radio Piz* wurde zu *Radio Engiadina* umbenannt, das nun von 6 bis 21 Uhr ein eigenes Tagesprogramm für Südbünden liefert. Am Wochenende geht es gar von 7 bis 1 Uhr nachts.

Im Web ist der Sender nun unter [www.radioengiadina.ch](http://www.radioengiadina.ch) zu finden – noch allerdings ohne eigenen Webcast.

## eBooks im Sinkflug

NIELS GRÜNDEL

**Die hohen Erwartungen der vergangenen Jahre in Bezug auf digitale Bücher haben sich nur in geringem Maße erfüllt. Wegzudenken sind die elektronischen Medien aus der Welt des Buchhandels allerdings nicht mehr.**

Wenn es um das elektronische Publizieren beim Buchhandel geht, ist die Euphorie der vergangenen Jahre verflogen. Den eBooks wurde zu den Boom-Zeiten des beinahe längst vergessenen neuen Marktes nachgesagt, sie würden in wenigen Jahren den klassischen Buchdruck Gutenbergs abgelöst haben. Tatsächlich ist der neue Markt vergessen – nicht viel anders sieht es auch mit den eBooks aus.

### ■ Klassische Bücher bleiben

„Digitale Medien ersetzen klassische Bücher nicht“ – das bestätigt eine Umfrage vom Arbeitskreises Elektronisches Publizieren des Börsenvereins des Deutschen Buchhandels [1]. Digitale Medien werden auch künftig klassische Bücher nicht ersetzen. 90 % der Verlage sehen inzwischen in ihnen lediglich eine Ergänzung des Verlagsprogramms. Zwar gehen über 70 % der

Verlage davon aus, dass in zehn Jahren der Anteil elektronischer Produkte am Gesamtumsatz maximal 30 % betragen wird, doch „die uneingeschränkte Euphorie der Anfangszeit gehört der Vergangenheit an“, so Arnoud de Kemp, Sprecher des Arbeitskreises. „Die Möglichkeiten und Chancen des elektronischen Publizierens werden durchaus erkannt, aber in einem realistischen Licht betrachtet.“

Der Internetbuchhandel erfüllt die Erwartungen der Verlage zurzeit zu 39 % voll und ganz, 84 % haben sogar steigende Erwartungen. Erfolgreich sind mit wachsender Tendenz sogar Pay-per-View-Modelle und Online-Abonnements. Als enttäuschend gelten allerdings die so genannten eBooks. 75 % der befragten Verlage sahen ihre Erwartungen überhaupt nicht erfüllt – zufrieden sind lediglich die Herausgeber von Nachschlagewerken.

### ■ Rückzug aus Deutschland

Im vergangenen Sommer hatte sich das amerikanische Unternehmen *Gemstar eBook* [2] zuerst aus dem deutschen Markt zurückgezogen, anschließend das Geschäft auch auf dem Heimatmarkt vollständig eingestellt. Der Grund war der niedrige Absatz.

Insider wunderte das kaum, denn die eBook-Lesegeräte von Gemstar besaßen nur einen geringen Funktionsumfang, dafür aber eine hinderliche Verschlüsselung: Jedem ihrer eBooks wurde bei Auslieferung einer Bestellung eine individuelle Zahlenfolge zugeordnet, die das Buch codiert. Die Lektüre war anschließend nur auf einem Gerät des Kunden möglich.

PDA's als eBook-Lesegeräte haben sich dagegen inzwischen sehr viel stärker etabliert, weil sie einen höheren Funktionsumfang besitzen und nicht derartige Einschränkungen aufweisen. Doch der Verkauf elektronischer Bücher scheint insgesamt kaum einträglich zu sein.

### ■ eBook-Vorteile kaum genutzt

Grundsätzlich hatten die positiven Vorausagen vieler Marktforscher und die hohen Erwartungen der Verlage durchaus ihre Berechtigung, denn durch die gegenüber gedruckten Büchern deutlich geringeren

Herstellungs- und Vertriebskosten besitzen eBooks klare Vorteile. Außerdem ermöglichen sie freien Autoren und kleinen Verlagen den Zugang zur nationalen und internationalen Literaturszene.

Ein Nachteil ist allerdings die Formatvielfalt. Wie so oft in der elektronischen Welt gibt es keinen einheitlichen Standard für das eBook-Format. Weite Verbreitung in der Windows- und Macintosh-Welt findet das von *Palm Digital Media* entwickelte *Palm Reader*-Format.

Neben der Formatvielfalt und einem immer noch eher bescheidenen Angebot sorgt zudem die Phantasielosigkeit der Verlage für Verdruss. Die meist in Reinkultur angebotene Kopie des gedruckten Buchs kann auf den mobilen eBook-Handheld kaum überzeugen. Es mangelt an kreativen Umsetzungen, welche die Möglichkeiten der elektronischen Buchvariante ausnutzen und interaktive Bestandteile als Mehrwert bieten.

Dabei sitzen die Verlage auf den elektronischen Büchern, sehen aber wohl, ähnlich wie in der Musikindustrie, die neuen Einsatzmöglichkeiten nicht oder wollen sie nicht nutzen.

eBooks sind so in einer geradezu winzigen Nische verschwunden, ohne jemals Marktrelevanz erlangt zu haben. Irgendwann ändert sich das – doch bis dahin wird noch viel Zeit vergehen.



eBooks lassen sich dank ihrer Größe überall lesen – z.B. beim Warten auf den Check-In am Flughafen. Ein PDA hingegen, auch nicht viel größer als ein eBook, ist nicht nur für die Terminplanung gut, sondern kann auch als elektronischer Notizblock und zum Lesen elektronischer Bücher Verwendung finden.

Foto: palmOne

### ■ Zu geringe Auswahl

Der große deutsche eBook-Verlag, die Passauer *readersplanet GmbH* [3], hat gerade einmal knapp über 600 elektronische Titel im Verlagsprogramm. Immerhin kann die Mehrzahl der Bücher für ein geringes Entgelt – teilweise schon ab 99 Cent – von der firmeneigenen Website für Minicomputer und auch für PCs heruntergeladen werden. Das Problem der begrenzten Buchtitel ist aber nicht nur auf den deutschsprachigen

Bereich beschränkt. Wer z.B. bei *Ciando* [4] nach Fachliteratur über Nachrichtentechnik sucht, erhält nur sieben Treffer und lediglich bei einem Buch wird ein Kostenvorteil von 8 € gegenüber dem gedruckten Buch gewährt.

Dabei ist insbesondere der Vorteil eines eBooks auf dem eigenen PDA gegenüber dem gedruckten Wälzer gerade für Leute wie Nachrichtentechniker und Funkamateure von großem Vorteil, kann es doch ohne zusätzlichen Aufwand überall dort gelesen werden, wo man seinen PDA bei sich hat. Funkamateure, die durch die Weltgeschichte reisen, könnten sich das teure Übergepäck zumindest für Literatur sparen.

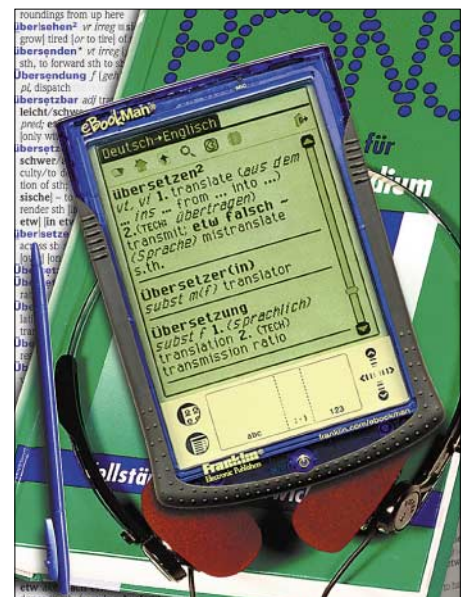
Ein Blick in internationale Gefilde zeigt, dass es woanders auch nicht besser aussieht. Eine Suchanfrage beim internationalen Anbieter *eBooks.com* [5] für den Begriff Radio ergibt nicht mehr als 30 Treffer. Die Preisgestaltung ist dort geradezu abschreckend, kostet doch das Anfängerhandbuch für den Funkamateure schon 34,95 US\$ und Speziallektüre überschreitet leicht die Grenze von 100 US\$.

### ■ Wollen Sie eBook-Autor werden?

Trotz der wenig rosigen Aussichten ist vielleicht der eine oder andere Leser versucht, die Möglichkeiten des eBooks zu nutzen und es den trägen Buchverlagen zu

zeigen. Recht verbreitet ist als Autorensoftware *Palm eBook Studio* [6]. Das Programm hilft bei der Erstellung von eBooks, die mit der Software *Palm Reader* oder *Palm Reader Pro* auf *Palm OS*- oder *PocketPC*-Handhelds lesbar sind.

Mit Hilfe der Software *Palm eBook Studio* sind Gestaltung und Navigation eines eBooks möglich. Darüber hinaus kann man das fertige Dokument für das Lesen auf einem Handheld konvertieren.



**BDS-900 heißt ein leistungsfähiger Sprachcomputer von Franklin Electronic Publishers im Palm-Design. Der Deutsch/Englisch Professor Pro bietet u.a. Pons-Wortschatz, großen Touchscreen und einen Lautsprecher.**  
Werkfoto

Texte und Grafiken lassen sich aus einer Vielzahl unterschiedlicher Formate importieren oder über die Desktop-Zwischenablage kopieren und einfügen. Die Editierfunktionen umfassen einen WYSIWYG-Editor für den Desktop-Rechner, eine komfortable Textformatierung, das Einfügen von Bildern, Links sowie von Kapitel- und Inhaltsverzeichnissen.

Das Ergebnis ist ein leicht lesbares eigenes eBook. Dabei ist es egal, ob es sich um selbstgeschriebene Romane, Essays, Geschichten, Handbücher oder andere Publikationen handelt. Das Programm ist sowohl für Windows- als auch für Macintosh-Rechner erhältlich. Für den nichtkommerziellen Gebrauch kann man *Palm eBook Studio* durch eine Lizenzvereinbarung für Verlage oder Autoren nutzen.

Das Programm kostet knapp 30 € und kann unter anderem über das deutschsprachige Palm-Portal *Pdassi* [7] bezogen werden. Wer Interesse an einer kommerziellen Nutzung hat, muss allerdings mindestens 250 US\$ für eine Auflage von gerade einmal 2500 seiner elektronischen Bücher auf den Tisch legen.

### Literatur

- [1] Börsenvereins des Deutschen Buchhandels: Homepage. [www.boersenverein.de](http://www.boersenverein.de)
- [2] Gemstar eBook: Homepage. [www.gemstar-ebook.com](http://www.gemstar-ebook.com)
- [3] readersplanet GmbH: eBooks für Palm und PocketPC in deutscher Sprache. [www.readersplanet.de](http://www.readersplanet.de)
- [4] Ciando: eBook Store. [www.ciando.com](http://www.ciando.com)
- [5] eBooks.com. The digital Bookstore. [www.ebooks.com](http://www.ebooks.com)
- [6] Palm eBook Studio: eBook Studio. [www.palmdigitalmedia.com/ebs.cgi/2](http://www.palmdigitalmedia.com/ebs.cgi/2)
- [7] Pdassi: Palm Software. [www.pdassi.de](http://www.pdassi.de)

# Rechnet EZNEC immer richtig? (2)

Dr.-Ing. GERD JANZEN – DF6SJ

**EZNEC verfügt über ein Bordmittel, mit dem man systembedingte Ungenauigkeiten bei der numerischen Integration der Modellgleichungen aufspüren kann. Was für den Fall, dass diese „Alarmglocke“ geläutet hat, zu tun ist, erläutert dieser zweite und abschließende Teil der Beitragsfolge.**

Die unterschiedliche Vergabe von Segmenten auf die fünf Drähte und die Simulationsergebnisse sind in Tabelle 1 zu sehen. Dort sind neben dem Eingangswiderstand  $ZA = RA + jXA$  in  $\Omega$  am antennenfernen Ende des transformierenden Kabels die Welligkeit  $s$  in einem  $276,3\text{-}\Omega$ -System zu finden sowie der optimale Gewinn  $G$  aus dem Strahlungsdiagramm in dBi. (Hinweis:  $Z_0 = 276,3 \Omega$  ist der Wellenwiderstand der hier vorliegenden, realen Paralleldrahtleitung, siehe Teil 1.) Die von EZNEC berechneten Durchschnittsgewinne (AVG = average gain) und die korrigierten Gewinnwerte  $G_{\text{korrr}} = G - \text{AVG}$  sind in den weiteren Zeilen zu finden.

zeigt sich sehr schnell, dass drei Segmente für den Querdraht unten am besten sind, was auch im Hilfe-Menü von EZNEC vorgeschlagen wird (Help in EZNEC, Index, Source Placement precaution – Vorsichtsmaßnahmen bei der Platzierung der Quelle). Danach vergibt man zum einen viele Segmente für die beiden je 20 m langen Dipolhälften, zum andern für die 9 m lange Paralleldrahtleitung (Drähte 3 und 4). Viele Segmente für den Strahler scheinen besonders vorteilhaft, siehe Spalte 8 bis 14: der Wert AVG nimmt ab. Ein Optimum mit  $\text{AVG} = 1,29$  bzw.  $1,30$  ergibt sich in Spalte 8 und Spalte 10 mit je 200 Seg-

**Tabelle 1: Unterschiedliche Vergabe von Segmenten auf die zwei Drähte eines Dipols (Drähte 1 und 2) mit angeschlossener Zweidrahtleitung (Drähte 3 und 4) und Querdraht 5 zur Aufnahme der Quelle**

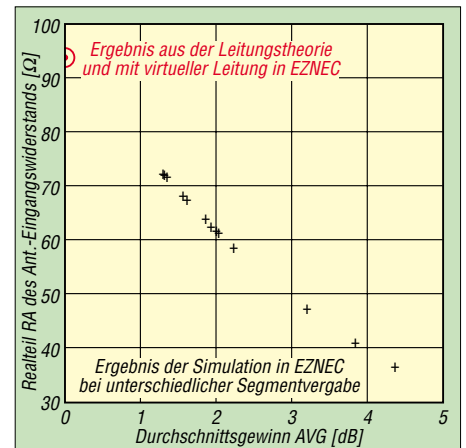
Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Dr1	10	20	100	20	100	48	40	200	200	230	150	150	150	150
Dr2	10	20	100	20	100	48	40	200	200	230	150	150	150	150
Dr3	10	20	100	20	100	200	200	48	40	18	40	95	95	95
Dr4	10	20	100	20	100	200	200	48	40	18	40	95	95	95
Dr5	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	1
Seg.	51	81	401	83	403	499	483	499	483	497	383	493	495	491
ZA	36,3	40,8	58,6	47,3	67,6	63,9	61,8	72,5	71,9	72,1	68,4	72,2	61,4	62,6
in $\Omega$	+j235	+j235	+j237	+j272	+j274	+j276	+j276	+j272	+j272	+j270	+j272	+j273	+j234	+j236
s	13,2	11,7	8,28	11,6	8,22	8,76	9,04	7,62	7,69	7,63	8,07	7,7	7,82	7,75
G/dBi	9,94	9,44	7,9	8,81	7,28	7,52	7,65	6,98	7,02	6,98	7,23	7,0	7,7	7,61
AVG	<b>4,37</b>	<b>3,84</b>	<b>2,23</b>	<b>3,2</b>	<b>1,61</b>	<b>1,86</b>	<b>2,0</b>	<b>1,29</b>	<b>1,34</b>	<b>1,30</b>	<b>1,56</b>	<b>1,31</b>	<b>2,03</b>	<b>1,93</b>
$G_{\text{korrr}}$	5,57	5,60	5,67	5,61	5,67	5,66	5,65	5,69	5,68	5,68	5,67	5,69	5,67	5,68
Bew.	----	----	--	---	+	0	0	+++	++	+++	+	+++	0	0

Der komplexe Antenneneingangswiderstand ZA am antennenfernen Ende ist in  $\Omega$  angegeben, die Welligkeit  $s$  gilt gegen den Wellenwiderstand der Zweidrahtleitung  $Z_0 = 276,3 \Omega$ , der Gewinn  $G$  in dBi ist in optimaler Abstrahlrichtung abgelesen, das Qualitätsmerkmal AVG in dB ist der von EZNEC in der logischen Prüfung ausgerechnete Durchschnittsgewinn (average gain),  $G_{\text{korrr}} = G - \text{AVG}$  ist der korrigierte Antennengewinn. Die letzte Zeile stellt eine Bewertung der Qualität der Simulation dar.

Der erste Blick fällt auf die fett dargestellten Durchschnittsgewinne AVG, die zwischen  $4,37 \text{ dB}$  und  $1,29 \text{ dB}$  liegen und ein Qualitätsmerkmal für die Richtigkeit der Simulationsrechnungen in EZNEC bedeuten. Der sehr ungünstige Wert  $\text{AVG} = 4,37 \text{ dB}$  tritt bei dem in Spalte 1 gezeigten Antennensystem auf, das ich erst einmal „gedankenlos“ mit viermal zehn Segmenten (für die Drähte 1 bis 4) plus ein Segment für den Querdraht unten ausgestattet hatte. Werden mehr Segmente vergeben, Spalte 2, so verbessert sich der Durchschnittsgewinn bereits auf  $\text{AVG} = 3,84 \text{ dB}$ . Doch auch das ist noch völlig unzureichend. Nun ist systematisch zu versuchen, einen deutlich besseren Wert in Richtung  $\text{AVG} = 0 \text{ dB}$ , dem Optimum, zu erreichen. Es

menten für die beiden Dipolhälften und deutlich weniger Segmenten für den Paralleldraht. Eine erfolgreichere Suche nach dem Optimum war wegen der auf 500 Segmente beschränkten EZNEC-Amateurversion nicht möglich. Sehr überraschend ist, dass der korrigierte Antennengewinn  $G_{\text{korrr}}$ , gewonnen aus der Differenz zwischen  $G$  und AVG, fast stets denselben Wert bei  $5,68 \text{ dBi}$  ergibt, so dass man sich auf diesen korrigierten Antennengewinn wohl verlassen kann. Etwas anders sieht es beim Eingangswiderstand aus: Der Realteil läuft auf den Widerstandswert  $RA = 72 \Omega$  zu, wobei hier vorerst nicht feststellbar ist, ob dies auch den Endwert bedeutet. Der „endgül-

tige“ Imaginärteil scheint bei  $jXA = +j272 \Omega$  zu liegen und die Welligkeit bei  $s \approx 7,6$ . Die Zahlenfolgen legen nahe, es einmal mit einer grafischen Darstellung zu versuchen, um besser Tendenzen und Grenzwerte feststellen zu können. Dazu habe ich die Zahlenwerte in das Mathematikprogramm Mathcad übertragen und dort grafisch dargestellt (mit EXCEL geht das sicher genauso gut und per Hand auch). In einem ersten Diagramm Bild 6



**Bild 6: Realteil RA des Antenneneingangswiderstands in  $\Omega$ , aufgetragen über dem Durchschnittsgewinn AVG. Die Zahlenwerte stammen aus einer Dipolsimulation mit angeschlossener Zweidrahtleitung, siehe Tabelle 1. Eine verbindende Kurve lässt sich ohne Probleme auf den Wert bei  $\text{AVG} = 0 \text{ dB}$  extrapolieren und erreicht dort den wahren Wert  $RA = 94 \Omega$ .**

habe ich den Realteil RA des Antenneneingangswiderstands über dem Durchschnittsgewinn AVG aufgetragen. Alle Ergebnispunkte lassen sich durch eine leicht gekrümmte Linie verbinden, Ausreißer gibt es keine. Und die Überraschung ist groß, erkennt man doch ganz klar, dass die Simulationsergebnisse aus EZNEC beim besten Tabellenwert  $\text{AVG} = 1,29 \text{ dB}$  noch lange nicht ihren Sollwert bei  $\text{AVG} = 0 \text{ dB}$  erreicht haben! Extrapoliert man auf diesen Wunsch- und Idealwert  $\text{AVG} = 0 \text{ dB}$ , bei dem Input- und Outputleistung gleich groß und damit korrekt berechnet sind, dann erreicht man einen Wert für RA bei  $94 \Omega$ . In einem weiteren Diagramm Bild 7 ist der zu erwartende Antennengewinn  $G$  über dem Durchschnittsgewinn AVG aufgetragen. Hier lassen sich die Ergebnispunkte sogar durch eine Gerade verbinden, die die y-Achse bei  $\text{AVG} = 0 \text{ dB}$  knapp unterhalb vom Antennengewinn  $G = 6 \text{ dB}$  schneidet. Der korrigierte Antennengewinn ist ebenfalls in das Diagramm eingetragen und zeigt, dass die verbindende Kurve nicht horizontal verläuft, wie aus den Tabellenwerten vermutet, sondern gegen  $\text{AVG} = 0 \text{ dB}$  hin leicht ansteigt. Auch bei diesen bei-

den Kurven gibt es wieder keine Ausreißer, so dass die Diagramme sehr verlässlich aussehen.

Für den Blindwiderstand  $X_A$  lässt sich mit den Tabellenwerten leider auch grafisch keine eindeutige Aussage machen, womit hier eine Extrapolation auf den Wert bei  $AVG = 0 \text{ dB}$  scheitert.

## ■ Prüfung der Ergebnisse durch Rechnung

Der Kurvenverlauf in den Bildern 6 und 7 legt nahe, es mit weiteren Rechnungen und Überlegungen zu versuchen. Die Leitungstheorie ermöglicht die Berechnung der Transformation einer Last am Ende einer Leitung auf den Eingang dieser Leitung. Der Kasten auf S. 341 zeigt die aus [5], Seite 96, entnommenen Gleichungen für Real- und Imaginärteil. In unserem Fall ist am Ende der Leitung der symmetrische 80-m-Dipol mit seinem Speisepunktwiderstand  $Z_A = 54 \Omega + j7,85 \Omega$  angeschlossen (Wert aus Beispiel 1), ein 9 m langes Kabel mit Wellenwiderstand  $Z_0 = 276,3 \Omega$  transformiert diesen Widerstand bei 3,7 MHz auf den Rechenwert  $Z_{A_{9m}} = 93,81 \Omega + j229,5 \Omega$ .

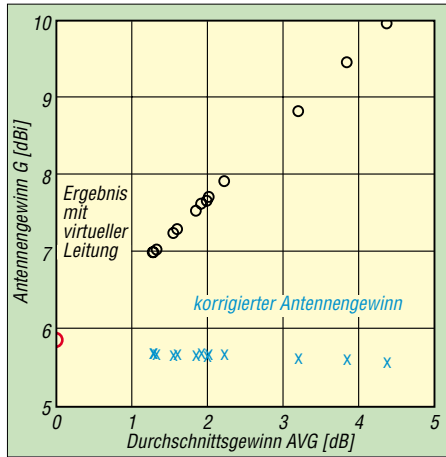
Diese Zahlen weichen deutlich von den mit EZNEC berechneten und in der Tabelle zusammengestellten Eingangswiderständen ab, auch vom dort verlässlichsten Wert bei  $AVG = 1,29 \text{ dB}$ . Trägt man aber den Rechenwert  $RA = 93,81 \Omega$  in das Diagramm Bild 6 ein, so passt dieser Wert hervorragend in den Verlauf der Kurve.

## ■ Prüfung durch virtuelle Leitung

In einem weiteren Versuch soll geprüft werden, was die virtuelle Leitungstransformation in EZNEC, siehe [3], für Ergebnisse bietet. Wie in [3] ausführlich gezeigt wurde, ist zur Anwendung dieses mächtigen „Transformationswerkzeugs“ von EZNEC ein Zielpunkt irgendwo im Raum zu definieren, der die HF-Felder nicht stört, aber zur Aufnahme der Quelle bereit ist. Dieser Quellenhilfsdraht ist hier Draht 2, Draht 1 stellt wieder den Dipol dar.

Draht1: von 0/-19,55/10 nach 0/19,55/10 (Einheit: m); Drahtdurchmesser 2 mm, 41 Segmente; (=Horizontaldraht);  
 Draht2: von 10/-0,1/1 nach 10/0,1/1; Drahtdurchmesser 2 mm; 3 Segmente (=Quellenhilfsdraht);  
 Quelle (Sources-Menü) auf Draht2 bei 50% (=Mitte), I (=Stromspeisung);  
 Virtuelle Leitung (Trans Lines-Menü: von Draht1, 50%, nach Draht2, 50%, Länge 9m,  $Z_0=276,3 \Omega$ ,  $VF=1$ , N).

Weitere Daten wie in Beispiel 1. EZNEC berechnet folgende Zahlen:  $Z_{A_{trans}} = 94,5 \Omega + j230,2 \Omega$ , Welligkeit  $s = 5,1$ ; Antennengewinn  $G = 5,84 \text{ dBi}$ . In Bild 8 sind alle wichtigen Daten der Antenne und der



**Bild: 7 Antennengewinn G in dBi und korrigierter Antennengewinn  $G_{\text{korr}} = G - AVG$ , aufgetragen über dem Durchschnittsgewinn AVG. Die Zahlenwerte stammen aus einer Dipolsimulation mit angeschlossener Zweidrahtleitung, siehe Tabelle 1.**

**Werden die Punkte durch Geraden verbunden, so lässt sich der gesuchte Gewinnwert bei  $AVG = 0 \text{ dB}$  zu  $G = 5,8 \text{ dBi}$  bestimmen.**

virtuellen Leitung mit Quellenhilfsdraht zusammengefasst.

Vergleicht man diesen Eingangswiderstandswert mit dem Ergebnis der Leitungstheorie ( $Z_{A_{9m}} = 93,81 \Omega + j229,5 \Omega$ ), so erkennt man, dass hier keine großen Abweichungen vorliegen. Für den Eingangswiderstand am Boden des 9-m-Kabels mit oben angeschlossenem Dipol dürfte also ein Realteil bei  $RA = 94 \Omega$  und ein Imaginärteil bei  $XA = 220,5 \Omega$  korrekt sein.

Auch dieser Wert RA passt wieder hervorragend in das Diagramm Bild 6. Trägt man

den aus der Simulation mit virtueller Leitung stammenden Wert des Antennengewinns  $G = 5,84 \text{ dBi}$  in Bild 7 ein, so erkennt man auch hier, wie gut er sich in das Kurvenbild einfügt.

## ■ Vorläufige Schlussfolgerung

Durch die Auftragung in Diagrammen und die beiden weiteren Rechnungen mit der Leitungstheorie und der virtuellen Leitung zeigt sich ganz klar, dass für die in Beispiel 3 vorliegende Geometrie selbst bei einem recht guten Durchschnittsgewinn  $AVG = 1,29 \text{ dB}$  die Bestimmung vor allem des Eingangswiderstands immer noch ein sehr ungenaues Ergebnis bringt.

Man kann nun nicht sagen, dass die hier aufgetretenen großen Abweichungen von korrekten RA-Werten bei allen kritischen Antennengeometrien mit AVG-Werten größer als 0...1 dB ähnlich sein werden, aber es zeigt, dass man sehr vorsichtig mit den EZNEC-Ergebnissen umgehen muss, wenn die logische Prüfung mit dem Durchschnittsgewinn vom Sollwert  $AVG = 0 \text{ dB}$  auch nur etwas abweicht.

Weitere Versuche, dies an anderen Antennengeometrien zu bestätigen oder zu verwerfen, unterblieben bislang, weil die Simulationsrechnungen recht zeitaufwändig sind.

## ■ Tipps für ein gezieltes Vorgehen

Für die Praxis der Simulation mit EZNEC seien folgende Tipps gegeben:

- 1) Man entwerfe eine Antennengeometrie und prüfe den Wert AVG (average gain) im verlustfreien Fall.

```

Frequency = 3,7 MHz.
Wire Loss: Copper -- Resistivity = 1,74E-08 ohm-m, Rel. Perm. = 1

----- WIRES -----
No.      End 1  Coord. (m)      End 2  Coord. (m)      Dia (mm)  Segs
 Conn.   X      Y      Z      Conn.   X      Y      Z
1         0, -19,55, 10      0, 19,55, 10      2      41
2         10, -0,1, 1       10, 0,1, 1       2      3
Total Segments: 44

----- SOURCES -----
No.      Specified Pos.  Actual Pos.  Amplitude  Phase  Type
 Wire #  % From El  % From El  Seg  (V/A)  (deg.)
1         2      50,00  50,00  2      1      0      I

No loads specified

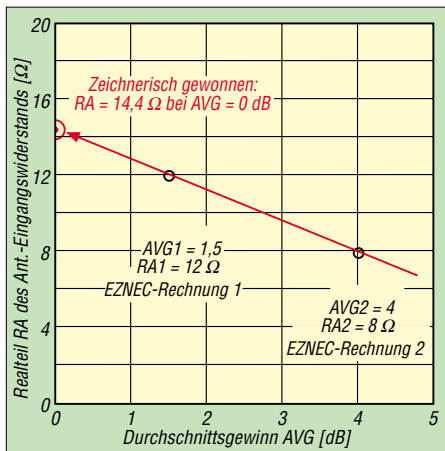
----- TRANSMISSION LINES -----
No.      End 1 Specified Pos End 1 Act  End 2 Specified Pos End 2 Act  Length  Z0  VF  Rev/Norm
 Wire #  % From El % From El  Wire #  % From El % From El  (m)    (ohms)
1         1      50,00  50,00  2      50,00  50,00  9      276,3  1  N

Ground type is Real, High-Accuracy

----- MEDIA -----
No.      Cond.  Diel. Const.  Height  R Coord.
 (S/m)  (m)  (m)
1         0,005  13      0      0
    
```

**Bild 8: EZNEC-Antennenbeschreibung des symmetrischen Dipols für 3,7 MHz mit 9 m langer, virtueller Speiseleitung mit Wellenwiderstand  $Z_0 = 276,3 \Omega$ . Die Quelle befindet sich in der Mitte eines kurzen Quellenhilfsdrahts (Draht2) weit weg von der Antenne. Die Lage dieses Hilfsdrahtes im Raum hat nichts mit der tatsächlichen Länge der virtuellen Leitung zu tun, siehe [3].**





**Bild 9:** Beispieldiagramm zur Gewinnung des korrekten RA-Wertes (rot) aus zwei mit EZNEC bei deutlich unterschiedlicher Segmentvergabe berechneten Wertepaaren RA1, RA2 und AVG1, AVG2. Die Gerade schneidet die y-Achse angenähernd beim wahren Wert von RA, der hier in der Nähe von RA = 14,4 Ω liegt.

2) Liegt dieser Durchschnittsgewinn zwischen AVG = 0 dB und AVG = 1 dB, dann sind die Antennenwerte (z.B. RA und G) einigermaßen verlässlich. Je näher AVG beim Wert 0 dB liegt, desto genauer sind die von EZNEC berechneten Antennenwerte.

3) Liegt der Durchschnittsgewinn oberhalb von AVG = 1 dB, dann sollte man mit einer anderen Verteilung der Segmentanzahlen probieren, einen besseren AVG-Wert unter AVG = 1 dB zu erreichen.

4) Gelingt es nicht, unter den Wert AVG = 1 dB zu kommen, dann sollte „provokativ“ versucht werden, einen noch deutlich schlechteren Wert von AVG zu erreichen. Damit gewinnt man zwei auseinander liegende Ergebniswerte aus EZNEC: AVG1 (besserer kleinerer Wert) und AVG2 (ungünstigerer großer Wert) mit zugehörigen Antennenwerten RA1, RA2 und G1, G2.

Trägt man diese Punktpaare in ein Diagramm nach Art von Bild 6 bzw. Bild 7 ein, so kann man mit einer verbindenden Geraden versuchen, den Wert bei AVG=0 dB abzulesen. Bild 9 erläutert die Vorgehensweise.

Der gesuchte Wert RA bei AVG = 0 dB lässt sich auch rechnerisch ermitteln:

$$RA_{AVG=0} = RA1 + \frac{RA1 - RA2}{AVG2 - AVG1} \cdot AVG1$$

Mit den Zahlenwerten des in Bild 9 angegebenen Beispiels ergibt sich  $RA_{AVG=0} = 12 \Omega + [(12 \Omega - 8 \Omega) / (4 - 1,5)] \cdot 1,5 = 14,4 \Omega$ . Dieser „lineare Extrapolationswert“ für RA wird sicher in der Nähe des wahren Wertes liegen.

## ■ Zusammenfassung

Im Antennensimulationsprogramm EZNEC lassen sich beliebige Drahtkonfigurationen definieren und auf ihre Antennentauglichkeit hin prüfen. Bei der Eingabe der Geometrie und der Verteilung der Segmente auf die einzelnen Drähte können jedoch Situationen auftreten, mit denen die Mathematik der Lösungsmaschine NEC2, die im Hintergrund von EZNEC arbeitet, nicht zurecht kommt.

Dies bedeutet, dass EZNEC dann ungenau bis völlig falsch rechnet. Zur Prüfung, ob ein Simulationsergebnis von EZNEC logisch richtig ist, gibt es bei der dreidimensionalen Darstellung des Strahlungsdiagramms die Möglichkeit, die eingespeiste mit der abgestrahlten Leistung zu vergleichen. Logisch richtig kann ein Simulationsergebnis nur dann sein, wenn das Verhältnis der beiden Leistungen bei 1 oder 0 dB liegt. Dies wird in EZNEC als Durchschnittsgewinn oder Average Gain (AVG) bezeichnet.

Die Größe AVG ist also ein Qualitätsmerkmal für die Korrektheit der Simulation mit EZNEC. In Beispielen habe ich gezeigt, welche Voraussetzungen zur Bestimmung des Durchschnittsgewinns zu erfüllen sind und wie sich unterschiedliche Geometrien und Segmentvergaben auf diesen Prüfwert auswirken.

Es zeigt sich auch, dass schon kleine Abweichungen vom Idealwert AVG = 0 dB deutliche Fehler besonders bei der Bestimmung des Antenneneingangswiderstandes verursachen. Daher wurden eine einfache grafische Methode und ein kurzes Rechenverfahren angegeben, mit deren Hilfe man wenigstens näherungsweise wahre Werte der Antennendaten erhalten kann.

df6sj@hotmail.com

## Literatur

[6] Friedrich Kusch, Kabel – HF-Verbinder – Batterien: Produktkatalog 2001. Firmenschrift, Dortmund 2001; [www.kabel-kusch.de](http://www.kabel-kusch.de)

## Impedanztransformation an einer Leitung beliebiger Länge

Eine Leitung mit der Impedanz  $Z_0$  und der Länge  $l$  sei entsprechend Bild 10 auf der einen Seite mit der komplexen Impedanz  $Z_2$  abgeschlossen. Die am anderen Ende erscheinende, ebenfalls komplexe Impedanz  $Z_1$  ergibt sich dann zu:

$$Z_1 = \frac{Z_2 + j Z_0 \tan 2\pi \frac{l}{\lambda_{el}}}{1 + j \frac{Z_2}{Z_0} \tan 2\pi \frac{l}{\lambda_{el}}}$$

Mit  $\lambda_{el}$  ist hier die tatsächlich wirksame Wellenlänge der Leitung gemeint, die sich aus  $\lambda$  und dem von Kabelherstellern angegebenen Verkürzungsfaktor VF wie folgt ergibt:

$$\lambda_{el} = \lambda \cdot VF$$

Für den Realteil  $R_1$  und den Imaginärteil  $X_1$  der transformierten Impedanz  $Z_1$  am antennenfernen Ende gilt:

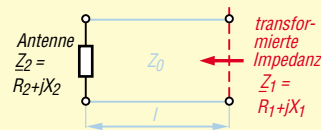
$$R_1 = \frac{1 + \tan^2 2\pi \frac{l}{\lambda_{el}}}{\left(1 - \frac{X_2}{Z_0} \tan 2\pi \frac{l}{\lambda_{el}}\right)^2 + \left(\frac{R_2}{Z_0} \tan 2\pi \frac{l}{\lambda_{el}}\right)^2} \cdot R_2$$

$$X_1 = \frac{\frac{X_2}{Z_0} \left(1 - \tan^2 2\pi \frac{l}{\lambda_{el}}\right) + \left[1 - \left(\frac{R_2}{Z_0}\right)^2 - \left(\frac{X_2}{Z_0}\right)^2\right] \cdot \tan 2\pi \frac{l}{\lambda_{el}}}{\left(1 - \frac{X_2}{Z_0} \tan 2\pi \frac{l}{\lambda_{el}}\right)^2 + \left(\frac{R_2}{Z_0} \tan 2\pi \frac{l}{\lambda_{el}}\right)^2} \cdot Z_0$$

Für das Zahlenbeispiel im Text erhalten wir mit VF = 1 (Luftleitung);  $\lambda_{el} = \lambda = 81 \text{ m}$  (für 3,7 MHz);  $l = 9 \text{ m}$ ;  $Z_0 = 276,3 \Omega$ ;  $R_2 = 54 \Omega$ ;  $X_2 = 7,85 \Omega$ ;  $\tan(2\pi l / \lambda_{el}) = 0,84$ :

$$R_1 = \frac{1 + 0,84^2}{\left(1 - \frac{7,85}{276,3} \cdot 0,84\right)^2 + \left(\frac{54}{276,3} \cdot 0,84\right)^2} \cdot 54 \Omega = 93,81 \Omega$$

$$X_1 = \frac{\frac{7,85}{276,3} (1 - 0,84^2) + \left[1 - \left(\frac{54}{276,3}\right)^2 - \left(\frac{7,85}{276,3}\right)^2\right] \cdot 0,84}{\left(1 - \frac{7,85}{276,3} \cdot 0,84\right)^2 + \left(\frac{54}{276,3} \cdot 0,84\right)^2} \cdot 276,3 \Omega = 229,5 \Omega$$



**Bild 10:** Impedanztransformation an einer Leitung mit der Impedanz  $Z_0$  und der Länge  $l$

## Verkürzungsfaktoren gebräuchlicher Kabelsorten [6]

Typ	VF	$Z_0$ [Ω]
RG58CU, RG213U	0,662	50
H2000Flex, Aircell7	0,83	50
Aircom plus	0,85	50
Ecoflex 10	0,86	50
RG142, RG316	0,71	50
Wireman CQ553	0,905	450
Wireman CQ562	0,905	300
Luftleitung (Eigenbau)	1,0	

Das Argument der Tangens-Funktion ist jeweils in Bogenmaß einzusetzen!

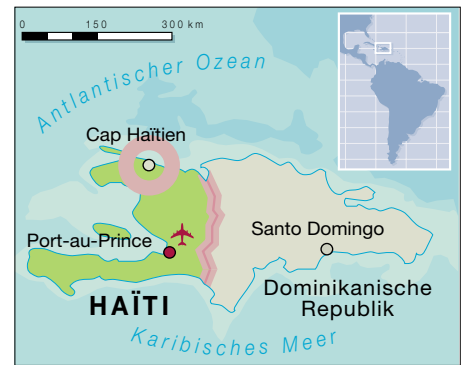
# 200 Jahre Unabhängigkeit Haïti: Mit 4V200YH-Sonderpräfix „on air“

HANS-RAINER UEBEL – DL7CM

*Nach unserer ersten Haïti-Tour im Frühjahr 2003, bei der alles von den Ausbreitungsbedingungen bis hin zur Logistik nach Plan verlief, sollte es wegen der großen Nachfrage noch einmal in dieses Karibik-Land gehen – diesmal mit Sonderrufzeichen anlässlich des 200. Jahrestages der Befreiung des haïtianischen Volkes von der kolonialen Unterdrückung.*

Der ziemlich beschwerliche Anfahrtsweg während unserer vorjährigen Tour wurde in der neuerlichen Planung (theoretisch) vereinfacht und alles schien gut vorbereitet. Es sollte in den Norden gehen, der Einfachheit halber, wie gesagt. Neben Hans, DL7CM, war wieder Sid, DM2AYO, dabei; neu ins Team kamen Manfred, DK1BT, sowie Jürgen, DL7UFN. Letztere zwei sind reichlich von anderen DX-Unternehmungen bekannt, also wahrlich kein Anfängerteam. Und dann noch das Rufzeichen 4V200YH. Mehr als gewöhnungsbedürftig und recht schwierig zu handhaben, aber auch nicht

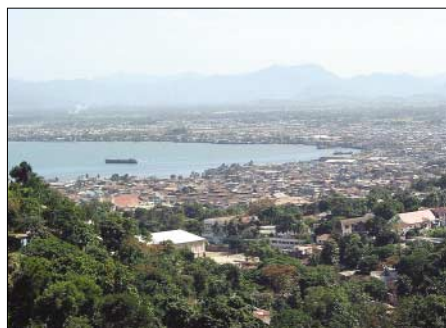
In der Dominikanischen Republik war ab 28.1. ein Generalstreik mit Straßensperren angesagt. Also gleich fort vom Flughafen mit dem Auto nach Dajabon an der haïtianischen Grenze. Da diese aber nur von 8 Uhr bis 17 Uhr passierbar ist, musste dann dort genächtigt werden. Nun egal, wo man das abendliche Bier trinkt. Bei den verbleibenden 72 km bis Cap Haïtien sind wir wohl zeitig im Hotel und können am Abend eventuell schon mit drei Stationen funken. Keiner ahnte, dass die Nordostroute von Quanaminthe, der Grenzstadt auf haïtianischer Seite, bis Cap Haïtien nur ein Lehm-



Die Crew-Mitglieder von 4V200YH: Von links nach rechts Manfred, DK1BT, Sid, DM2AYO, Hans, DL7CM, und Jürgen, DL7UFN.

umständlicher als ein Reziprok-Rufzeichen wie HH5/... 4V ist ein Sonderpräfix für Haïti, letztmalig 1995 und nur an Einheimische vergeben. Haïti sollte eigentlich in diesem Jahr den zweihundertsten Jahrestag seiner Unabhängigkeit zelebrieren. Nach fröhlichen Feierlichkeiten sah es jedoch nicht aus. Der Flug erfolgte mit LTU – diese Gesellschaft nimmt inzwischen Amateurfunk-Equipment als Sondergepäck mit – verlief problemlos, wenn man einmal vom Zoll beim vorabendlichen Einchecken absieht, der alle 9 Gepäckstücke auspackte und am Spektrometer sehen wollte. Aber dann ging es auch schon los, der Erdumdrehung entgegen. Herrlich, es wird einfach nicht später. Abflug am 27.1.04 um 9 Uhr in Berlin, Ankunft am 27.1.04 um 14 Uhr in Puerto Plata im Norden der Dominikanischen Republik. Die dort geplante Übernachtung fiel jedoch aus.

pfad bzw. eine Anreihung von Schlaglöchern auf lehmigem Untergrund ist. Die Fahrzeit betrug somit sechs Stunden. Das Hotel machte jedoch einen passablen Eindruck – freut Euch, es hätte schlimmer kommen können... Kam es auch! So gediegen das Hotel und so hilfsbereit das Personal auch waren, es lag nicht auf dem Hügel, wie beschrieben, son-



Blick über Cap Haïtien (IOTA NA-096)

dern an einem Hang. Die Bergspitze befand sich in Richtung Norden. Norden heißt USA, Nordosten Europa und Nordnordwest weist nach Japan. Also volle Power in den Berg bzw. in ein Grundstück mit Eisenzaun und Bewachung, das noch über uns lag. Die aus dem Internet bezogene Lagekarte (siehe auch [www.qsl.net/dl7cm/haiti2.htm](http://www.qsl.net/dl7cm/haiti2.htm)) zeigt eine um 90° verdrehte Windrose. Wer ahnt so etwas im Vorfeld der Planung?

## Suche nach dem besten Standort

Apropos Sendeleistung: Beim Stationsaufbau stellten wir fest, dass die Endstufen Transportschäden aufwiesen. Aus drei mach zwei – einen Tag später funktionierten sie. Zunächst mussten die Antennen aufgebaut werden. Diese Problematik beschäftigte uns noch einige Tage. Äußerst wenig Platz, und der dann noch an ungünstigen Stellen. Immerhin waren vier Antennen aufzubauen. Der Beam wurde auf dem mitgebrachten 9-m-Mast installiert und an einer Palme im Innenhof befestigt. Er schaute zumindest über die Hoteldächer hinweg, aber letztlich eben in den Berg hinein. Die Grundplana-Drahtantenne für die niederfrequenten Bänder sollte an einem 10-m-Mast und der wiederum an der Spitze einer Palme befestigt werden. Das würde die entsprechende Höhe und damit Steilheit der Antenne bringen. Es fand sich jedoch niemand, der die Palme erklimmen wollte. Nach langem Palaver mit dem Personal wurde der Mast schließlich in einen Mangrovenbaum gebunden. Die HF9 kam auf die andere Seite des Hauses. Dort befand sich ein 2 m breiter Streifen, bevor es steil bergab ging. Alles frei in Richtung Osten bis Südwesten, aber wer ist da schon. Freut Euch, es hätte noch schlimmer... Und es kam schlimmer! Störungen und nur leise Signale an der HF9, auch die Lowbandantenne war auf 160 m mit dem S7-Störpegel einfach unbrauchbar. Nur die „Dicken“ kamen durch. So ging es nicht. Ein neuer Standort musste her. So ging es zum Cormier Plage, einem Hotel in der Nähe – nur 6 km entfernt – macht jedoch eine Stunde Fahrzeit aus. Dieses Hotel hätten wir schon vorher ausgewählt, falls die Besitzer bei der Recherche in der Planungsphase seinerzeit geantwortet hätten.

Ja, in der Tat, die Lage war besser. Es lag am Strand mit der Öffnung in die richtige Richtung, der Berg befand sich im Süden, aber – es gab keinen Strom. Das Hotel verfügte aber über hauseigene Generatoren.

Die HF9 wurde umgesetzt, stand nun 10 m höher als am alten Standort. Die Erwartungen waren daher groß, das Sendesignal viel besser, aber Störungen, Störungen. Nebenan befand sich ein Sendehäuschen von Radio Cap Haïtien mit allerlei dicken Kabeln, die darin verschwanden. Hier ging es also auch nicht. Erst zwei Tage später entdeckten wir einen geeigneten Platz am oberen Grundstücksrand mitten im Busch, der von allen Störquellen soweit weg zu sein schien, dass man ihn als akzeptabel ansehen konnte.

Die HF9 war die einzige Antenne mit erträglichem Störpegel. So entschieden wir uns für die Variante, auf 160 m mit der HF9 zu hören und mit der Groundplane zu senden. Und es ging! Es kamen schließlich noch eine Menge Stationen ins 160-m-Log. Zusätzlich wurde kurzerhand am Steilhang eine weitere Antenne errichtet. Es mögen vielleicht 35 m Langdraht gewesen sein, die mit einem Anpassgerät auf den Bändern ab 40 m aufwärts betrieben wurden.

Mit viel Fleiß kamen wir also in die Gänge. Die Ausbreitungsbedingungen spielten allerdings gar nicht so richtig mit. Die Öffnungen auf den oberen Bändern fielen recht kurz aus. Man musste sie förmlich erzwingen. 10 und 12 m ließen überhaupt keinen Betrieb zu. Wir konnten uns kaum erinnern, jemals als DXpedition so oft CQ rufen zu müssen. Endlich bemerkt dich einer – endlich ein Eintrag im DX-Cluster – und endlich war Leben auf dem Band.

Um 23 Uhr ins Bett, um 1 Uhr aufstehen – Grayline in Europa; um 3.30 Uhr noch einmal ins Bett, um 6 Uhr erneut aufstehen, die örtliche Dämmerung brach an. Nachmittags nahm der Lowband-OP nochmals für zwei Stunden eine „Auszeit.“

Freut euch, wir haben es geschafft! Was kann nun noch kommen? Erste Ansätze der Rebellion im Lande. Nachts wurde geschossen. Sonst war nichts zu merken in Cap Haïtien oder doch?

Die Klimaanlage funktionierte nun schon den zweiten Tag nicht. Es gab keinen Diesel zu kaufen. Die Generatoren des Hotels, es besaß deren fünf, wurden auf Sparflamme betrieben. Das Netz war so „weich“ – wenn zwei OPs gleichzeitig das „00“ aus dem Rufzeichen tasteten, ging das Licht aus und die Relais in der Endstufe fielen ab. Kann es noch schlimmer kommen? Es kann!

### ■ Hektischer Aufbruch

Am Sonntag, dem 15.2., begannen wir die Antennen abzubauen. Am Montag sollten wir abgeholt werden, zurück nach Puerto Plata. Am Nachmittag ging ja der Flieger.



Landestypischer Personentransporter

Wir waren noch nicht mit dem Packen fertig, da erschien unser haïtianischer Guide und erklärte, dass das Abholfahrzeug aus der Dominikanischen Republik nicht über die Grenze käme. Es gäbe außerdem überall Straßensperren. Im Klartext hieß das, wir müssen sofort aufbrechen. Nach einer Stunde gings auch los. Über Schleichwege gelangten wir zu einer Straßensperre – brennende Autos quer über den Fahrweg. Alles Gepäck raus, da standen wir nun.

ein einheimischer Transport-Kleinbus. Rauf und weg, zusammen mit fünf Einheimischen. Der Fahrer raste über die Lehm-piste in Richtung Quanaminthe, der Grenzstadt. Er wusste wohl, warum. Wir noch nicht. Aber dann, plötzlich klebten wir an der Fahrerhausrückseite. Straßensperre – und langsam seitwärts ins Gebüsch. Gute Nacht!

Als ich da kniete, habe ich die Sterne noch nie so klar gesehen, wie an diesem Abend. Trotzdem war alles stockdunkel ringsherum mitten im Busch, nur funkelnde Taschenlampen und schrofte, aber verhaltene Kommandostimmen. Hände über dem Kopf, Leibesvisite. Danach kam das Gepäck dran. Geld und alles was verkaufbar schien, nahm man uns ab. Ein IC-706 wurde für ein Radio gehalten...

Ein Weißer ist ein „Blanc“. Jeder „Blanc“ ist unermesslich reich. Vor Gott ist es daher legitim, ihm vom Besitz etwas abzunehmen. Ich werde das meiner Rentenstelle erzählen! Nach einer Stunde war der Spuk vorbei. Die Erleichterung war groß, denn wir kamen mit



Hans, DL7CM, beim Funkbetrieb als 4V200YH. Fotos: S. Blechschmidt, DM2AYO



Die 5-Band-Yagi überragte die Palme um 1 m

Was wäre wohl, hätten wir nicht unseren haïtianischen Führer dabei. Also Gepäck durch die Straßensperre und, man glaubt es kaum, auf der anderen Seite ging es mit Motorrädern weiter – selbst hinten aufsitzend, zwei Koffer dazu und einen Antennensack quer. Wieder 5 km weiter. Abladen in einem Dorf – vier Weiße mit interessantem Gepäck unter vielen Einheimischen. Es wurde dunkel. Endlich, nach langen Verhandlungen fand sich ein Fahrzeug. Es war

dem Leben davon. Mit 80 km/h, einem für diese Piste höllischen Tempo, fuhren wir Richtung Grenze. Dort erreichten wir ein Hotel in Quanaminthe.

Am nächsten Morgen wurde das Gepäck auf einen Karren geladen und Richtung Grenze geschoben, mitten durch ein riesiges Menschengewimmel. Nach Stunden kamen wir dann wirklich auf der dominikanischen Seite an und schafften sogar noch unseren planmäßigen Flieger.

Wir haben uns von Moskitos stechen lassen und Strapazen erlitten, so sehr wir uns Mühe gaben, unser Ziel von 30 000 QSOs haben wir nicht erreichen können. Es sind „nur“ 16 500 geworden. Jedoch sind wir stolz, weil wir glauben, unter den vorgefundenen widrigen Umständen unser Bestes gegeben zu haben.

Trotz der Strapazen und Verluste, trotz der Frage „Warum wart ihr zu der und der Zeit nicht dort und dort – wohl am Pool gelegen?“, wird die Frage erneut stehen: „Wohin verschlägt es uns beim nächsten Mal?“

# Der IC-7800 – Icoms neues Flaggschiff für KW und 6 m

*Kurz nach Ostern ist es soweit. Icom (Europe) wird die ersten Exemplare des neuen Spitzentransceivers an jene Kunden ausliefern, die sich schon durch Ankündigungen und Messepräsentationen als Käufer vormerken ließen. Knapp 9300 Euro sind für Icoms DX-Maschine fällig. Kein Massenprodukt, sondern ein Meisterstück, bei dem 40 Jahre Erfahrung in der HF-Technik und modernste Digitaltechnologie vereint wurden.*

Schon in den 80-ern hatte Icom mit dem IC-781 einen Transceiver entwickelt, der lange Zeit die technologische Spitze bei Amateurfunkgeräten verkörperte. Er wurde über viele Jahre produziert, solange bis einige Teile nicht mehr beschaffbar waren. Damit war die Zeit für einen würdigen Nachfolger gekommen und die erneute Gelegenheit, Kunden und Konkurrenten

schieden große Abstimmknöpfe unterscheiden.

Von der Antenne gelangen die Signale über ein Bandpaßfilter, in dem ausschließlich Relais zur Umschaltung genutzt werden, auf einen digital abgestimmten Preselektor, dessen Mittenfrequenz von der CPU nachgeführt wird, aber auch manuell beeinflusst werden kann. Nach einer ultra-



Ganz Icom-typisch das Design, auffällig das hochauflösende 7-Zoll-Farb-TFT-Display. Die Abmessungen betragen 424 mm x 149 mm x 435 mm, das Gewicht 25 kg.

zu zeigen, wozu die Icom-Entwickler fähig sind – wenn die Performance und nicht der günstige Preis des Endprodukts im Zentrum der Bemühungen steht.

## ■ Einmalige technische Daten

Resultat ist ein Hightech-Bolide, auf den man bei Icom zu Recht stolz ist. Schon die technischen Daten beeindrucken und auch hinsichtlich der Funktionsvielfalt und Ausstattung dürften kaum Wünsche offenbleiben.

Ein im KW-Amateurfunk bisher noch nie erreichter Intercept Point 3. Ordnung von +40 dBm und 110 dB Dynamikbereich sowie 200 W Sendeleistung wecken sicherlich bei vielen den Wunsch, ein solches Gerät im Shack zu haben. Bei einem Preis von über 9200 Euro wird dieser Wunsch für die meisten jedoch unerfüllt bleiben ...

## ■ Der Empfänger

Halt – die Empfänger! Im IC-7800 sind nämlich zwei identische Empfänger enthalten, die sich allein durch die Bezeichnung – Haupt- und Sub-RX – sowie ver-

linearen HF-Stufe folgt ein D-MOSFET-Array als 1. Mischer, dem ein rauscharmes Oszillatorsignal mit hohem Pegel zugeführt wird.

In der 1. ZF bei rund 65 MHz kommen zwei sogenannte Roofing-Filter mit 6 bzw. 15 kHz Bandbreite zu Einsatz, die das Blocking-Verhalten des Empfängers verbessern. Die folgende ZF-Verstärkerstufe ist AGC-geregelt.



Die digital gesteuerte Preselektor-Einheit mit zwei Preselektoren für die beiden Empfänger

Neu ist der „Image-Rejection“-Mischer, mit dem die Umsetzung auf die 2. ZF von 36 kHz erfolgt. Er ist mit mehreren 90°-Phasenschiebern ausgestattet, so dass sich die Spiegelfrequenz prinzipbedingt wirkungsvoll unterdrücken läßt.

Nach einer weiteren Verstärkerstufe bereitet ein 24-Bit-A/D-Wandler das Analogsignal für den 32-Bit-Fließkomma-DSP auf. Dieser Prozessor realisiert dank seiner enormen Rechenleistung neben der Hauptselektion auch die Rauschminderung, den Störaustaster, das Notch-Filter, die AGC-Steuerung und die NF-Filterung. Die Hauptselektion in Form eines digitalen Filters kommt ganz ohne Quarzfilter aus. Mit diversen Filter-Presets, weichen und scharfen Durchlasskurven sowie digitalem Twin-Passband-Tuning kann man sich für jede Empfangssituation das optimale Filter „herstellen“.

Ähnlich flexibel ist man bei den Einstellungen der AGC, die zudem mit zwei Schleifen arbeitet und an mehreren Stellen in den Signalfluss eingreift.

## ■ Sender

Auch im Sendetrakt kommt ein DSP zum Einsatz, der als sehr variabler Mikrofon-Equalizer fungiert und einen HF-Sprachkompressor realisiert. Bei CW steuert er die Hüllkurve des Sendesignals.

Das so aufbereitete Signal gelangt letztlich zu einer neuentwickelten Gegentakt-Endstufe mit MOSFETs, die mit 48 V Betriebsspannung bis zu 200 W Sendeleistung intermodulationsarm erzeugen kann, im Dauerbetrieb versteht sich. Dafür wurden die Endstufentransistoren auf einen riesigen Kühlkörper montiert, dessen Temperatur man sich im Display anzeigen lassen kann.

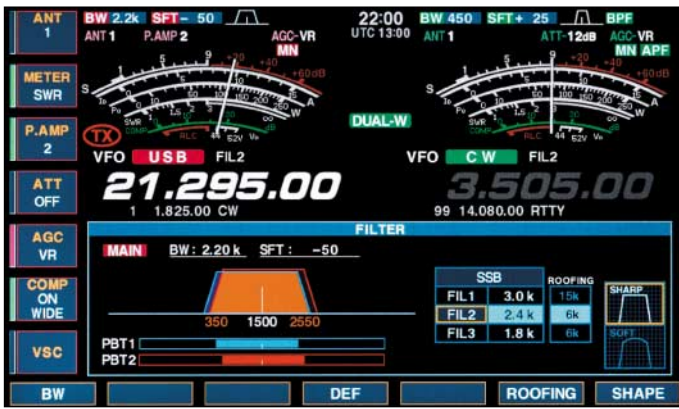
Ein Antennentuner ist eingebaut, und ein programmierbarer Antennenselektor ermöglicht die Zuordnung von bis zu vier Antennen.

## ■ Display mit 17 cm Diagonale

Farb-TFT-Displays an Amateurfunk-Transceivern sind zwar seit dem IC-756Pro nichts neues mehr, beim IC-7800 hat sich Icom hinsichtlich der Funktionalität jedoch selbst übertroffen.

Je nach Betriebszustand lassen sich mit 800 x 400 Pixeln verschiedenste Anzeigen realisieren und die Einstellmöglichkeiten der vielen Menüfunktionalitäten visualisieren, so dass man schon bald auf die Hinzuziehung des rund 200 Seiten umfassenden Handbuchs verzichten kann.

Beeindruckend sind die täuschend echt wirkenden virtuellen Zeigerinstrumente und das Spektrumscope, das mit einem eigenen DSP arbeitet und einen Dynamikumfang von 80 dB darzustellen vermag –



Display des IC-7800, in dem zugleich die Angaben zum Haupt- und Subband sowie die Filtereinstellungen dargestellt werden



Die Rückseite des IC-7800 mit vier PL-Antennenbuchsen und vielen weiteren Anschlussmöglichkeiten  
Fotos: Werkfotos

ein Wert in der Größenordnung gewöhnlicher Spektrum-Analyzer. Die Darstellungsbreite des Spektrums ist zwischen 5 und 500 kHz wählbar und lässt sich per Tastendruck dem Haupt- oder Subband zuordnen.

■ Speicher fast ohne Ende

Logischerweise hat man in den IC-7800 viele bewährte Features des aktuellen Icom-Programms aufgenommen. Da wären zunächst 101 Speicher zu nennen, die sich mit Bezeichnungen versehen lassen, außerdem die bis zu 10 Schnellspeicher und das Dreifach-Bandstapel-Register. Für CW gibt es neben vielen nützlichen Funktionen vier Sendespeicher für bis zu 70 Zeichen lange Texte.

■ Hochstabiler OCXO

Beeindruckend ist auch die Frequenzstabilität des IC-7800, dessen thermisch stabiler 10-MHz-Mutteroszillator im Temperaturbereich zwischen 0° und 50 °C eine Genauigkeit von ±0,05 ppm gewährleistet. In der Praxis sind das höchstens 2,5 Hz Abweichung im 6-m-Band!

■ Sprachrecorder

Nicht nur DXpeditionäre und Contester benötigen für den erfolgreichen Betrieb einen Sprachrecorder. Der des IC-7800 kann in vier partitionierbaren Sendespeichern bis zu 90 s gesprochenen Text speichern und bei Empfang bis zu 200 s mit-

schneiden. Dabei kann man sich per Knopfdruck die letzten 15 s noch einmal anhören – und die Logeintragung dann eventuell doch noch vervollständigen ...

■ PSK31 und RTTY

Erstmal ist es mit einem Amateurfunkgerät möglich, PSK31- und RTTY-Betrieb ganz ohne PC zu machen. Der Empfangsdecoder bringt die Signale lesbar auf das Display, zum Senden muss lediglich eine USB-Tastatur angeschlossen werden. Wenn die Darstellung auf dem TFT-Display zu klein ist, kann an der Rückseite einen VGA-Monitor anstecken.

■ CF-Card

Erstmals an einem Amateurfunkgerät gibt es einen Slot für eine Speicherkarte. Beim IC-7800 gehört zum Lieferumfang eine 64-MB-CF-Card, auf der sich nicht nur Daten zwischen Transceiver und PC transportieren, sondern vor allem die individuellen Einstellungen des Operators speichern lassen. Bei der Ablösung im Contest z. B. ist nur noch die CF-Card zu wechseln, und schon hat man seinen ganz „persönlichen“ Transceiver vor sich.

■ 6 m und Transverterbetrieb

Für das 50-MHz-Band gibt es in den beiden Empfängern des IC-7800 gesonderte Vorstufen und Mischer, mit denen die Empfindlichkeit und das Großsignalverhalten für diesen Frequenzbereich opti-

miert werden. Zum Transverterbetrieb steht auf der Rückseite eine entsprechende Buchse zur Verfügung. Der Offset ist programmierbar, so dass die echte Betriebsfrequenz im Display angezeigt wird.

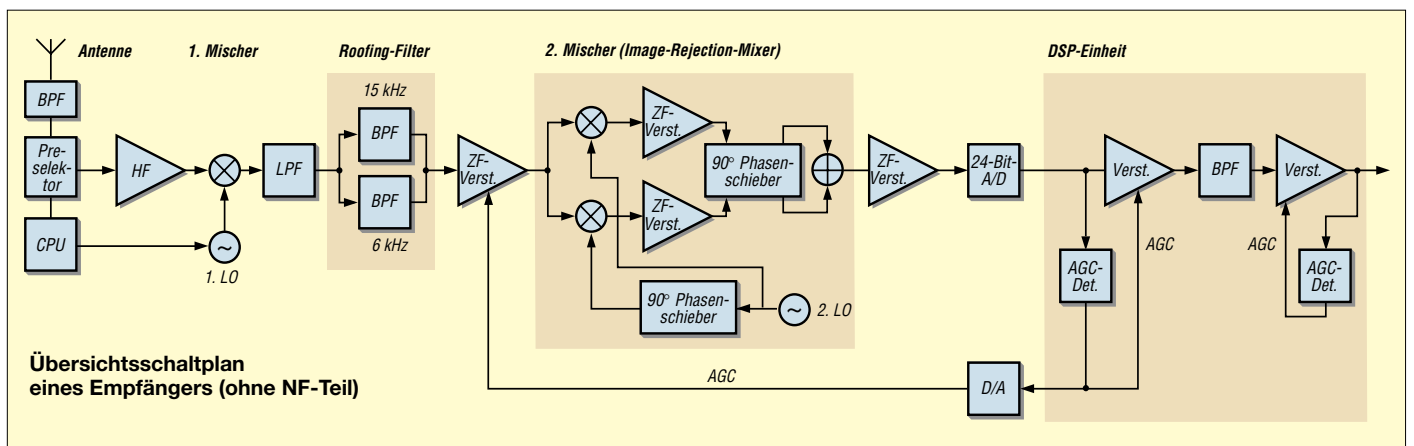
■ Optionen

Die Zubehörliste des IC-7800 ist unspektakulär. Optionale Filter sind dank den DSPs entbehrlich, das Schaltnetzteil ist eingebaut, so dass sich der Transceiver mit Netzspannungen zwischen 85 und 265 V betreiben lässt. Beim Senden mit voller Leistung nimmt er rund 800 VA auf. Da die 1-kW-Endstufe IC-PW1 für die EU-Staaten nicht zertifiziert ist, wird sie in den deutschen Prospekten nicht beworben. Dies bedeutet aber keine Einschränkung hinsichtlich der Verwendbarkeit.

■ Vertrieb und Service

Da es sich beim IC-7800 um einen absoluten Spitzentransceiver handelt, werden die Geräte in Deutschland direkt von der Düsseldorfer Icom-Niederlassung ausgeliefert, die auch allein für den Service zuständig ist. Bestellungen nehmen jedoch alle Vertragshändler entgegen. Den Praxisbericht bereiten wir für eine der nächsten Ausgaben vor. Weitere Informationen und einen ausführlichen deutschen Prospekt im PDF-Format findet man auf der Homepage der Icom (Europe) GmbH [www.icomeurope.com](http://www.icomeurope.com).

Redaktion FUNKAMATEUR



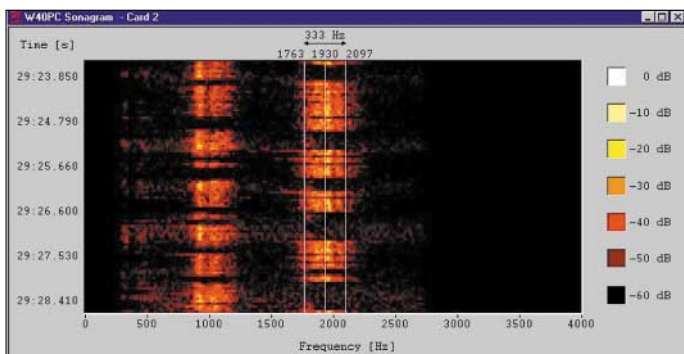
# KW-Aurora auf dem Bildschirm

WOLFGANG HADEL – DK2OM

**Aurora-Ereignisse lassen nicht nur die Herzen von Amateurastronomen und -fotografen höher schlagen, sondern auch die von UKW-DXern. Im Folgenden geht es jedoch darum, wie KW-DXer Reflexionen an Polarlichtern nutzen und dabei mit Hilfe von Soundkartensoftware oder kommerziellen Decodern interessante Erkenntnisse gewinnen können.**

Arctic-Flutter ist sicher jedem KW-DXer gehörmäßig bekannt. DX-Verbindungen, die in Polnähe verlaufen, hören sich eigenartig verplätschert und verzerrt an. Das gilt für Verbindungen zum Westen von Nordamerika, nach Hawaii, zu pazifischen Inseln und auch für Verbindungen zu antarktischen Forschungsstationen.

Polarlichter sind Gebiete in der Ionosphäre, in denen extreme Reflexionsverhältnisse herrschen. Sie entstehen durch Sonneneruptionen, bei denen große Mengen geladener Teilchen 24 bis 36 Stunden nach der Eruption die Erde erreichen [3]. Dies ist aber nicht mit dem Mögel-Dellinger Effekt zu verwechseln! M-D-Effekte



**Bild 1:** Sonagramm eines via Aurora reflektierten CW-Signals

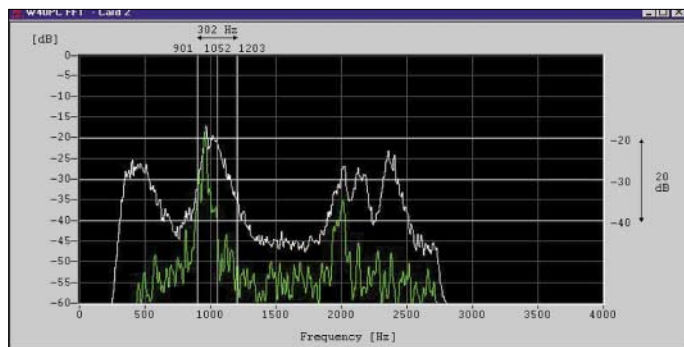
Wer schon einmal mit dem Polarlicht des Nordpols als Reflektor experimentiert hat, dem ist sicher aufgefallen, dass alle Signale, egal ob CW oder Fonie, verbrummt und deformiert klingen. Beim letzten großen Aurora-Ereignis am 8. November 2003 wollte ich Genaueres in Erfahrung bringen. Nachdem im DX-Cluster Aurora angekündigt und ein K-Wert von 7 bis 8 zu erwarten war, standen meine Rechner in Warteposition.

## KW-Ausbreitung via Ionosphäre

Zunächst ein paar Details zur Reflexion von Funkwellen in der Ionosphäre: Jeder Funkamateurlernt irgendwann, dass die Ionosphäre Funkwellen reflektiert [1], [2]. Da in der Ionosphäre keine festen „Spiegel“ existieren, sondern Schichten mit unterschiedlichen Zusammensetzungen, Dichten und Temperaturen, sieht die Reflexion in einer solchen Schicht anders aus als die optischer Strahlen an einem ebenen Spiegel.

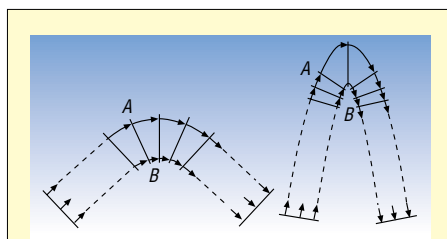
Wie Bild 3 erkennen lässt, erfahren die elektromagnetischen Wellen eine immer stärkere Krümmung und kommen schließlich wieder zur Erdoberfläche zurück. Eine steil nach oben abgestrahlte Welle muss höher wandern, bis eine ausreichende Reflexion erfolgt. Bei hohen Frequenzen durchdringen die elektromagnetischen Wellen die Ionosphäre weitgehend unreflektiert.

**Bild 2:** Darstellung des via Aurora reflektierten CW-Signals im FFT-Display



haben ihre Ursache in starken Ausbrüchen von Röntgenstrahlung auf der Sonne, die allerdings mit Teilcheneruptionen einhergehen können. Dadurch steigt das Absorptionsverhalten in der D-Schicht so stark an, dass keine Reflexionen mehr möglich sind. Der Kurzwellenfunkverkehr bricht fast völlig zusammen.

Solche Erscheinungen treten nur auf der sonnenbeschienenen Seite der Erde auf. Röntgenstrahlen benötigen wie die Lichtstrahlen etwa acht Minuten von der Sonne bis zur Erde.



**Bild 3:** In der Ionosphäre wandert Teil A der Wellenfront schneller als Teil B; dadurch kommt die Reflexion zustande. Die unter flachem Winkel auftreffenden Wellen werden weniger stark gekrümmt als unter steilem Winkel auftreffende.

## Aurora in der Praxis

Doch nun das mit Spannung erwartete Aurora-Erlebnis: Am späten Abend des 8. November 2003 gelangen mir auf 10 m in CW einige Auroraverbindungen mit europäischen Stationen. Im Gegensatz zu Auroraverbindungen im vorigen Sonnenfleckenmaximum hatte ich dieses Mal eine wesentlich bessere Ausrüstung zur Verfügung. Zwischen den CW-QSOs untersuchte ich die spektralen Eigenschaften der „deformierten“ CW-Signale. Die Bilder 1 und 2 zeigen die Ergebnisse.

Man erkennt im Sonagramm, dass die CW-Signale auf etwa 300 Hz Breite auseinander gezogen sind. Fast wie ein extrem schlechtes CW-Signal mit zahlreichen Nebenprodukten erscheint das gleiche Signal im FFT-Display Bild 2. Im Vergleich dazu zeigt Bild 4 das Sonagramm eines Trägers unter normalen Reflexionsverhältnissen. Die seitlichen Frequenzmarken sind auf  $\pm 150$  Hz gesetzt, um die Korrelation zu den vorangegangenen Bildern zu verdeutlichen.

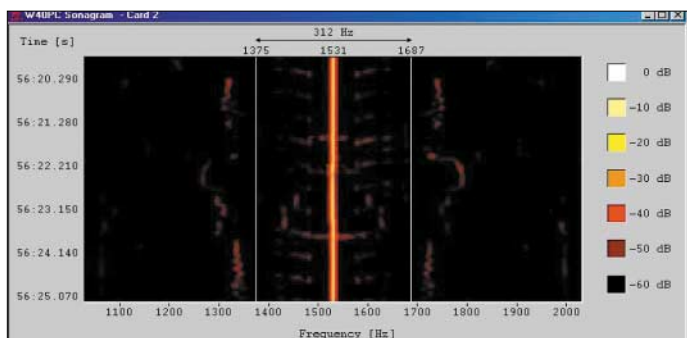
Analog dazu Bild 5 – im FFT-Display sieht man einen Träger von „spektraler Reinheit“. So sollte der Träger eines fabrikneuen Gerätes aussehen, wenn sich die Ionosphäre im Normalzustand befindet.

## Erklärungsansätze

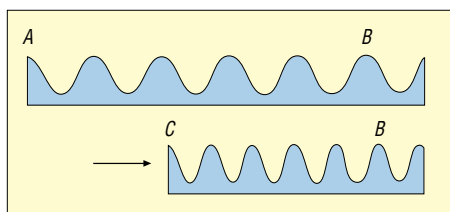
Für die „Verbreiterung“ der Signale gibt es verschiedene mögliche Erklärungen:

1. Die Ionosphäre ist durch die Teilchenströme der Sonne sehr stark erhitzt. Dadurch erhöht sich die mittlere Geschwindigkeit der Ionen und freien Elektronen. Die Reflexionsgebiete sind sehr inhomogen und wechseln laufend ihre Dichte und Konsistenz.
2. Die Gebiete mit maximaler Reflexion verschieben sich permanent, und zwar parallel zur Richtung des reflektierten Funksignals. Das wäre vergleichbar mit einem großen Spiegel, der sich einmal näher und einmal weiter von der Sendequelle befindet. Resultat wäre dann der Doppler-Effekt, wie in Bild 6 dargestellt.

Wenn sich der Reflektor nähert, steigt die Frequenz, wenn sich der Reflektor entfernt, sinkt sie ab. Wer Funk mit Satelliten auf polnahen Umlaufbahnen betreibt, kennt die Problematik ebenfalls.



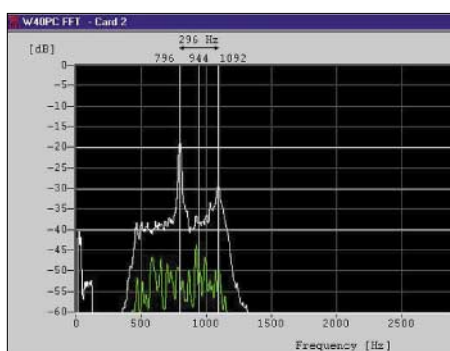
Die Signale von Stationen nahe des Polarkreises waren deutlicher und unverzerrter zu empfangen als die weiter entfernten aus Deutschland, Österreich und Holland. Stationen, die sich fast „unterhalb“ des Polarlichts befinden, können fast mit Totalreflexion arbeiten. Das heißt: Ihre Funkwellen treffen flach auf die ionisierten Gebiete des Polarlichts auf. Weiter entfernte Funkwellen erreichen das Polarlichtgebiet in einem steileren Winkel. Sie durchdringen die reflektierenden Zonen sehr viel tiefer. Damit sind sie zwangsläufig anfälliger gegen Verzerrungen und Dopplereffekte.



**Bild 6: Dopplereffekt bei der Reflexion eines Wellenzuges – bewegt sich die Quelle von A nach C, erscheinen für einen Beobachter in B die Wellen kürzer, d.h. die Frequenz steigt. Grafiken: (2) nach [4]**

### Das Ionosphärenlabor im Shack

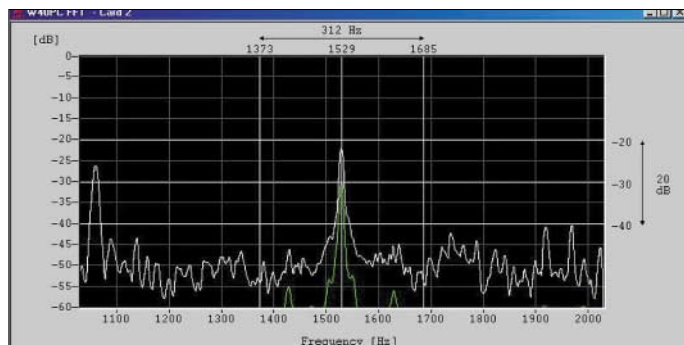
Eigentlich verfügt jeder Funkamateure mit seiner Sende- und Empfangsanlage über ein Ionosphärenlabor. Da ich in CW immer mit Voll-BK arbeite, ist mir oft nach jedem gesendeten Punkt ein weiterer Pieps ton aufgefallen, der nicht direkt aus meinem System stammen konnte. Vom Reed-Relais kam das Geräusch nicht, also musste es ein Echo sein. Mit um 300 Hz tiefer



**Bild 7: FFT-Display; der Höcker bei -20 dB stellt das ausgesendete Signal dar; das reflektierte Signal rechts daneben, 300 Hz höher, ist 10 dB schwächer.**

**Bild 4: Sonogramm eines Trägers bei normalen Reflexionsverhältnissen**

daneben um 300 Hz höher und etwas zerupft) lässt sich ein Abstand von 16 ms messen. Das heißt: Das Signal benötigt bis zum Reflexionsgebiet in der Ionosphäre 8 ms. Über die Lichtgeschwindigkeit ergibt sich hier eine Reflexion aus einem 2400 km entfernten ionosphärischen Gebiet.

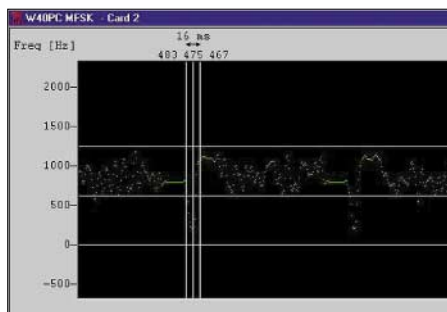


**Bild 5: So sollte der Träger eines fabrikneuen Gerätes aussehen, wenn sich die Ionosphäre im Normalzustand befindet. Screenshots: DK20M**

gestellter RIT konnte ich meine reflektierten Signale sofort 300 Hz höher empfangen (Seitenbandumkehr).

Die extrem kurzen Umschaltzeiten moderner Transceiver in der Größenordnung von 1 ms und weniger ermöglichen solche Beobachtungen und Messungen. *Backscattering* – d.h. ionosphärische Rückstrahlung – von gesendeten Signalen ist stets vorhanden, aber mit amateurmäßigen Mitteln nicht immer messbar. Oft ist sie so schwach, dass sie im Rauschen untergeht. Aber auch bei ausreichenden Feldstärken wird sie von den Wenigsten wahrgenommen, weil viele Funkamateure CW per Semi-BK arbeiten.

Wenige Minuten später hatte ich ein CW-QSO mit EA8/DL3KVR mit einem Super-signal. Hier reichte eine Ionosphärenreflexion (ein Sprung) für eine Entfernung von 4000 km aus. Wenn man davon ausgeht, dass Funkverbindungen zu anderen Kontinenten in mehreren Sprüngen („Hops“) verlaufen, müsste Südamerika an diesem Abend mit zwei Sprüngen erreichbar gewesen sein. Nur die Rückstrahlung vom nächsten Hop ist so schwach, dass sie im Rauschen untergeht. Während des Sonnenfleckenmaximums konnte ich an vielen Tagen meine Signale einmal um die Erde schicken. Die ausgerechneten 133 ms für eine Erdumrundung ließen sich durch Messungen einwandfrei bestätigen.



**Bild 8: Laufzeitmessung im MFSK-Display**

Zur Demonstration habe ich die Verhältnisse auf 14 MHz am 13.02.2004 gegen 1900 UTC in Richtung Südamerika getestet und dabei, wie oben beschrieben, die RIT 300 Hz tiefer gestellt. Analog ist zu verfahren, wenn man die RIT höher stellt. Die 300-Hz-Differenz ist auch akustisch leicht wahrnehmbar. Auf einem Sonogramm erkennt man nicht viel, es ist zu träge und daher wenig geeignet. Klarheit bekommt man eher auf dem FFT-Display, wie Bild 7 zeigt.

Im MFSK-Display, Bild 8, erfolgt nun die Laufzeitmessung und Entfernungsbestimmung des Reflexionsgebiets. Zwischen ausgesendetem (waagerechte Striche bei etwa 700 Hz) und reflektiertem Signal (rechts

### Nachbemerkung

Die Bilder 1, 2, 4, 5, 7 und 8 habe ich mit dem Wavecomdecoder *W40PC* erstellt. Auch mit der bekannten Software *Gram* ergeben sich brauchbare und vor allem preiswertere Sonogramme sowie FFT-Analysen. Das Programm *Gram5.1* befindet sich z.B. auf der FA-Jahrgang-CD 2000, *Gram5.0* auf der 1999er CD. Die aktuelle *Gram*-Version ist kostenpflichtig [5]. Das Buch von John A. Ratcliffe [4], dem die Grafiken entnommen sind, ist nur noch antiquarisch erhältlich. Es gehört zu den wertvollsten Schätzen meiner Sammlung.

dk20m@dark.de

### Literatur

- [1] Höding, M., DL6MHW: Welcome to the world – der Einstieg auf Kurzwelle (4). FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 12, S. 1248–1249
- [2] Heß, W., DL1RXA: Die Sonne und die DX-Bedingungen. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 8, S. 780–782
- [3] Heß, W., DL1RXA: Anatomie eines Jahrhundertorkans. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 12, S. 1285–1287
- [4] Ratcliffe, J.A.: Sonne, Erde, Radio. Kindlers Universitätsbibliothek, München 1970
- [5] Horne, R.: Audio Spectrum Analysis, Spectrogram Vers. 8. www.visualizationsoftware.com/gram.html

# Funkbetrieb PC-gestützt optimieren mit Ham Radio Deluxe

THOMAS KIMPFBECK – DO3MT

Softwareentwickler Simon Brown, HB9DRV, programmierte die neue Steuerungssoftware Ham Radio Deluxe für Funkgeräte von Kenwood, Yaesu, Icom, Ten-Tec und Elecraft. Mit dabei sind viele Tools, z.B. für PSK31, Satellitenbetrieb, Locatorkarten. Ferner gibt es für Whitesticker eine Vorlesefunktion.

Die Vorgängerversion von Ham Radio Deluxe war FT-817 Commander [1] zusammen mit PSK31 Deluxe [2]. Die Programmierer Simon Brown und Peter Halpin reagierten bald auf die Nachfragen von Funkamateuren, die kein Yaesu FT-817 besaßen. So entstand eine weiterentwickelte Steuerungssoftware, die, wie Tabelle 1 ausweist, die gebräuchlichsten Transceiver unterstützt. Vorab gab es dazu eine weltweite Onlineumfrage nach den bei den Interessenten am meisten benutzten Funkgeräten und PC-Systemen. Das Programm ist, wie die Vorgängerversion, in Englisch und es existieren weder Hilfedatei noch Dokumentation, lediglich PDFs zu ausgewählten Teilbereichen stehen zum Download bereit [3].

mit dem Tool Superbrowser. Zusätzlich sind kleine Hilfsprogramme eingebaut, wie z.B. für den Satellitenbetrieb, CAT-Kommandotester, DX-Cluster, Parallelportsteuerung und eine Vorlesefunktion für blinde Funkamateure.

Die zu Redaktionsschluss aktuelle Programmversion ist V1.2 Beta, build 308 mit etwa 5,5 MB Dateigröße – mit der Vollversion 1.2 ist zu Ostern zu rechnen. Auf der Homepage von Simon Brown [3] kann jeder die Software kostenlos herunterladen, auf der Jahrgangs-CD 2003 des FUNK-AMATEUR ist auch eine Version von Ham Radio Deluxe dabei.

Die selbstentpackende Datei ist noch zu installieren, das CAT-Interface an PC und Transceiver anzuschließen und schon kann

mander entfällt das Auslesen der Frequenzspeicher, somit ist der Connect in weniger als 2 s ausgeführt.

Das HRD-Fenster ist in drei Teilbereiche gegliedert. Wie sich Bild 1 entnehmen lässt, erscheint oben die Menü- und Symbolleiste im Windows XP-Stil, darunter links das Selection Window und rechts das Hauptbedienfeld Main. Diese Bereiche können, je nach Platzbedarf, ein- und ausgeblendet bleiben. Dazu in der Menüleiste auf View klicken und die jeweiligen Häkchen setzen.

Für Puristen gibt es den auf dem Notebook in Bild 2 gezeigten Fullscreen-Modus, hier erscheint nur noch das Hauptbedienfeld für das Funkgerät.

## ■ Funkgerätesteuerung

Um sich mit dem Programm wohlzufühlen, kann man nahezu alle Farben, Schriften, Button und Darstellungen nach eigenem Geschmack individuell gestalten. Wem also die Schriftfarbe dschungelgrün und der schwarze Hintergrund nicht gefallen, der gelangt mit dem Button Options unter der Registerkarte Schemes zum „Malkasten“ von HRD.

Mit 17 vorgefertigten Farbschemen sollte für jeden etwas dabei sein, wie Bild 4 andeutet. Die Frequenzskalen, S-Meter, die Farbe der Buttons, eigentlich des ganze Design des Hauptbedienfelds, kann man nach eigenen Vorstellungen und Ergonomie umgestalten und abspeichern.

## Schnell QRV werden

Alle im Funkbetrieb nötigen Einstellungen sind hauptsächlich mit der Maus zu tätigen. Die Frequenzeinstellung erfolgt entweder durch das Festhalten und Ziehen des Reglers in der gerade aktiven Frequenzskala, oder durch die Pfeil-nach-oben/-unten-Tasten (1, 10, 100 ... kHz-Digit mit Pfeil-nach-links/-rechts auswählen). Das Mausrad und die Fine-Skala unterhalb der Frequenzanzeige dienen der

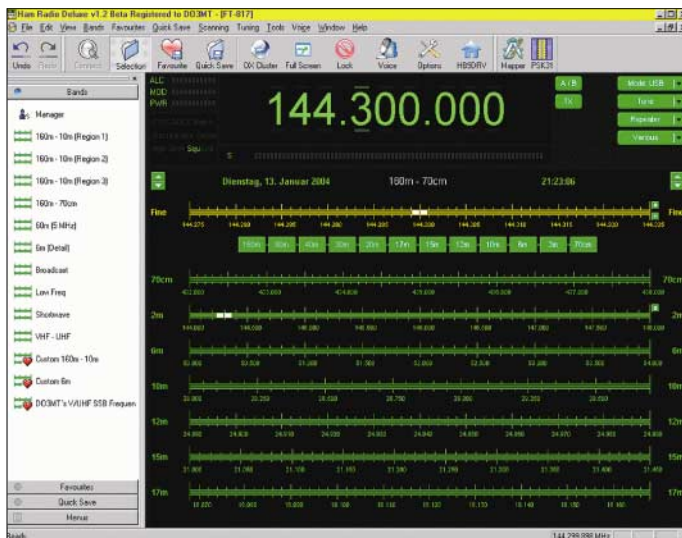


Bild 1: Ham Radio Deluxe steuert sie alle, „Yeasicomwood“ & Co.

Die Mindestanforderungen an den PC sind Windows 98, 300 MHz Prozessortakt und 128 MB Arbeitsspeicher, mit dieser Minimalconfiguration sollten alle Funktionen der Software, teilweise leicht eingeschränkt, funktionieren. Zusätzlich muss ein passendes CAT-Interface zwischen PC und dem jeweiligen Transceiver angeschlossen sein.

## ■ Das Programmpaket

Ham Radio Deluxe (HRD) ist eigentlich ein ganzes Programmpaket, es besteht aus der universalen Funkgerätesteuerung (siehe Bild 1), der Locatorkartensoftware Mapper und dem PSK31-Programm PSK31 Deluxe

es losgehen. Wer ein CAT-Interface selbst bauen möchte, findet unter [4] eine sehr detaillierte Anleitung. Beim Programmstart sind zuerst der Funkgerätetyp und die Verbindungsart zu wählen, siehe Bild 3. Com-Port und Übertragungsgeschwindigkeit stellen sich mit der Option Auto-detect selbstständig ein. Für Kenwood-Geräte ist auf die Häkchen in CTS und RTS zu achten, Icom-Geräte benötigen die vom Hersteller bestimmte CI-V-Adresse.

Nach den ersten Basiseinstellungen kann ein Klick auf Connect erfolgen, nun sollte das Hauptprogramm sichtbar sein. Im Vergleich zur Vorgängerversion FT-817 Com-

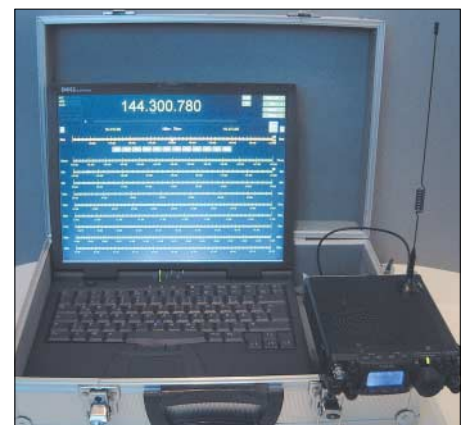
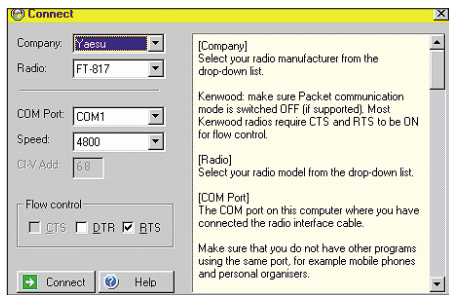


Bild 2: Portabel QRV aus dem Koffer mit Ham Radio Deluxe und Yaesu FT817

Foto: DO3MT



Feinjustierung. Das zugehörige Frequenzraster lässt sich in *Options* festlegen. Links im *Selection Window* unter *Bands* befindet sich eine Zusammenstellung üblicher Frequenzbänder. Auch das für uns exotische 5-MHz-Band und einige Rundfunkbereiche sind dabei. Im so genannten *Bands Manager* kann jeder sein eigenes „Frequenzband-Potpourri“ zusammenstellen. Im Prinzip sind es ja nur Eckfrequenzen für die Skalen und ein Name für das jeweilige Band.



**Bild 3: Verbindungseinstellung für den COM-Port**

Um im Funkbetrieb von einem Band zum anderen zu springen, genügt ein Klick auf einen der Buttons zwischen Fein- und Grobskala. Die aktuelle Frequenzskala hebt sich jeweils durch seine hellere Farbe von den Inaktiven ab.

**Funkbetrieb für Profis und im Contest**

Um die Frequenzanzeige herum gliedern sich Multifunktionsbutton, die – bei jedem Funkgerätetyp ein bisschen anders – Zugriff auf verschiedene Modulationsarten, VFOs, Speicherkanäle, Einstellung für Filter, Ruftöne, Relaisbetrieb usw. ermöglichen. Die gleiche Einstellung findet man etwas strukturierter noch einmal im *Selection Window* unter *Menus*.

Wie im MS Internet Explorer mutet der Unterpunkt *Favourites* an. Schon vordefinierte Favoriten stehen zur Auswahl, so z.B. die Anruf Frequenzen in CW und SSB für die Kurzwellenbänder, natürlich sind selbsterstellte Favoriten sortiert in Unterordnern auch möglich, vgl. Tabelle 2. Analog zum Internet Explorer genügt ein Klick, um auf die jeweilige Frequenz samt zugehöriger Modulation zu springen.

Die Funktion *Quick Save* ist ähnlich gestaltet, jedoch im Zugriff schneller. Eine mögliche Anwendung ist das schnelle Hinzufügen von Frequenzen, auf denen gerade Conteststationen arbeiten. Im *Selection Window* kann man dann direkt wieder auf sie zugreifen, oder man aktiviert *Show Markers*, in der Menüleiste unter *Quick Save*.

HRD zeigt diese als Markierungen auf der Frequenzskala an, gleiches gilt auch für die Favoriten, auf die sich ebenfalls via Marker zugreifen lässt.

Für Conteste benötigt man ein Logbuch, vielleicht auch noch ein Programm für die Vorhersage der Ausbreitungsbedingungen. Dave Bernstein, AA6YQ, erstellte zu diesem Zweck eine Brückensoftware zwischen dem Programmpaket *DXLab* [5] und HRD; u.a. korrespondieren der *DXKeeper*, ein Logbuch, *Prob-View*, ein Funkwetterprogramm und *SpotCollector*, ein DX-Cluster-Client, miteinander.

Jeder Nutzer von HRD sollte sich kostenlos registrieren lassen, dazu einfach unter Hilfe *Registration (free)* wählen. Die Entwickler erhalten so einen guten Überblick. Derzeit sind über 2500 Nutzer weltweit registriert, darunter ungefähr 10 % deutsche [6]. Die Software ist zwar ausgereift, aber bei weitem noch nicht fertig. HRD prüft deshalb automatisch in wählbaren Intervallen, ob ein Update verfügbar ist.

**DX-Cluster**

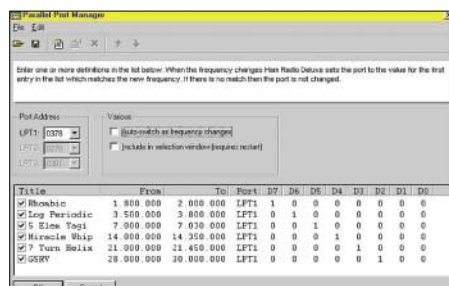
Das DX-Cluster ist ein gutes Hilfsmittel in vielen Contesten. Simon Brown integrierte zu diesem Zweck ein kleines Fenster, das sich in festlegbaren Zeitabständen oder manuell aktualisiert. Die Daten holt sich HRD via Internet von der bekannten DX-Spot-Seite von OH2AQ [7].



**Bild 4: Verschiedene Oberflächendesigns für jeden Geschmack**

Eine Liste bietet, sortiert nach Bändern von 137 kHz bis 10 GHz und Themen wie IOTA, Digital, Satellit und Baken, alle verfügbaren DX-Daten.

Mit einem Klick auf den *Start*-Button beginnt die Datenübermittlung. Mit den Buttons + und – vergrößert oder verkleinert sich die Schrift.



**Bild 5: Die LPT-Steuerung schaltet je nach externer Zusatzbeschaltung Antennen, Vorverstärker, Endstufen u.a.**

**Tabelle 1: Von Ham Radio Deluxe unterstützte Funkgeräte**

Hersteller	Gerätetyp
Elecraft	K2
Icom	IC-703, IC-706, IC-706MKII, IC-706MKIIG, IC-718, IC-735, IC-746, IC-746PRO, IC-756, IC-756PRO, IC-756PROII, IC-755DSP, IC-7800, IC-781, IC-910H, IC-7400, IC-R10, IC-R8500
Kenwood	TS-50S, TS-60S, TS-140S, TS-450S, TS-480, TS-570, TS-680S, TS-690S, TS-850, TS-870, TS-940S, TS-950, TS-2000
Ten-Tec	Argonaut, Jupiter
Yaesu	FT-100, FT-1000D, FT-1000MP Mk V, FT-817, FT-847, FT-857, FT-897

**Whitesticker**

Ein ganz besonderes Dankeschön an die Programmierer von HRD, dass sie an Ton Ausgaben gedacht haben. Mit zwei kostenlosen Zusatzprogrammen von Microsoft ist HRD in der Lage, die aktuelle Frequenz, die Modulationsart und die S-Meter-Anzeige über den Lautsprecher auszugeben. Microsoft bietet dazu den *Microsoft-Reader 2.1.1* mit 3,6 MB an [8], sowie das eigentliche Vorleseprogramm *Text-to-Speech 1.0* mit etwa 5,9 MB [9]. Zwei Links in der Menüleiste, unter Hilfe, führen schnell zur passenden Downloadseite.

Wenn beide Programme installiert sind, auf den Button *Voice* der Buttonleiste in HRD klicken, um die dauernde Ausgabe von Frequenz und Modulationsart einzustellen, bzw. in der Menüleiste unter *Voice* die einmalig gewünschte Ausgabe einzeln wählen. Tastaturkürzel, siehe Tabelle 2, sind gerade hier auch ein wichtiges Hilfsmittel. Mit *Shift F9* liest eine freundliche, weibliche Computerstimme in etwas holprigen Ton z.B. die Frequenz vor. Wer die englischen Programmversionen installiert, bekommt es etwas fließender vorgelesen. Ein Hörbeispiel *HamRadioDeluxe.wav* steht auf der FA-Website zum Download bereit.

**Parallelportsteuerung**

Die parallele Schnittstelle am PC kann auf den Pins zwei bis neun gleichzeitig acht Bits aussenden. HRD gestattet mit dem Tool *Parallel Port Manager* das manuelle Setzen einzelner Bits (High = 5 V, Low = 0 V) auf den LPT-Ports. Bild 5 vermittelt einen Eindruck, wie sich im *Parallelport Manager* einem bestimmten Frequenzbereich ein Bitmuster zuordnen lässt. Detaillierte Hilfestellung gibt das PDF *Auxiliary Switching* auf [3] unter *Documentation*. Damit kann eine einfache selbstgebaute Schaltung über eine Steuerleitung in Echt-

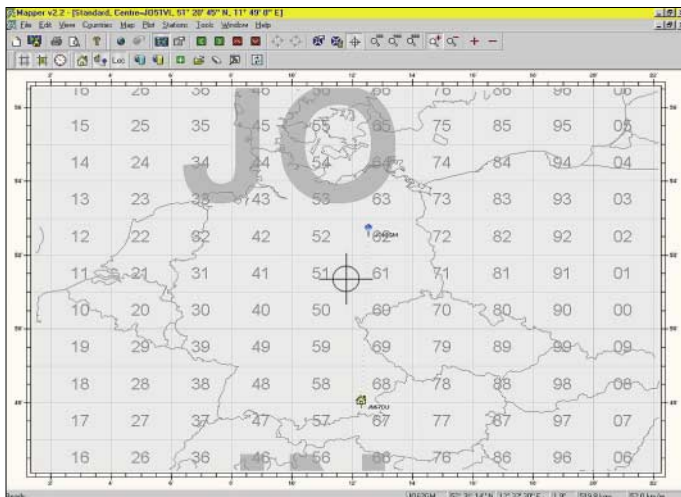
zeit Endstufen und Vorverstärker ein- und ausschalten oder z.B. über HF-Relais verschiedene Antennen zuordnen.

## ■ Mapper

*Mapper* ist eine Locatorkartensoftware. Sie befindet sich als eigenständige Exe-Datei von 1,2 MB Größe mit im Programmpaket. Mit langsamen PCs wird *Mapper* zur Geduldprobe, denn die detaillierten Karten benötigen viel Rechenleistung.

*Mapper* kann Locatorkarten in Mercatorprojektion sowie in drei verschiedenen Azimuthalprojektionen darstellen, ein Beispiel zeigt Bild 6. Die Grundeinstellung für gewünschte Farben und den Heimlocator sollte der Anwender vorab, wieder über die Taste *F8*, im *Options*-Fenster einstellen.

Für die Auswertung der Entfernungen nach einem Contest eignet sich am besten die Mercatorprojektion mit ihren umfangreichen Vergrößerungsfunktionen: manuelle Lupe, Zoom mit festem Zentrum und Buttons mit voreingestellten Vergrößerungen.



**Bild 6:** Locatorkarten, auch zum Ausdrucken, bis zu zehn mal zehn Seiten A4

Wahlweise Einblendungen von Locatorfeldern, Heim-QTH, Ländernamen und Präfix, Tages- und Nachtzonen ergänzen die Darstellung auf Wunsch. Neue Stationen fügt man mit einem Button oder *STRG A* durch Eingabe des Locators ein. In einer Liste lassen sich auf diese Weise viele Stationen gesammelt abspeichern und später wieder editieren – auf der Karte stellen sich die Stationen als Pinnadeln dar. Zum schnellen Nachsehen genügt aber auch schon der Mauszeiger, in der Statusleiste am unteren Rand stehen dazu jeweils die aktuelle Entfernung in km und der Azimuth in Grad.

Für die Übersicht auf dem Globus verfügt *Mapper* über verschiedene azimuthale Projektionen, mit Winkel für Schrägprojektion und verschiebbarem Nullpunkt als Parameter. Ein klarer Vorteil von *Mapper* gegenüber einigen Shareware-Locatorprogrammen ist die Druckfunktion. So kann

*Mapper* z.B. bis zu zehn mal zehn DIN-A4-Blätter große Karten ausdrucken, das entspricht einer Karte von 6,25 m<sup>2</sup> Fläche, mit der man sich das Shack verschönern kann.

## ■ Satellitenbetrieb

Unter *Tools* → *Satellite Data* bietet HRD einige Hilfsmittel für den Satellitenbetrieb. *Satellite Data* ist ein kleines Fenster mit vielen Registerkarten und Funktionen. Es kann z.B. selbstständig die aktuelle Keplerdaten im Zweizeilenformat aus dem Internet laden. In der Registerkarte *Observer* benötigt das Programm zu Beginn den eigenen Locator und die Höhe über NN, sowie das Zeitformat. In *Satellites* wählt man die zu beobachtenden Erdtrabanten aus und *Current Satellites* zeigt die Verfügbarkeit mit einem grünen Häkchen samt Daten an.

Die Registerkarte *Visibility* gestattet die Sortierung, z.B. nach momentan sichtbaren Satelliten oder nach den in einem bestimmten Zeitraum aufgehenden.

nun die Satellitenbewegung mit einer Fluglinie über einer Weltkarte, wie auf Bild 7 zu erkennen. Auf der Homepage von Simon Brown gibt es noch eine stärker auflösende Weltkarte zum Download.

Ein weiteres nützliches Tool ist *Satellite Tracking*. Via *DDE-Server* (dynamischen Datenaustausch) ist es möglich, Daten zwischen HRD und einem anderen Satellitenprogramm auszutauschen, das auch *DDE-Server* beherrscht. Derzeit ist die Funktion auf *Nova* beschränkt, ein sehr umfangreiches Satellitenprogramm, das 3-D-Weltkarten und viele Antennenrotoren unterstützt. Aus dem Internet kann man *Nova V 2.1* als Demo mit leichten Einschränkungen zum Testen herunterladen [10], die Registrierung kostet 60 US- $\$$ .

Hauptsächlich dient *Satellite Tracking* also der Rotorsteuerung und auch der Dopplershiftnachregelung des Transceivers, dies geschieht im Datenaustausch mit *Nova*. Zur Vertiefung des Themas *DDE-Server* bieten sich die *Microsoft Excel*-Hilfe und *Visual Basic* an. Simon Brown stellte zu diesem Feature einige Tipps ins Internet.

## ■ PSK31 Deluxe

Komfortables PSK31 gibt es nun auch für Funkgeräte von Kenwood, Icom & Co. Für den Anfang muss freilich erst einmal eine Soundkartenverbindung mit dem Transceiver her. Beim Programmstart fragt ein Dialogfenster nach der PTT-Steuerung und Standardmakros. Mit dem richtigen CAT-Interface kann man die Steuerung der PTT beruhigt HRD überlassen, wer aber *PSK31 Deluxe* ohne das Mutterprogramm benutzt, muss den Com-Port selbst konfigurieren.

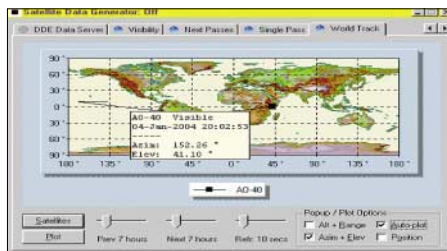
Gemäß Bild 8 ist die optische Aufteilung der Bedienoberfläche ähnlich wie in HRD. Links eine Art von *Selection Window*, hier *Side Bar* genannt, mit Auswahlmenüs für Makros und Optionen. Oben liegt eine Menü- und Buttonleiste, darunter ein geteiltes Arbeitsfenster mit Wasserfall- und Spektrumanzeige sowie Empfangs- und Sendeeditor.

Neben BPSK31 und QPSK31 verarbeitet die neue Version auch PSK63. Das ist eine noch ganz junge Betriebsart [11], sie überträgt doppelt so schnell wie PSK31, dafür benötigt sie aber mit 80 Hz in etwa doppelt soviel Bandbreite und ist weniger tolerant bezüglich des Signal-Rausch-Verhältnisses. Trotzdem ist PSK63 in Contests durch seine höhere Geschwindigkeit auf dem Vormarsch. Auch andere Programme wie z.B. *Digipan 1.7*, *MixW 2.08*, *Quickpsk*, *Multipsk*, *Winwarbler*, *WinPSK*, und *PCK RTTY* unterstützen PSK63.

Viele kleine Annehmlichkeiten fallen während des Funkbetriebs auf. So kann man z.B. schnell mittels Favoriten die PSK31-

Die darunter liegende Tabelle zeigt aktuelle Daten, wie z.B. Azimuth, Elevation, Auf- und Untergang am Horizont, Range, Position und Höhe. *Next Passes* ist ein Auswahlfeld, um Vorhersagen über die noch folgenden Überflüge eines Satelliten zu treffen.

Unter der nächsten Registerkarte *Single Pass* wertet HRD die Elevation und den Azimuth grafisch über der Zeit aus. *World Track*, die letzte Registerkarte, visualisiert



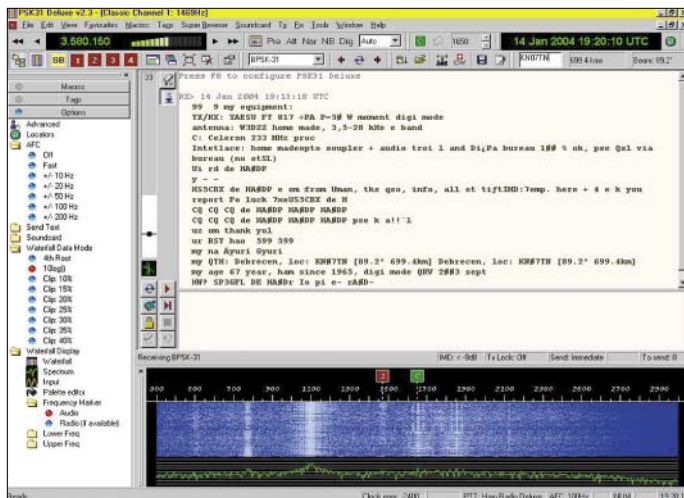
**Bild 7:** Mini-Satellitentracker – klein aber funktional

Frequenzen „durchzappen“. Die Hauptmenüleiste dient der Steuerung des Transceivers, ohne auf HRD umschalten zu müssen. Eine extra zuschaltbare Menüleiste stellt Datum und Uhrzeit in verschiedenen Formaten dar. Eine zweite Extramenüleiste berechnet anhand des Locators Entfernung und Beamrichtung. Für den Funkbetrieb selbst stehen, wie bei den meisten PSK31-Programmen, Makros zur Verfügung, die selbsterklärend sind; dies gilt auch für das Editieren und Neu-

PSK31 Deluxe simultan bis zu 40 Signale, wie Bild 9 verdeutlicht. Alles wird automatisch einzeln mit kleinen Phasenzeigern und Rauschsperrern angezeigt. Neu gegenüber der Vorgängerversion von PSK31 Deluxe [2] ist der Sendeeditor im Superbrowser. Im Bedarfsfall kann man mit dem Button TX ein vollwertiges Sendemodul mit Makros und Tags einblenden und muss nicht mehr extra zur Standardoberfläche zurückkehren, um das Signal noch einmal im Wasserfalldisplay zu suchen.

ten-, Logbuch- und Sprachausgabeprogrammen. Obendrein ist HRD Freeware. Für Nachfragen und Tipps steht ein Yahooforum zur Verfügung [12]. Es enthält schon mehr als 4000 Einträge und bietet einen Diskussionsrahmen für Gleichgesinnte und das Programmiererteam. Auch ein gelegentlicher Blick auf die Homepage [3] lohnt, da Simon dort News platziert. An dieser Stelle noch einmal ein großes Dankeschön an Simon Brown, HB9DRV, Peter Halpin, PH1PH/G7ECN, und an alle, die in diesem Projekt mitwirken. Übrigens wurde Simon Brown, HB9DRV, für seinen „herausragenden Beitrag zur Weiterentwicklung der Amateurfunk-Technologie“ von der Radio Society of Great Britain (RSGB) mit dem *Special 90th Anniversary Award* ausgezeichnet.

do3mt@arc.de

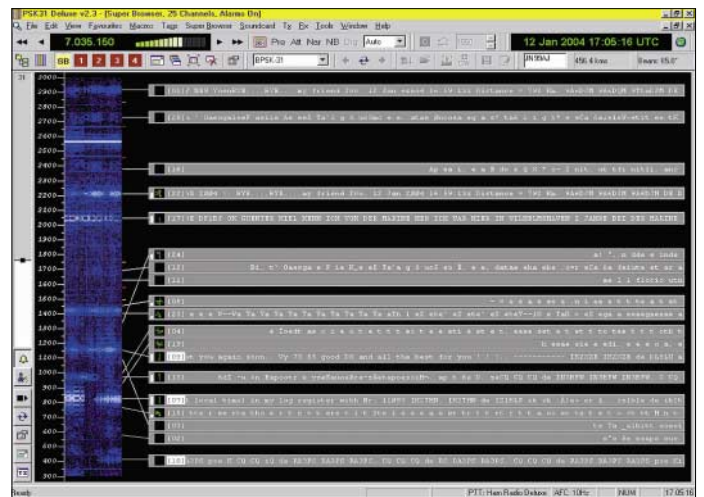


erstellen eigener Standardtexte. Die individuelle, optische Gestaltung erfolgt auch hier in *Options* (Taste F8). Hier bietet PSK31 Deluxe Einstellmöglichkeiten wie Wasserfallbandbreite, Soundkarteneigenschaften, CW-Identifizier, Logbuchverwaltung, Squelch und vieles mehr.

**Superbrowser**

*Superbrowser* (Taste F7) ist das Tool für Contestfreunde, SWLs und alle, die gerade eben mal einen schnellen Überblick über die PSK31-Frequenzen benötigen. Aus einem schmalen Wasserfalldisplay dekodiert

**Bild 8:** PSK31 Deluxe, jetzt auch mit schnellem PSK63



**Bild 9:** Superbrowser überwacht automatisch bis zu 40 Stationen gleichzeitig Screenshots: DO3MT

Tabelle 2: Wichtige Shortcuts	
Shortcut	Funktion
Connect mit Funkgerät	STRG + N
Frequenz in den Zwischenspeicher kopieren	STRG + F
Modulationsart in den Zwischenspeicher kopieren	STRG + M
Vollbildmodus ein/ aus	F4
Selection Window ein-/ausblenden	F2
Bandmanager aufrufen	STRG + B
ein Band hochschalten	ALT + U
ein Band herunterschalten	ALT + D
Favoritenmanager aufrufen	STRG + O
Frequenzschnellspeicher	
Quick Save	STRG + Q
DX-Cluster	ALT + A
Optionen einstellen	F8
Sprachausgabe Frequenz	Shift + F9
Sprachausgabe	
Modulationsart	Shift + F11
Sprachausgabe S-Meter	Shift + F12
Dauersprachausgabe ein/aus	STRG + V

Um nichts zu verpassen oder die Frequenz zu überwachen, gibt es selbstdefinierbare Alarmer. Sie lösen je nach Einstellung optische oder akustische Signale aus. Die akustische Warnung erfolgt entweder durch Piepton, Standardkommentar oder eigene Texte, die *Microsoft Text to Speech* über den Lautsprecher vorliest. Hilfreiche Suchfilter müssen auf eigene Belange angepasst sein, dann jedoch erkennt das System automatisch den OM DL9XYZ, der gerade CQ ruft, oder DX-Stationen, deren Calls vorab im Suchfilter angelegt wurden. Die Rufzeichen buchstabiert *Text to Speech* im Funkeralphabet unter gleichzeitiger Ausgabe des Empfangskanals.

**Fazit**

*Ham Radio Deluxe* spricht durch seine einfache Bedienung an sowie durch die Möglichkeiten, die Bedienoberfläche nach eigenem Geschmack individuell zu gestalten. Es überzeugt durch seine universale Einsetzbarkeit mit verschiedenen Funkgeräten bekannter Hersteller und außerdem durch seine Schnittstellen zu Satelli-

**Literatur**

- [1] Kimpfbeck, T., DO3MT: Steuerungssoftware FT-817 Commander v 2.1. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 10, S. 1044–1045
- [2] Kimpfbeck, T., DO3MT: Mit PSK31 Deluxe komfortabler durch den Äther. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 7, S. 672–673
- [3] Brown, S., HB9DRV: Ham Radio Deluxe. <http://hb9drv.ham-radio.ch/HamRadioDeluxe.htm>
- [4] Helman, B., G4TIC: CATbox – a Modular Computer Interface. <ftp://www.ham-radio.ch/doc/CATBox.pdf>
- [5] DXLab: Downloadseite. [www.qsl.net/dxlab/HRD\\_Bridge/DXLab\\_HRD\\_Bridge100.zip](http://www.qsl.net/dxlab/HRD_Bridge/DXLab_HRD_Bridge100.zip)
- [6] Brown, S., HB9DRV: Registrationsstatistik. <http://hb9drv.ham-radio.ch/Analysis.txt>
- [7] OH9W / OH2AQ Radio Club: Online DX Cluster. <http://oh2aq.kolumbus.com/dxs/>
- [8] Microsoft: Microsoft Reader für Desktop-PCs und Laptops. [www.microsoft.com/reader/de/downloads/pc.asp](http://www.microsoft.com/reader/de/downloads/pc.asp)
- [9] Microsoft: Microsoft Text-to-Speech Package. [www.microsoft.com/reader/de/downloads/tts.asp](http://www.microsoft.com/reader/de/downloads/tts.asp)
- [10] Northern Lights Software Associates: Satellite Tracking Software (Downloadseite für Nova). [www.nlsa.com](http://www.nlsa.com)
- [11] Wöste, M., DL1DMW: Schneller funken mit PSK63. In: Amateurfunk – Software für den Funkamateure. Funk-Sonderheft 2004 mit CD, S. 48–49
- [12] Yahoo: Internetforum für HRD. <http://groups.yahoo.com/group/ham-radio-deluxe>

# Chirp und MDMA: neue digitale Modulationsarten

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

**AM, FM und PM sind die klassischen analogen Modulationsarten mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen und zusätzlichen Erweiterungen für digitale Anwendungen. Die neu entwickelte Chirp-Modulation kombiniert alle drei und nutzt die jeweiligen Vorteile.**

Moderne drahtlose digitale Kommunikation soll bei hoher Qualität die kostbaren Frequenzressourcen effektiv ausnutzen und dabei kostengünstig und energiesparend sein. Neben Wireless LANs und der Digitalisierung bislang analoger Dienste wie Rundfunk und Sprechfunk gehören hierzu auch alle Arten von sporadischer Datenübertragung.

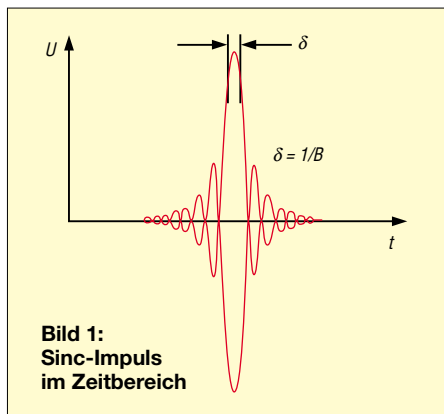
Bandbreitenhungrige Anwendungen wie Wireless LAN scheitern weniger am Problem, hohe Bandbreiten zu erzielen (wie beim Telefonfestnetz), sondern eher daran, genügend freie Frequenzen zu finden und den Strombedarf portabler Geräte nicht beliebig anwachsen zu lassen. Des Weiteren gibt es Datenübertragungen mit geringer Datenrate, die batteriebetrieben über Wochen, Monate oder gar Jahre laufen sollen.

Baken im Amateurfunk setzen für solche Zwecke nach wie vor auf Morsezeichen, da sie ja universell von jedem Funkamateurler ohne aufwendige Decoder gelesen werden sollen. Wetterstationen werden dagegen mittlerweile in Packet-Radio-Netze eingebunden, benötigen dann aber Netzanschlüsse. Spezielle digitale Verfahren wie *Coherent CW* erlauben langsame Datenübertragung weit unter der Rauschgrenze, sind aber auf Weitverkehrsverbindungen ausgelegt.

Im Bereich der Kurzstreckenübertragung mit geringer Datenrate wurden von den Funkamateuren bislang wenig Forschungen angestellt, weil dies als Anwendung im Amateurfunkbereich kaum vorkommt: Die Folge war in der Vergangenheit oft, dass Systeme wie Funkthermometer und Wegfahrsperrern in relativ primitiver Technik von Nichtamateuren entwickelt wurden und uns dann nicht nur als 433-MHz-Applikationen in unseren Bändern nervten, sondern durch schlechte Funktion wie der Blockade durch andere Funkdienste auch ihren Benutzer.

Beim Funkthermometer konnte man hiermit noch leben, bei dem Auto, das sonntags nie fahrbereit war, weil der Nachbar da an seiner ATV-Runde teilnahm, wurde es schon ärgerlicher. Fabriken, in denen Fertigungsstraßen mit drahtlosen Übertragungen wegen eines Funkamateurs in der Nachbarschaft blockierten, waren schließlich der Höhepunkt: Da wurde einem Funk-

amateurler per Gerichtsentscheid das Senden auf der OV-Frequenz im 70-cm-Band untersagt! Das ist nicht nur ärgerlich, sondern löst auch nicht wirklich das Problem – das nächste Gerät auf 433 MHz wird wieder die Fertigungsstraße blockieren.



**Bild 1:**  
Sinc-Impuls  
im Zeitbereich

Abhilfe schafft das neue Frequenzband 860 bis 870 MHz, in dem die Anwendungen getrennte Frequenzbereiche zugeteilt bekommen, von dauersendenden Funklautsprechern und -kopfhörern über sporadisch sendende Thermometer bis zu nur im Alarmfall aktiven Einbruchs- oder Feuermeldern. Die Funkübertragung selbst wurde allerdings noch nicht gegen Störungen optimiert. Der Grund: Aufwändige Schaltungen in diesen Applikationen verteuern nicht nur das Produkt; sie schaden auch der Batteriebensdauer.

## ■ Digitale Codierung schafft aufwändig Störsicherheit

Ansätze zur Reduzierung der Störanfälligkeit bei digitalen Übertragungen sind Modulationsverfahren wie das bei UMTS verwendete *CDMA*, Direct Sequence Spread Spectrum (*DSSS*) bei Wireless LAN nach IEEE 802.11b oder der im digitalen Rundfunk sowie bei der neuen schnelleren IEEE 802.11a verwendete orthogonale Frequenzdivisionmultiplex *OFDM*. Die Systemnachteile der zugrunde liegenden Modulationsverfahren werden durch digitale Umcodierung mit Einfügen von redundanten Bits und Prüfsummen ausgeglichen.

Dabei steht es mit der Effizienz aber nicht immer zum Besten, und die Digitalik frisst teils erheblich am gerade bei Batteriebe-

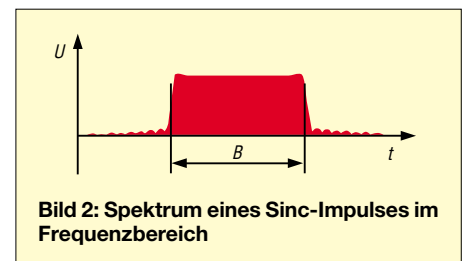
trieb knappen Strom. Es liegt daher nahe, an den zugrunde liegenden Modulationsverfahren etwas zu tun. Die Geschichte der Nachrichtentechnik zeigt bekanntlich eine Evolution von Modulationsverfahren.

Das erste Verfahren, die seit dem Beginn des letzten Jahrhunderts bekannte Amplitudenmodulation *AM*, ist sehr empfindlich gegenüber Störungen.

Die von Edwin Howard Armstrong Ende der 20er Jahre entwickelte Frequenzmodulation *FM* reduziert diese Empfindlichkeit nur leicht reduzierenden Schmalbandbetrieb mehr Bandbreite als *AM*, im Breitbandbetrieb wie beim UKW-Rundfunk sogar leicht das Fünffache.

Mit dem Eintritt ins digitale Zeitalter erfreut sich die Phasenmodulation *PM* wachsender Beliebtheit. Zwar reduziert sie die erforderliche Bandbreite gegenüber *FM* wieder deutlich, ist aber dafür gegen Störungen und Fluktuationen der Trägerfrequenz anfällig. Schon vom amerikanischen Farbfernsehsystem *NTSC* ist ja bekannt, wie leicht Phasenverschiebungen auf Funkstrecken auftreten, die sich hier als Farbverschiebungen offenbaren. Keines der drei Modulationsverfahren *AM*, *FM* und *PM* ist ideal, jedes erkaufte seine Vorteile an einer Stelle mit Nachteilen an einer anderen Stelle.

*MDMA* (Multi Dimensional Multiple Access, d.h., Zugriff mehrerer Teilnehmer auf einen Übertragungskanal in mehreren Dimensionen wie z.B. Amplitude, Frequenz, Zeit) will nun die Vorteile der drei Welten kombinieren. Kerngedanke ist die Trennung der beiden grundlegenden Aufgaben *saubere, störsichere Informationsübertragung* und *effektiver Transport* voneinander, um sie so einzeln zu optimieren.



**Bild 2:** Spektrum eines Sinc-Impulses im Frequenzbereich

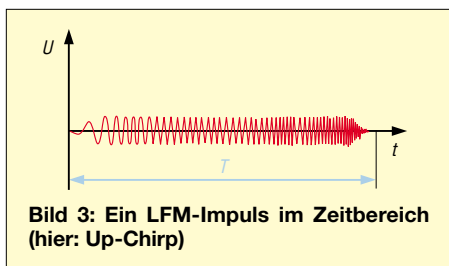
Die erste Anwendung für diese neue Modulationsart wurde auf den Namen Chirp Spread Spectrum *CSS* getauft, d.h., „zwitschernd klingendes, gespreiztes Spektrum“, und für niedrige Datenraten optimiert. *CSS* ist eine vereinfachte Variante von *MDMA* mit identischer Frequenz- und Zeitspreizung. Später soll *MDMA* auf hohe Datenraten bis zu 100 MBit/s kommen.

## ■ MDMA: Störfestigkeit durch geschickte Kombination

Die digitalen Informationen, also die Bits, werden im Basisband idealerweise über so

genannte *Sinc*-Impulse realisiert. Diese haben die kürzest mögliche Zeitdauer bei einer gegebenen, nicht zu überschreitenden Bandbreite. Rechteck- oder Nadelimpulse haben hier weit schlechtere Charakteristika mit Bandbreiten, die theoretisch gegen Unendlich gehen und auf realen Leitungen zu Störungen und Verschmieren der Impulse führen, während der *Sinc*-Impuls eine definierte Bandbreite zwischen zwei Frequenz-Eckwerten sauber ausfüllt und nach außerhalb schnell absinkt.

MDMA kann daher laut Nanotron [1] den Funkkanal zu 97% ausnutzen – DSSS erreicht hier nur 82 und OFDM gar nur 27% Effizienz! *Sinc*-Impulse lassen sich dennoch einfach erzeugen und im Empfänger ebenso einfach und eindeutig detektieren.



**Bild 3: Ein LFM-Impuls im Zeitbereich (hier: Up-Chirp)**

Allerdings sind sie für die eigentliche Funkübertragung, beispielsweise in klassischer AM, nicht optimal, da sie anfällig gegen Reflexionen sind, lineare Verstärker bei schlechtem Wirkungsgrad erfordern und zudem relativ hohe Spitzenleistung bei geringen mittleren Leistungen erforderlich machen. Ebenso wären starke Einstrahlstörungen durch Funkensignale mit solchen Pegelverläufen zu erwarten.

Für die Funkstrecke wünscht man sich eher ein FM-Signal, das mit konstantem Pegel unkompliziert verarbeitet und übertragen werden kann. Ein solches Signal ist der *Chirp*-Impuls: Es handelt sich um linear frequenzmodulierte Signale (*LFM*) mit konstantem Pegel, die beim Abhören an einem SSB-Empfänger an Vogelgezwitscher (*Chirps*) erinnern.

Interessant ist hierbei, dass die beiden Signalformen zwar im Zeitbereich völlig verschieden aussehen, doch das gleiche Spektrum belegen: Auch der *Chirp*-Impuls belegt exakt ein definiertes Frequenzband. Mit einer *Dispersive Delay Line* (DDL) – einer speziellen Verzögerungsleitung, beispielsweise als rein passives SAW-(Oberflächenwellen-)Filter realisiert – kann man den *Sinc*- in den *Chirp*-Impuls transformieren und ebenso im Empfänger wieder zurück. Über den Äther wird also störerechere FM übertragen, im Gerät dagegen mit leicht demodulierbaren Impulsen gearbeitet.

Jedes der drei Modulationsverfahren AM, FM und PM liefert einen spezifischen Beitrag zu MDMA.

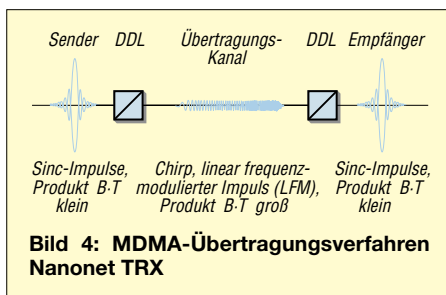
■ **CSS: SAW-Filter statt aufwändiger DSP-Logik**

**AM:** Die Energie des übertragenen Symbols ist über die Amplitude definiert. Sie lässt sich während der Verarbeitung an die Erfordernisse für die Informationsübertragung (Reichweite, Bitfehlerrate) anpassen – bei höherer Entfernung wird sie angehoben.

**FM:** Sie ist störungsempfindlich. Der LFM-Impuls mit seiner konstanten Amplitude füllt die gesamte HF-Bandbreite aus, auch dann, wenn die Datenrate die volle Bandbreite gar nicht benötigt. Dies ist als *Frequency Spread* (Frequenzspreizung) bekannt. Vorteile: Einzelne schmalbandige Störträger blockieren das Signal nicht und Sender und Empfänger können mit konstanten Pegeln in den HF-Stufen arbeiten.

**PM:** Sie überträgt die eigentliche Information.

Die Stärke von MDMA liegt in dem praktisch perfekten Spektrum des *Chirp*-Impulses – scharfe Ränder an beiden Seiten und dazwischen ein ebener Verlauf. Als Ergebnis erhält man eine fast optimale Nutzung der zugewiesenen Kanalkapazität durch den *Chirp*-Impuls. Da MDMA mit analogen und teils passiven Komponenten (SAW) auskommt, sind die Systeme preiswert ohne teure und bei hohen Datenraten energieintensive digitale Technik realisierbar.



**Bild 4: MDMA-Übertragungsverfahren Nanonet TRX**

■ **Nanonet TRX: Komplette CSS-Hardware in einem Chip**

Als erste Anwendung hat der Berliner Entwickler *Nanotron* [1] CSS-Chips entwickelt, die für die Datenübertragung zwischen Sensoren und einer Zentrale gedacht sind – egal ob dies nun eine Alarmanlage mit Einbruch- und Feuermeldern oder ein Heizungssystem mit im Hause verteilten Temperaturfühlern ist. Der erste zahlende Kunde ist dann auch prompt der dänische Danfoss-Konzern, der Kühl- und Klimaanlage drahtlos vernetzen will.

Das *Nanonet TRX* genannte System arbeitet wie die Wireless LANs im ISM-Band bei 2,4 GHz und erreicht eine maximale Datenrate von 2 MBit/s. Der *Chirp*-Impuls hat dabei eine Bandbreite von 80 MHz – mit einem auf 0,25 festgelegten Roll-off-Faktor ergibt sich eine effektive Bandbreite von 64 MHz – und eine feste Zeitdauer von

**Nanonet TRX – Kenndaten**

- Frequenzbereich: 2,4 GHz ISM-Band
- Sendeleistung: 10 mW
- Reichweite (bei Bitfehlerrate von 10<sup>-3</sup>):
  - ≤ 700 m im Freien,
  - ≤ 60 m im Inneren von Gebäuden
- Stromaufnahme:
  - 11 mA bei Empfang,
  - 50 mA beim Senden,
  - 1 µA im Stand-by-Modus
- Spannungsbedarf: 2,4...2,6 V (Li-Ion-Zelle)
- Batterie-Lebensdauer: mehrere Jahre

1 µs. Durch die Bandspreizung erreicht *Nanotron* so einen Systemgewinn von 18 dB, und die Signale sind dadurch extrem unempfindlich gegenüber Schmalbandstörungen.

Selbst Breitbandstörungen werden auch bei einem Signal-Störabstand von 0 dB noch weggesteckt. Damit eignet sich CSS sehr gut für das ISM-Band, in dem Interferenzen mit anderen Kommunikationsdiensten sowie den breitbandigen und sendestarken Mikrowellenöfen auftreten.

CSS ist außerdem unempfindlich gegenüber Funkechos (*Multipath* – Mehrwegeempfang), da alle Energieanteile, die über die Bandbreite von 80 MHz verteilt sind, gesammelt werden. Dies reduziert die erforderliche Übertragungsleistung und damit die Belastung durch elektromagnetische Strahlung und macht so die Akzeptanz neuer drahtlose Dienste wahrscheinlicher.

Der integrierte MAC-Controller unterstützt *CSMA/CA* (*Carrier Sense Multiple Access/ Collision Avoidance*, d.h., Zugriff mehrerer Teilnehmer auf einen Übertragungskanal mit Kollisionsvermeidung durch Mithören auf dem Kanal) und *TDMA* (*Time Division Multiple Access*, d.h., zeitgeteilter Zugriff mehrerer Teilnehmer auf einen Übertragungskanal). Es lassen sich zudem bis zu vier externe Sensoren direkt an die integrierten 14-Bit-A/D-Umsetzer anschließen.

*RF-ID* (Zugangskontrolle mit Smart-Cards oder drahtlos abgetasteten aktiven Transpondern) wäre als Einsatzgebiet von CSS ebenso denkbar wie das typische Bluetooth-Szenario, die Kommunikation zwischen PC und PDA oder mit der Tastatur und Maus: Bluetooth ist wegen der Beschränkung auf maximal acht Geräte sowie beim Energieverbrauch gegenüber der *Nanonet*-Technik im Nachteil.

Für den Funkamateur erfreulich ist die durch die hohe Signalspreizung geringe Kollisionswahrscheinlichkeit mit Übertragungen im dem Teil des 2,4-GHz-Amateurfunkbandes, der sich mit dem ISM-Band überschneidet.

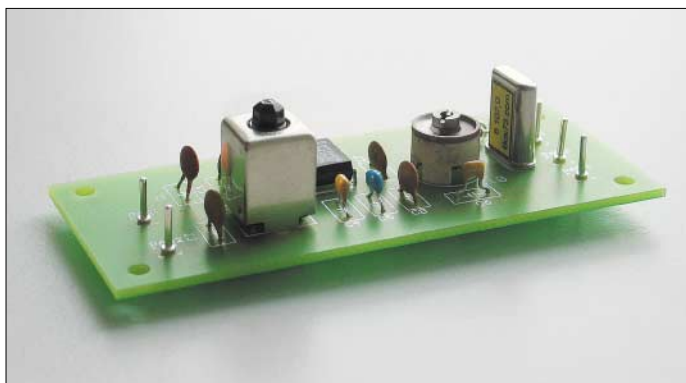
**Literatur**  
 [1] *Nanonet Technologies GmbH*: Homepage. [www.nanotron.de](http://www.nanotron.de)

# Digital Radio Mondiale: DRM-Starterkit zum Reinhören

BURKHARD KAINKA – DK7JD

**Der Rundfunk unternimmt seine ersten Schritte bei digitalen Sendungen auf Kurzwelle. Mit dem DRM-Starterkit ist es möglich, diesen Weg anhand des Senders RTL auf 6095 kHz zu verfolgen.**

Digital Radio Mondiale [1] – Digitaler Rundfunk auf Kurzwelle verbindet die von der UKW-Übertragung her bekannte Qualität mit der unübertroffenen Reichweite des schon fast vergessenen AM-Rundfunks. Für erste Tests mit dieser neuen Übertragungsart bietet sich ein einfacher Direktmischer an.



Das von der Antenne kommende HF-Signal wird einfach auf eine Zwischenfrequenz von 12 kHz herunter gemischt und auf den Audioeingang der PC-Soundkarte gegeben. Dort sorgt dann ein Softwaredecoder für die weitere Verarbeitung. Für das Projekt wurde die Empfangsfrequenz 6095 kHz von RTL in Luxemburg gewählt. Dieser Sender strahlt tagsüber Programme in unterschiedlichen Sprachen, mit viel Musik und in Stereo aus.

Bild 2 zeigt die einfache Schaltung des DRM-Starterkits. Ein integrierter Mischer NE612 und ein passender Quarz ist schon fast alles, was man neben dem PC noch benötigt. Bisher war es relativ aufwändig, einen passenden Quarz zu bekommen. Der Initiative des FUNKAMATEUR ist es zu verdanken, dass sie für die besondere Frequenz 6107 kHz jetzt bezahlbar geworden sind.

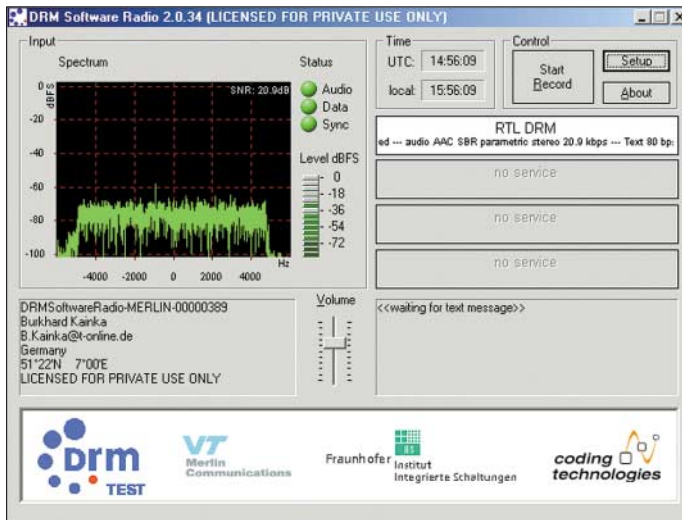
Die Oszillatorfrequenz wurde mit Absicht 12 kHz oberhalb der Empfangsfrequenz gelegt, weil der Direktmischer keine Spiegelfrequenzunterdrückung besitzt. Unterhalb des Nutzsignals liegen mit der Deutschen Welle auf 6075 kHz und dem Bayerischen Rundfunk auf 6085 kHz starke Stationen, denen man so aus dem Wege geht.

Bild 1 zeigt den fertigen Empfänger, dessen Komplettbausatz für 12 € bei [2] zu bezie-

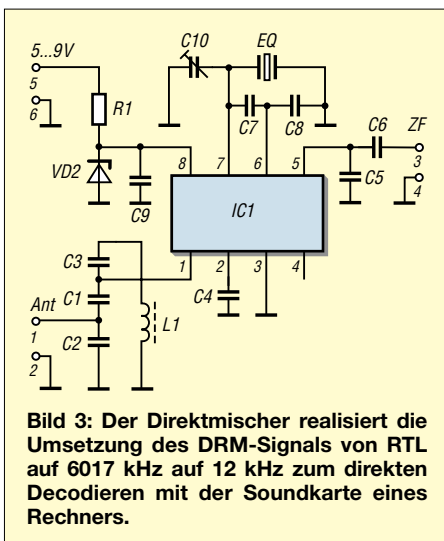
hen ist. Der Zusammenbau sollte keine Schwierigkeiten bereiten – der Abgleich ist nicht kritisch. Das Eingangsfilter wird auf maximale Ausgangsamplitude eingestellt und mit dem Trimmkondensator der Quarz auf die Sollfrequenz gezogen. Beides kann man leicht mit Hilfe der Decodier-Software überprüfen.

**Bild 1: Neben Antenne und Soundkarte ist nur noch diese kleine Platine erforderlich.**

**Bild 2: Das DRM-Software-Radio gestattet gegenüber der DREAM-Software die Decodierung eines Stereosignals. Screenshots: DK7JD Foto: DK3RED**



An den ZF-Ausgang ist ein abgeschirmtes zweipoliges Kabel mit 3,5-mm-Stereo-Klinken- oder Cinch-Stecker anzulöten, die beide dem Bausatz beiliegen. Dabei sind



**Bild 3: Der Direktmischer realisiert die Umsetzung des DRM-Signals von RTL auf 6017 kHz auf 12 kHz zum direkten Decodieren mit der Soundkarte eines Rechners.**

die beiden Kanäle parallel zu schalten. Auf der Soundkarte ist wahlweise der Mikrofon- oder Line-In-Eingang benutzbar. Der Mikrofoneingang ist empfindlicher und kann dadurch schwachen Signalen auf die Sprünge helfen. Leider können dabei auch Probleme entstehen, wenn eine automatische Pegelregelung (ALC) auf der Soundkarte vorhanden ist. Den Starterkit vervollständigt ein Clip für den Anschluss einer 9-V-Blockbatterie.

## ■ Decodierung

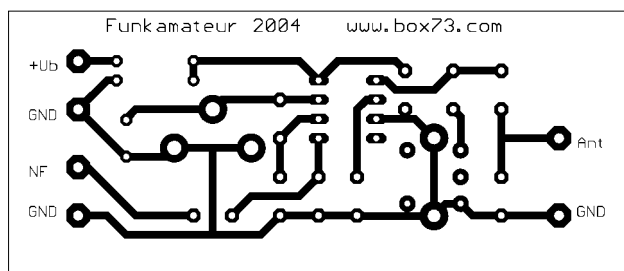
Für die Decodierung kann z.B. das Open-Source-Projekt *DREAM* [3] Verwendung finden, das man allerdings nur im Quelltext weitergeben darf. Mit etwas Glück findet auch diejenigen, die nicht mit einem Compiler C++ vertraut sind, eine bereits kompilierte Version bei einem Freund oder im Internet.

Nach dem Start der Software muss man zunächst den *Evaluation Dialog* aktivie-

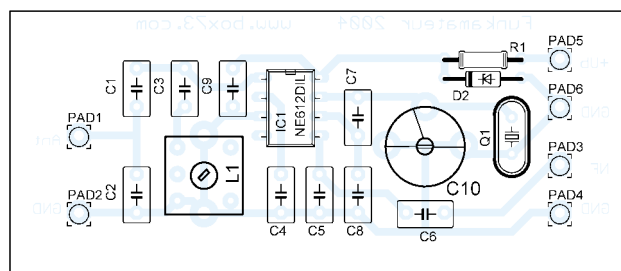
ren und das Kästchen *Flip Input Spectrum* mit einem Häkchen versehen. Das Signalspektrum ist ansonsten durch die bei uns angewandte Mischung „von oben“ gedreht.

Anschließend ist das DRM-Spektrum mit einer Bandbreite von 10 kHz und einem gleichmäßigen Amplitudenverlauf auf dem Bildschirm zu sehen – in Bild 6 erkennt man zusätzlich auch noch zwei benachbarte AM-Stationen. Der Decoder sucht nun die Mitte des DRM-Spektrums ab. Nach einigen Sekunden wird sie gefunden und mit einer gelben gestrichelten Linie markiert. Als Zusatzinformation ist unter anderem der genaue Wert der Mittenfrequenz ablesbar, hier 11919,76 Hz.

Wer möchte, kann also den Quarzoszillator ganz genau einstellen. Allerdings ist die Frequenz für *DREAM* völlig unkritisch – das alternative *DRM-Software-Radio* verlangt eine maximale Abweichung von 500 Hz.



**Bild 4:** Da das Layout relativ geräumig aufgebaut ist, treten keine Problemstellen beim Zusammenbau auf.



**Bild 5:** Auf Grund der wenigen zu verlötenden Bauteile, ist die Bestückung des DRM-Starterkits schnell erledigt.

Der grüne Balken am linken Rand in Bild 6 zeigt das effektive Signal/Rauschverhältnis (SNR) an. Ab etwa 16 dB gelingt die Decodierung des Audio-Datenstroms. Nun ist ein glasklaren Sound zu hören – ganz anders, als man es von Kurzweille gewohnt ist.

**Was tun, wenn es klemmt?**

Falls das Verhältnis zu klein bleibt, kann dies verschiedene Ursachen haben. Je nach Standort ist es möglich, dass zu bestimmten

Auch wenn die Signalqualität eigentlich noch nicht ganz für die Decodierung ausreicht, erkennt die Software bereits die empfangene Station. Mit angezeigt wird die Datenrate und der Stereomodus – *DREAM* kann nur Mono wiedergeben.

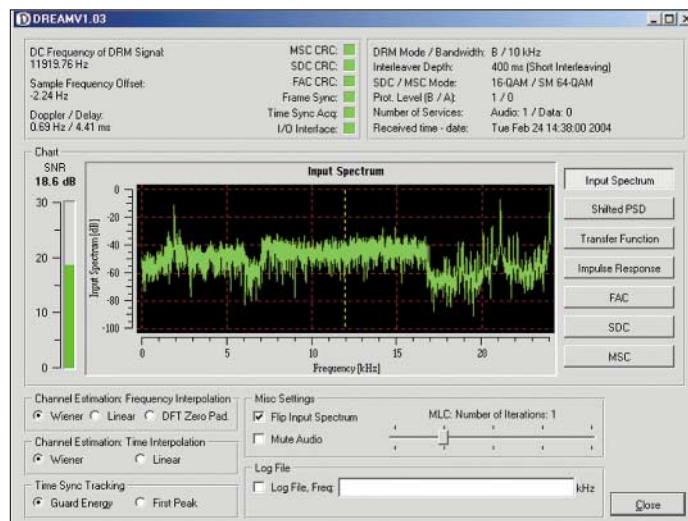
Etwas mehr Luxus bietet das offizielle *DRM-Software-Radio*, das man bei [4] für etwa 60 € bekommt. Mit ihm ist Stereo empfangbar, wobei wieder das invertierte Spektrum einzustellen ist – verborgen hinter

im Spektrum zu vermeiden haben. Ab der Version 1.03 kann man den gewünschten AM-Träger mit der Maus anklicken und so gezielt auswählen.

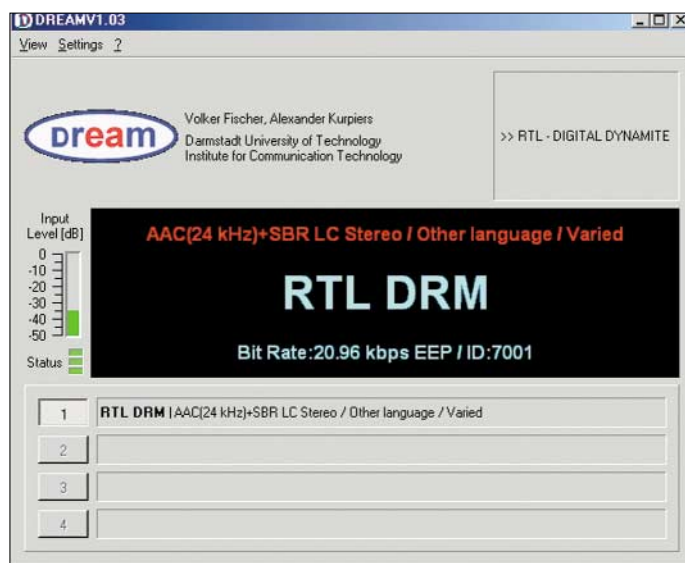
**Andere Empfänger**

Wenn die ersten Erfahrungen mit RTL-DRM neugierig gemacht haben, möchte manch einer auch andere Stationen hören. Dafür gibt es einige DX-Empfänger mit 12-kHz-Ausgang wie z.B. *Winradio* oder den *RX320D* von Ten-Tec. Zahlreiche Eigenbausaltungen und Anleitungen zum Umbau vorhandener Geräte findet man darüberhinaus in [5] – eine komplette, rechnergesteuerte DRM-Empfängerplatine enthält [6].

b.kainka@t-online.de



**Bild 6:** Der Auswertedialog in DREAM zeigt neben dem Signal noch Zusatzinformationen an.



Tageszeiten die Nutzfeldstärken zu gering ist. Außerdem sind nicht nur wegen der fehlenden Spiegelfrequenzunterdrückung Interferenzen möglich. Teilweise senden AM-Stationen im Abstand von nur 5 kHz, sodass die Seitenbänder voll ins Nutzsignal ragen. Andere Ursachen liegen im häuslichen Störnebel zahlreicher Geräte, allen voran die PLC-Modems. Auf jeden Fall hilft eine gute Außenantenne, z.B. ein Langdraht mit 10 m.

**Bild 7:** Bei zu kleinem Signal/Rausch-Verhältnis zeigt DREAM wenigstens schon den Stationsnamen an.

Bauteil	Wert
C1	270 pF
C2	1 nF
C3	470 pF
C4, C6, C9	100 nF
C5	10 nF
C7, C8	33 pF
C10	30 pF
EQ	6107 kHz
IC1	NE612
VD2	5,6 V
L1	Mitsumi 27040 54AM

der Schaltfläche *Setup*. Dass hier ein höheres SNR angezeigt wird, ist reiner Zufall – der Empfang schwankt immer auf Kurzweille. Betreibt man beide Decoder parallel, ist eine fast identische Anzeige zu erkennen. Auch wenn die Feldstärke um mehr als 20 dB schwankt, bleibt das Ausgangssignal bei DRM immer gleich laut. Der Empfänger kommt deshalb ohne AGC aus.

Auch wenn das *DRM-Software-Radio* in puncto Stereo der klare Sieger ist, eines kann *DREAM* besser: diese Software bietet alternativ auch einen AM-Modus. Mit dem gleichen Empfänger und ohne irgendeine HF-Abstimmung kann man problemlos nachsehen, was die beiden AM-Sender

**Literatur**

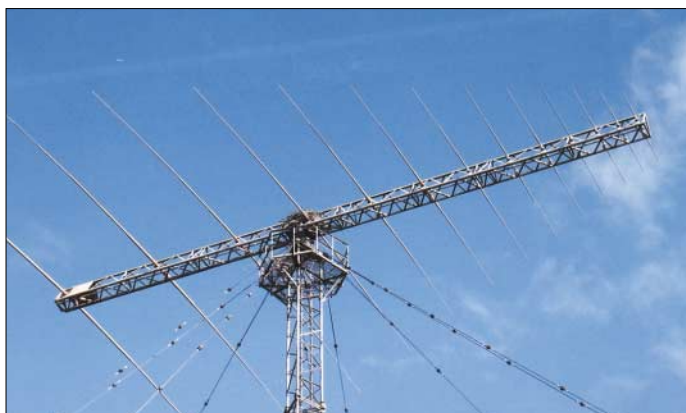
- [1] Digital Radio Mondiale: Homepage. [www.drm.org](http://www.drm.org)
- [2] FUNKAMATEUR: Online-Shop. [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de)
- [3] Technische Universität Darmstadt: Open-Source Software Implementation of a DRM-Receiver. [www.tu-darmstadt.de/fb/et/uet/drm.html](http://www.tu-darmstadt.de/fb/et/uet/drm.html)
- [4] DRM Software Radio Project: Homepage. [www.drmrx.org](http://www.drmrx.org)
- [5] Kainka, B.; Schneider, U.: DRM-Empfangspraxis, Franzis Verlag, Poing 2004
- [6] Kainka, B.: DRM-Empfänger im Selbstbau. *Elektron* 35 (2004) H. 3, S. 14–21
- [7] Mahn, S.: DRM-Info, Informationen über Digital Radio Mondiale. [www.drm-info.de](http://www.drm-info.de)
- [8] Kainka, B.: DRM ganz easy mit DREAM V1.0. [www.b-kainka.de/bastel96.htm](http://www.b-kainka.de/bastel96.htm)

# Wechselvolle Geschichte der Radiostation Karlsborg

GERHARD ROLEDER – DL6AKC

**Besucher des Städtchens Karlsborg begrüßt am Ortseingang ein Schild mit dem Text „Willkommen in Karlsborg – Schwedens Ersatzhauptstadt“. Um dies zu unterstreichen, entstand auch eine Sendestation.**

Aufgrund Stockholms ungeschützter Lage am Meer sollte Karlsborg der Regierungssitz für den Ernstfall sein. Der 1820 begonnene und erst 90 Jahre später endgültig fertiggestellte Festungsbau war nicht nur Reserveregierungssitz, sondern diente auch als Safe für staatliche Goldreserven und als Vorratsfestung. 1915 sollte eine Kommission unter Leitung des Königs den Standort für eine zu errichtende Großfunkstelle bestimmen. Die Wahl fiel auf das etwa 200 km südwestlich von Stockholm gelegene Karlsborg.



Im Grunde hatte man keine andere Wahl, denn die Zweckbestimmung der Radiostation bestand außer in der Kommunikation mit anderen Ländern auch darin, die zivile und militärische Führung des Landes von hier aus übernehmen zu können. Zu einer Nutzung der Festung als Regierungssitz ist es nie gekommen. Während des zweiten Weltkrieges waren 140 t Gold der schwedischen Reichsbank in der Festung eingelagert.

Anfänglich gab es Irritationen über den genauen Standort. Als man erkannte, dass die Bodenleitfähigkeit an dieser Stelle schlecht war, fand die abgeholzte Waldfläche als militärischer Flugplatz Verwendung. Der danach ausgewählte Platz heißt Kråk, ist ein Mooregebiet und befindet sich 5 km südwestlich des Stadtgebietes. Das gesamte Betriebsgelände von etwa 150 ha Fläche liegt direkt am Vätternsee.

## ■ Beginn mit Langwellensendern

Die Radiostation ist seit ihrer Inbetriebnahme im Dezember 1917 bis heute aktiv. Der überwiegende Teil von Karlsborgs Sende-

kapazität wurde für kommerziellen Funk eingesetzt. Es gab aber auch Zeiten mit Rundfunksendungen. Bei ihrer Inbetriebnahme verfügte die Station über zwei Langwellensender mit 80 kW und 8 kW, die beide Telefunken lieferte.

Als Antennen kamen Vertikaldrähte mit Dachkapazität zum Einsatz – das Ganze befestigt zwischen zwei Stahlgittermasten von je 210 m Höhe. Bei Erneuerungen in späteren Jahren blieb die Bauform der Langwellenantennen unverändert. Anstelle eines unterirdischen Erdnetzes wurde ein

**Genau auf dem Drehpunkt der noch immer in Betrieb befindlichen Logarithmisch-periodische Antenne in 30 m Höhe nisteten sich Störche ein.**

**Aus dem 1962 fertiggestellten Haus mit den annähernd symmetrischen Abstimmvorrichtungen für zwei Langwellenantennen führen beidseitig Durchführungsisolatoren heraus.**



überirdisches Drahtnetz als Gegengewicht errichtet. Dieses auch als Erdbalancenetz bezeichnete Gegengewicht aus 1,5 mm starkem Bronzedraht wurde von Stahlseilen an 5 m hohen Holzpfählen getragen. Der Materialverbrauch betrug 500 Holzpfähle, 24 km Stahlseil und 400 km Bronzedraht [1].

Als das überirdische Netz Anfang der 60er Jahre riss, wurde es durch ein unterirdisches ersetzt. Mit den Funkensendern der Erstausrüstung wurden Pressemitteilungen, Wetterberichte für die Handelsschifffahrt und Telegramme übertragen. Nach Ende des ersten Weltkriegs benutzten Russland und Österreich-Ungarn die Kommunikation über Karlsborg zeitweilig zu Vereinbarun-

gen über den Austausch von Kriegsgefangenen.

Der erste Röhrensender kam 1922 nach Karlsborg. Dieser 10-kW-Langwellensender stammte ebenfalls von Telefunken und wurde anfänglich für Versuchssendungen von Rundfunkprogrammen eingesetzt. Reguläre Rundfunksendungen mit diesem Sender begannen 1925. Bereits 1927 war die erste Rundfunkepisode in Karlsborg zu Ende. In jenem Jahr nahm ein neuer Sender in Motala, einer Kleinstadt am jenseitigen Ufer des Vätternsees, seinen Betrieb auf. Der erste röhrenbestückte Langwellensender in Karlsborg war noch bis in die 60er Jahre für kommerziellen Funk in Benutzung. Seit 1975 kann man ihn im Rundfunkmuseum Motala besichtigen.

## ■ Umstieg auf Kurzwelle

Ein erster Kurzwellensender wurde Anfang der 30er Jahre in Karlsborg installiert. Aufgrund des gestiegenen Telegrammaufkommens kam es noch während des zweiten Weltkrieges zu einer Erweiterung. In den Jahren 1942 bis 1944 wurden ein Kurzwellensender mit 60 kW Leistung und zwei je 1,5 kW starke Sender der schwedischen Hersteller AGA und Standard Radio in Betrieb genommen. Anfang der 50er Jahre stockte man erneut mit zwei Kurzwellensendern von 5 kW und 800 W sowie zwei

Langwellensendern von 40 kW und 12 kW auf. Kurzwellenantennen jener Zeit waren an Holzmasten befestigte Rhombusantennen.

Anfang der 60er Jahre galt die Station als technisch veraltet. Nach einer umfassenden Modernisierung, die den Neubau eines Stationsgebäudes und eines Antennenhauses mit Abstimmvorrichtungen für die Langwellenantennen einschloss, standen Mitte der 60er Jahre drei Kurzwellensender von je 20 kW, einer von 100 kW und zwei Langwellensender von je 50 kW zur Verfügung – 1970/71 kamen noch zwei 20-kW-Kurzwellensender hinzu. Die gesamte Ausrüstung stammte von Telefunken.





Erik Eriksson, Stationsleiter von 1981 bis 1998, an dem von ihm geschaffenen Modell der Sendeanlage im Festungsmuseum der Stadt Karlsborg.

Die Aufgabe der Funkstation bestand fortgesetzt darin, auf Kurzwelle Telegramme ins Ausland zu senden. Die Langwellensender übertrugen hauptsächlich Wetterkarten. Anfang der 70er Jahre ersetzte man die Rhombusantennen durch vier neue. Zielgebiete dieser feststehenden Antennen waren Moskau, Bangkok, Paris und die USA. Zwei vertikal polarisierte und zwei horizontal polarisierte feststehende Logarithmisch-periodische Antennen (LPA) als Drahtkonstruktionen wurden ebenfalls in dieser Zeit errichtet – Zielgebiete: Balkan, Bern/Rom und Spanien.

Die erste drehbare LPA für Kurzwelle ging 1965 in Betrieb. Diese konnte man mit bis zu 100 kW speisen. Im November 1973 fiel sie einem Sturm zum Opfer. Eine weitere drehbare LPA für maximal 30 kW Sendeleistung und einer Höhe von 30 m ist von Beginn der 70er Jahre bis heute unbeschadet im Einsatz. Ende der 70er Jahre wurden die Rhombusantennen für Moskau und Paris durch Dipole ersetzt, um zukünftige Aufgaben des Flugfunks erfüllen zu können.

Von 1973 bis 1993 war ein 500-kW-Kurzwellensender von Thomson CSF für das Auslandsprogramm von Radio Schweden

in Betrieb. Für diesen Sender musste man zwangsläufig eine neue Antenne errichten, da für eine derart große Leistung keine der vorhandenen Antennen geeignet war. Die für diesen Zweck errichtete drehbare LPA in 20 m Höhe war während ebendieser 20 Jahre im Einsatz. Zwei weitere Sender des gleichen Typs sendeten aus dem südschwedischen Hörby. Als im Jahre 1993 die Station in Hörby drei neue 500-kW-Sender erhielt, wurde der Rundfunk in Karlsborg endgültig aufgegeben.

■ Heutiges Aufgabengebiet

Im Gegensatz zu manch anderer Radiostation, die nach einer großen Vergangenheit zur Bedeutungslosigkeit in der Gegenwart verdammt ist, hat Karlsborg mit dem Flugfunk weiterhin ein Eisen im Feuer. Der Funkdienstleister Stockholm Radio nutzt Karlsborgs Kurzwellensender für Verbindungen in SSB mit den Besatzungen von Langstreckenflügen. Nach eigener Aussage [2] nehmen die meisten großen Fluggesellschaften die Dienste von Stockholm Radio in Anspruch. Die ersten Flugfunkverbindungen wurden Ende der 70er Jahre getätigt. Ab 1988 ging man dazu über, infolge des abnehmenden Telegrammverkehrs über Kurzwelle, frei werdende Sendekapazität durch Flugfunk auszugleichen.

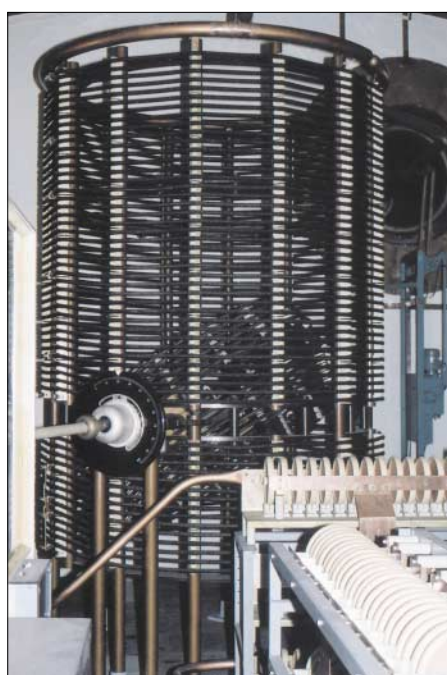
Inzwischen ist der Flugfunk zum alleinigen Arbeitsgebiet der Radiostation Karlsborg geworden. Heute arbeiten hier fünf Transistorsender mit je 2,5 kW und vier mit je 10 kW Ausgangsleistung im Dauerbetrieb. Alle neun Sender sind zweigeteilt aufgebaut. Für die 2,5-kW-Sender wird

der eigens für diesen Zweck hergestellte Steuersender TD90 der schwedischen Firma Standard Radio AB eingesetzt. Steuersender für die 10-kW-Endstufen bilden kommerzielle Icom-Transceiver IC-M700TY. Sämtliche Endstufen stammen von Collins.

Mit dem Übergang auf die Transistortechnik wurden zwischen 1997 und 2001 schrittweise die Sender von Telefunken außer Betrieb genommen. Ständiges Wartungspersonal vor Ort ist nicht mehr erforderlich. Die Techniker der jetzigen Betreibergesellschaft Telia Mobile AB führen Wartung und Reparaturen bei Bedarf durch. 1999 war Schluss mit den Sendungen auf Langwelle. Da keine technische Verwendung mehr bestand, wurden im März 2001 die 210-m-Masten gesprengt.



Vier Transceiver IC-M700TY von Icom kommen bei der Ansteuerung der 10-kW-Endstufen zum Einsatz – die Endstufen selbst stammen von Collins. Fotos: Roleder



Etwa 3 m hoch ist das Variometer für die Anpassung an eine Langwellenantenne. Rechts oben ist noch ein Durchführungsisolator zu erkennen.

Aktive Sender in Karlsborg		
Sendernummer	Ausgangsleistung [kW]	Frequenz [kHz]
K1	2,5	11345
K2	2,5	14645
K3	2,5	13342
K4	2,5	11345
K5	2,5	23210
K11	10,0	5541
K12	10,0	8930
K13	10,0	13342
K14	10,0	17916

Besucher der Kleinstadt Karlsborg [3], die etwa 7000 Einwohner zählt, erfahren im Festungsmuseum auch etwas über die Radiostation. Erik Eriksson, Stationsleiter von 1981 bis 1998, hat ein selbstgefertigtes Modell der Sendeanlage, Bilddokumente und Teile der Ausrüstung in einem Raum des Museums ausgestellt.

Ihm gilt mein persönlicher Dank, da er mir den Besuch dieser wenig bekannten und für Besucher sonst nicht zugänglichen Radiostation ermöglichte.

Literatur

- [1] Telia Mobile AB: Karlsborgs Radiostation. Broschüre, Göteborg 1999
- [2] Stockholmradio: Homepage. [www.stockholmradio.com](http://www.stockholmradio.com)
- [3] Karlsborgs Kommun: Homepage. [www.karlsborg.se](http://www.karlsborg.se)

# BC-DX-Informationen

## ■ Deutsche Welle: Hörerumfrage

Die Deutsche Welle veranstaltete Ende 2003 eine Hörerumfrage „Wie stelle ich mir die Deutsche Welle in 20 Jahren vor?“ Hier der Beitrag von Andreas Mieth (Berlin) dazu:

Das ist eine höchst interessante Frage, die wohl damit beginnen muss, ob es die Deutsche Welle im Jahre 2023 überhaupt noch geben wird. Eine Frage, die im August 1967, als ich mit dem DXing begann, wie auch noch im November 1986, als

Aber auch auf technischem Gebiet stehen Veränderungen an, wobei sich dann wahrscheinlich Digital Radio Mondial (DRM) weitestgehend durchgesetzt und die jetzige Konkurrenz durch das Internet nachhaltig egedämmt haben wird; zumindest aus heutiger Sicht. Die Programmgestaltung wird sich, so ist zu hoffen, im Großen und Ganzen am wenigsten verändern.

Ja, und vielleicht gibt es dann sogar einen gemeinsamen europäischen Auslandsdienst, bei dem, ähnlich der ARD oder



Die Präsentation der Deutschen Welle im Internet ist vorbildlich. Unter [www.deutsche-welle.de](http://www.deutsche-welle.de) findet man neben DX-Seiten und Hörfunkprogrammplan u.a. auch verschiedene bisher benutzte QSL-Karten-Motive. Screenshot: UU

mein allererster Brief an die Deutsche Welle in Köln ging, eigentlich bei keiner der damals existierenden internationalen Stationen auf Kurzwelle ernsthaft stand. Es war eben die Zeit des Kalten Krieges. Seitdem haben sich die Zeiten jedoch grundlegend geändert und bei zahlreichen Stationen hat sich diese Frage inzwischen (leider) von selbst erledigt. Heutzutage ist ein regelrechtes Sendersterben an der Tagesordnung, was natürlich überaus bedauerlich ist, geht doch jedes Mal eine Informationsquelle aus erster Hand und zwar egal, ob politisch-ideologisch gefärbt oder nicht, verloren. Ganz zu schweigen von den an Empfangsbestätigungen möglichst vieler Stationen Interessierten.

Andererseits sind auch die derzeitigen gesellschaftspolitischen Verhältnisse keinesfalls für immer und ewig festgeschrieben, wie die gegenwärtigen teilweise an die Substanz gehenden Krisen auf beinahe sämtlichen Gebieten des täglichen Lebens in nahezu allen Teilen dieser Welt überaus anschaulich zeigen. Und die zweifellos anstehenden grundlegenden Veränderungen, die in Art und Ausmaß heute noch niemand wirklich überschauen kann, werden natürlich auch Einfluss auf den weltweiten Kurzwellenrundfunk haben.

eben schon heute Radio.E, die Stationen der einzelnen Staaten mit eigenen Programmbeiträgen vertreten sind. Die Zukunft der Deutschen Welle und des internationalen Rundfunks ist also wie die der Gesellschaft völlig offen; und zwar im negativen wie im positiven Sinne. Auf jeden Fall aber wird sie sehr interessant.

## ■ Indonesiens Nationalprogramm

Mit der Ansage „Radio Republik Indonesia“ meldet sich Jakarta mit seinem III. Inlandsdienst zunächst sehr gut und klar auf 11860 kHz besonders gegen 1500 UTC mit seinem Nachrichtendienst in Indonesisch bis etwa 1700 bei Totalschwund. Sprecher sind männlich und weiblich. Die gebotene Musik trägt vielfach westlichen Charakter. Standort ist Cimanggis (Java), die Leistung 250 kW.

Die Anschrift lautet: Radio Republik Indonesia, P.O. Box 356, Jakarta 10001. Berichte können in Englisch abgefasst sein und werden mit QSL-Karte bestätigt.

## ■ Tibet am frühen Abend

Lhasa, Hauptstadt der Autonomen Region Tibet (Xizang) innerhalb der Volksrepublik China, meldet sich mit einem Regionalprogramm auch auf Kurzwelle. Beson-

ders guter Empfang ist in den frühen Abendstunden bis 1900 UTC auf den Frequenzen 4920, 5240, 6130 und wohl am besten auf 7385 kHz zu beobachten.

Hauptbestandteil des Programms sind gesungene Volksweisen. Sendesprache ist hauptsächlich Tibetisch; auch drei viertelstündliche Sendungen in Englisch zur Tageszeit, zuletzt um 1630 UTC, sind vorgesehen. Der Sender ist Mitglied bzw. Bestandteil der Regionalen Volksrundfunkstationen (in diesem Fall die PBS Xizang) und trägt die Anschrift: PBS Xizang, 146 Beijing Zhonglu, Lhasa, Xizang 850 000. Bestätigt wird auf Berichte in Chinesisch und einfachem Englisch. Erhältlich sind zusätzlich Touristinformationen, Postkarten und chinesische Briefmarken (auf Wunsch). Rückporto könnte sich als hilfreich erweisen. Seit 1951 gehört Tibet zur Volksrepublik.

## ■ Vietnam in Englisch

Die „Voice of Vietnam“ kann aus Son Tay von 1330 bis 1400 UTC auf 9730 kHz in Englisch gehört werden. Nachrichten werden zu Beginn bis 1340 verlesen. Es folgen Musik, danach gemischt vorgetragene Kommentare. Bestätigt wird mit QSL-Karte, die Anschrift: Voice of Vietnam, 58 Quan Su Street, Hanoi, Vietnam.

Vom 8.3.49 bis 2.7.76 existierten mit Nord- und Süd-Vietnam (Hauptstadt Saigon) zwei getrennte QSL-Länder. Letzteres war kontaktfreudiger, die QSL-Karte war besonders attraktiv und es gab monatliche Programmübersichten.

## ■ West-Sahara via Algerien

Die einzige Möglichkeit, Algerien auf Kurzwelle zu empfangen, besteht auf 7460 kHz, wo „Radio Nacional de la RASD“ („Radio of the Saharan Arab Democratic Republic“) über die 20 kW starke Relaisstation Raduni eine Gastrolle spielt. Von 1700 bis 1800 in Spanisch, danach bis 2300 UTC in Arabisch, sieht das Programm, das viel lokale Musik einschließt, vor.

Die westliche Sahara wurde von Marokko annektiert; sie gehörte bis 1975 zu Spanien (Spanisch Sahara). Die Exilregierung hat ihren Sitz in Algerien, von wo aus auch die Sendungen ausgestrahlt werden.

Berichte an Polisario Front, Boite Postale 10, El-Mouradia, 16000 Alger, Algeria, könnten gegen Rückporto (wenigstens zwei IRCs) Erfolg haben.

## ■ Unterhaltungskanal in Hochform

Auf der Exklusivfrequenz 10330 kHz, abseits der regulären Kurzwellenbereiche, hat sich der indische Unterhaltungskanal „Vividh Bharati“ mit seinem Heimatdienst überwiegend in Hindi, mit kurzzeitigen Einblendungen auch in Englisch, von

1530 bis 1545, etabliert. Von 1245 bis 1730 UTC wird von den beteiligten Stationen Chennai (Madras), Delhi Kingsway, Guwahati und Mumbai (Bombay) ein gemischtes und lehrreiches Programm geboten, das, mit 500 kW von Bangalore ausgestattet, ungestört ankommt.

Beantwortung von Empfangsberichten erfolgt über die Zentrale All India Radio, General Overseas Service, P.O. 500, New Delhi 110001, Indien. Keine Beigaben! Entweder Einschreiben oder unverschlossen absenden!

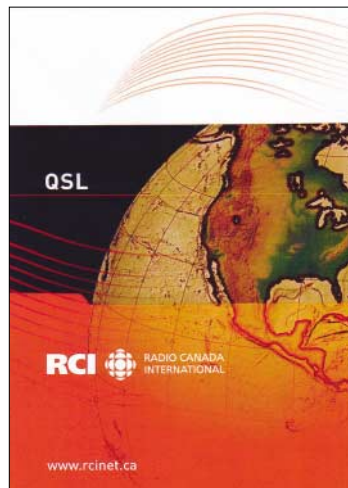
**■ Gabun im 60-m-Band**

Mit einem täglich einstündigen Programm von 0400 bis 0500 UTC ist „Radio France Internationale“ über seine Relaisstation Moyabi/Gabun in Französisch, mit 250 kW ausgestattet, ordentlich und störfrei auf 4890 kHz hörbar.

Empfangsberichte sollten an Radio France Internationale, 116 av. du Pres. Kennedy, 75016 Paris Cedex 16, gerichtet werden. Sie werden mit einer QSL-Karte bestätigt. Gabun war noch bis 1960 französische Kolonie.

**■ Malaysia ganz schwach**

Nach Einbruch der Dämmerung kann ab etwa 1700 UTC „Radio Malaysia“ über den 100 kW starken Lokalsender Kajang auf 4845 kHz mit seinem Inlandspro-



gramm in Tamil mit schwachem Signal empfangen werden. Wenn auf Gleichwelle um 1800 UTC Nouakchott einsetzt, ist die Herrlichkeit allerdings vorbei. Weitere erfolgversprechende Empfangsmöglichkeiten bieten sich dann kaum mehr an. Die Anschrift lautet: Radio Malaysia, Tamil Section, RTM, Angkasapuri, P.O. Box 11272, 50740 Kuala Lumpur, Malaysia. Bestätigung erfolgt gegen Rückporto.

**■ Alaska im Außerbandbereich**

Auf 7365 kHz kann KNLS Anchor Point (Alaska) knapp verständlich zur Zeit mit einem religiösen Programm, von weiblichem und männlichem Sprecher kommen-

tiert, in Chinesisch von 1000 bis 1100 UTC aufgenommen werden. Initiator ist die „World Christian Broadcasting Corporation“, eine evangelische Missionsgesellschaft, die dort einen 100 kW starken Sender betreibt. Berichte werden zuverlässig bestätigt, die Anschrift: Radio KNLS Anchor Point, Alaska 99556, USA. Alaska ist eigenes Radioland.

**■ Swaziland im 60-m-Band**

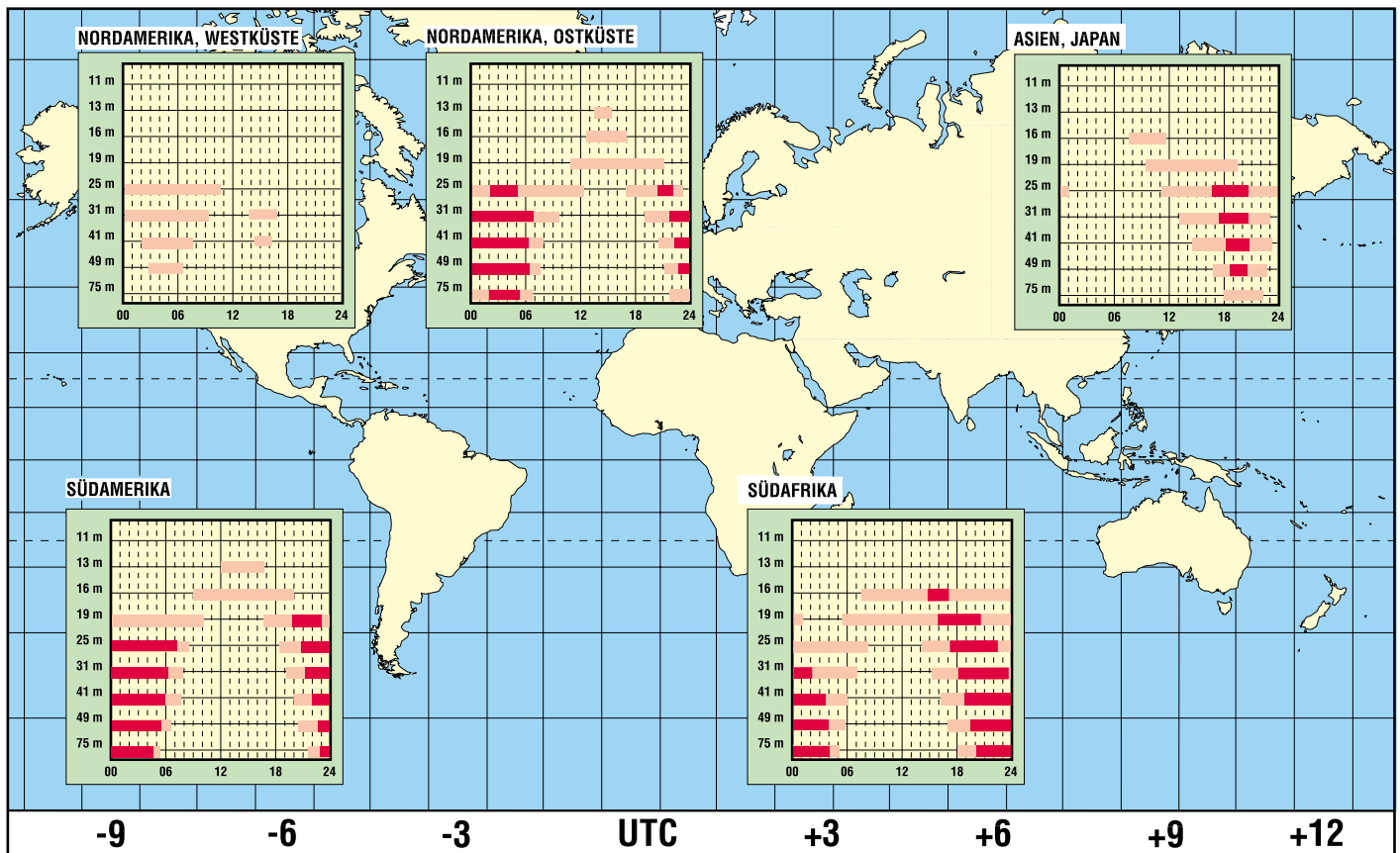
Von 1600 bis 1700 UTC kann „Transworld Radio (TWR) Swaziland“ für Afrika während der ersten halben Stunde in afrikanischen Sprachen; montags donnerstags und samstags in Portugiesisch von 1630 bis 1645, an den übrigen Tagen und Zeiten ebenfalls wieder in afrikanischen Sprachen bis 1700 UTC auf 4760 kHz geortet werden. Standort ist Mpangela Ranch, die Sendestärke beträgt 50 kW. Die Frequenz ist während des genannten Zeitraums störfrei; der Programminhalt ist religiöser Natur.

Bestätigt wird zuverlässig, ein US-\$ oder drei IRCs sind erforderlich. Man ist auch am Tausch mit gestempelten Sammlermarken interessiert. Hier die Anschrift: „Transworld Radio Swaziland, P.O. Box 64, Manzini, Swaziland.

Die Beiträge stammen von Friedrich Büttner und Andreas Mieht; Michael Lindner sorgte für die Illustrationen.

**BC-DX im April 2004**

**Ausbreitungsvorhersage**



# Receiversteuerung mit DiSEqC– Funktionen und Nutzen (1)

Dipl.-Ing. HANS-DIETER NAUMANN

Satellitenreceiver mit immer umfangreicheren DiSEqC-Funktionen erfreuen die Nutzer. Doch was sagt der verwendete Standard bei der Kennzeichnung aus und welche Geräte sind nutzbar?

DiSEqC ist die eher umständliche Abkürzung für Digital Satellite Equipment Control, ein universelles digitales Schalt- und Steuersystem für Satellitenempfangsanlagen, das sich heute mehr und mehr zum Standard entwickelt. Es befindet sich seit dem Ende der 90er Jahre in der Serienfertigung und war eine zwangsläufige, weil nahe liegende und dringende Lösung.

zu große Spannungsabfälle auf langen Zuleitungen zum LNB entstehen. Für Satellitenempfangsanlagen gab es zwei Schaltsignale, die 14/18 V-Umschaltung und das 22-kHz-Signal. Erstere diente einheitlich von Anfang an zur Umschaltung der Polarisierungsebenen V und H. Bei Letzterem gab es unterschiedliche Nutzungen.



In den vergangenen Monaten vergrößerte sich das Angebot an DiSEqC-fähigen Geräten beträchtlich. Einer der erhältlichen digitalen Satellitenreceiver ist der UFD 590 von Kathrein, der das DiSEqC-Level 1.2 unterstützt.

Werkfoto

Die Notwendigkeit ergab sich aus den sich abzeichnenden oder bereits eingetretenen Entwicklungstendenzen der Satellitentechnik. Dies verdeutlichte sich besonders bei der Nutzung neuer Frequenzbereiche (BSS-Band) und mehrerer, unterschiedlich positionierter Hot Birds bei Abstrahlungen für den Direktempfang (DTH-Empfang). Dafür waren analoge Steuersignale nicht mehr ausreichend.

## ■ Entwicklungen vor DiSEqC

Nahe liegend war DiSEqC, da die Analogtechnik für den Bedien- und Steuerkomplex bei Satellitenanlagen fast der einzige Zweig von Analogtechnik in der Heimelektronik überhaupt noch war. Neben mehr Schaltmöglichkeiten und höherem Bedienkomfort führten digitale Verfahren zu höherer Störsicherheit. Fehler konnten z.B. bei der 14/18-V-Umschaltung durch

Da inzwischen Hot Bird die Position 13° Ost für den DTH-Empfang neben der bis dahin dominanten Astra-Position 19,2° Ost einnahm, nutzte Eutelsat die 22 kHz für eine Umschaltung zwischen verschiedenen Satellitenpositionen beim Multifeed-Empfang. Bei Astra hingegen diente das Signal zur Umschaltung zwischen dem bis dahin genutzten unterem FSS-Band und dem BSS-Band.

Da man beim Betreiber der Meinung war, dass die Astra-Position alles für den Zuschauer im deutschsprachigen Raum böte, sah man keine zweite Satellitenposition für den DTH-Empfang in Europa vor. Ein bedauerlicher Irrtum der SES, der glücklicherweise ohne Folgen blieb. DiSEqC überzeugte die Fach- und Medienwelt und setzte ebenso wie Eutelsat die Hot-Bird-Position neben der von Astra auf 19,2° Ost durch.

## ■ Wie funktioniert DiSEqC?

Anfang der 90er Jahre entwickelten der Satellitenbetreiber Eutelsat gemeinsam mit der Firma Philips parallel zum Aufbau der Hot Birds auf 13° Ost DiSEqC. Sein Konzept sollte zukunftssträftig, erweiterbar und kompatibel zu bisher genutzten Schaltmöglichkeiten sein.



Nur DiSEqC-fähige Komponenten dürfen dieses Logo tragen, das gleichzeitig das verwendete Level angibt.

DiSEqC nutzt das 22-kHz-Signal, jedoch nicht als binäres Signal, sondern als getasteten Träger für digitale Befehlsstelegramme. Das System arbeitet mit einem 54 ms langen, vier Byte großen Datenwort, das Start-, Adress- und Befehlsbytes umfasst. Zusätzlich können Datenbytes für Zusatzbefehle angehängt werden. Ein Paritätsbit gestattet eine einfache Fehlererkennung. Der Header kennzeichnet Art und Herkunft des Signals: Receiver, nachgeschalteter Baustein oder Empfangsbestätigung einer anderen Komponente der Empfangsanlage. Das Adressbyte nutzt man zur Übertragung der Adresse der angesprochenen Systemkomponente – im Befehlsbyte sind die jeweiligen Steuerfunktionen enthalten.

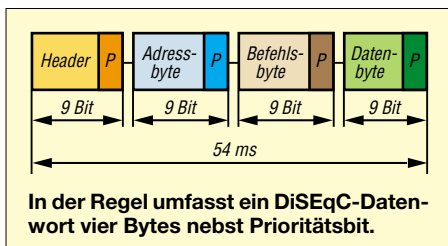
## ■ Master/Slave-Prinzip

DiSEqC arbeitet nach dem so genannten Single-Master/Multi-Slave-Prinzip. Der Receiver ist im Allgemeinen der Master, der die Steuerfunktion ausübt. Nur er kann die Kommunikation und Aufforderungen zu weiterführenden Funktionen auslösen. Ab Level 2.0 ist dies allerdings auch z.B. von einem Multiswitch als nachfolgender Slave möglich. In bidirektional ausgeführten Anlagen betrifft dies auch die Rückmeldungen. Befehlsempfänger sind im Allgemeinen die LNBs oder Multischalter. Sie enthalten Mikroprozessoren, die ihnen geltende Signale erkennen und als Befehle ausführen sowie gegebenenfalls die Rückmeldungen vornehmen.

## ■ Kompatibilität gewährleistet?

DiSEqC ist abwärtskompatibel. Daher können ältere Receiver mit 14/18-V-Umschaltung und 22-kHz-Steuerung diese Funktionen auch in einer DiSEqC-Anlage ausüben, zusätzliche DiSEqC-Funktionen jedoch nicht. Dies ist besonders für die Einführungs- und Übergangsphase der Parallelität alter und neuer DiSEqC-fähiger Technik notwendig – neuere Receiver sind somit noch mit älteren Anlagen, und damit nicht DiSEqC-tauglichen Multischaltern und LNBs, betriebsfähig. Umgekehrt müssen DiSEqC-fähige LNBs noch einige Zeit an Empfängern mit 14/18-V-Umschaltung und ungetastetem 22-kHz-Signal arbeiten können.

(wird fortgesetzt)



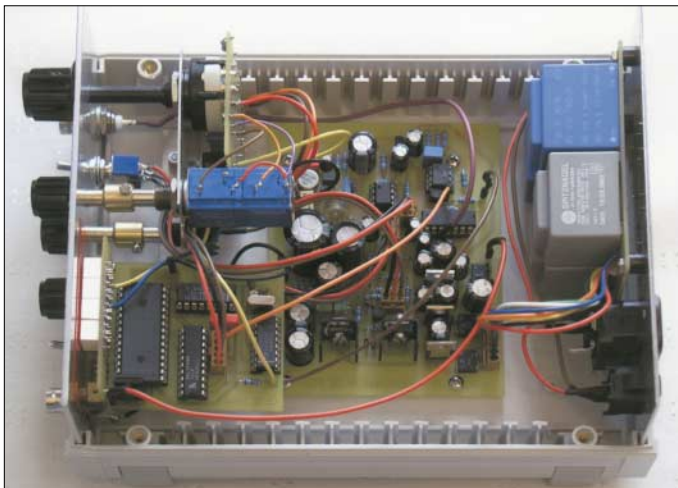
# NF-Sinus-/Rechteckgenerator mit digitaler Frequenzanzeige (1)

Dipl.-Ing. MANFRED SCHOLL – OE1MSA

Messungen im NF-Bereich erfordern teilweise Signale mit geringen Klirrfaktoren. Warum dabei manchmal nicht auf integrierte Schaltkreise zurückgegriffen werden soll, zeigt dieser Beitrag.

Ziel der Entwicklung dieses Generators war die Erzeugung einer Sinusschwingung mit möglichst geringem Klirrfaktor und einstellbarem Gleichspannungsoffset, um damit Messungen im gesamten NF-Bereich von 10 Hz bis 100 kHz vornehmen zu können. Als Zusatz sollten noch ein Ausgang für die äquivalente Rechteckschwingung sowie eine digitale Anzeige der eingestellten Frequenz vorhanden sein.

Da ein durchlaufender Frequenzbereich gewünscht wird, realisiert man zur Überbrückung des angestrebten Frequenzbereichs die beiden Kondensatoren C1/C2 in Stufenform, während R1/R2 als Tandempotenzimeter kontinuierlich einstellbar sind. Es sind auch Drehkondensatoren und Festwiderstände nutzbar – Potenziometer sind aber leichter handhabbar. Um die durch C1/C2 entstehende Frequenzabhän-



**Bild 1:**  
Die Einzelplatten  
NF-Generators kann  
man, je nach vorhande-  
nem Gehäuse,  
platzieren.

Foto: OE1MSA

Leider schied die z.B. in [1] angewandte Lösung mit dem Funktionsgeneratorschaltkreis von Maxim XR2206 [2] aus, da diese Variante zwar von der Anzahl benötigter Bauteile her verlockend erscheint, aber keine reinen Sinusschwingungen erzeugt und daher typische Klirrfaktoren von 1,5 % auftreten – in einzelnen Fällen liegen die Werte noch darüber.

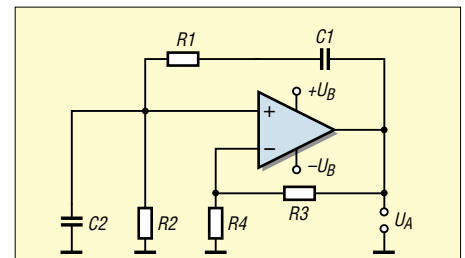
## ■ Funktion des Oszillators

Eine bewährte Oszillatorschaltung auf Grundlage der Wien-Brücke, Bild 2, ist dazu viel besser geeignet. Sinusoszillatoren, die damit aufgebaut sind, liefern ein sehr konstantes Signal mit geringem Klirrfaktor über einen weiten Frequenzbereich. Für die Schwingbedingung des Oszillators ist es erforderlich, dass die Phasendrehung zwischen dem Ausgang und dem nicht invertierten Eingang des Operationsverstärkers  $0^\circ$  oder  $360^\circ$  beträgt. Weiter müssen, um die Bedingungen zum Oszillieren zu gewährleisten, in der RC-Brückenschaltung die Kondensatoren C1/C2 und Widerstände R1/R2 jeweils gleich groß sein.

gigkeit auszugleichen und eine amplitudenkonstante Spannung zu gewährleisten, muss man die mit R3/R4 eingestellte Gegenkopplung verändern – die Verstärkung muss, unabhängig von der eingestellten Frequenz des Oszillators, stets 3 betragen. Dies geschieht am einfachsten durch Einbeziehen in eine Regelschleife. In der Transistortechnik realisiert man dies meist mit temperaturabhängigen Widerständen – Heiß- oder Kaltleiter.

## ■ Realisierung mit Transistoren

In der in Bild 5 dargestellten Schaltung kommen der Einfachheit halber statt des Operationsverstärkers drei Transistoren (VT1 bis VT3) zum Einsatz. Sie sind gleichspannungsgekoppelt und bilden zusammen das Verstärkerelemente für die Wien-Brücke – frequenzbestimmend sind die Kondensatorpakete an S1a und R1/RP1a sowie an S1b und R3/RP1b. Um den erforderlichen Gleichlauf von RP1a und RP1b zu realisieren, sind für sie die beide Ebenen eines Tandempotenzimeters zu verwenden. Die Regelung der Amplitude



**Bild 2:** Prinzipschaltung eines Sinusoszillators mit Wien-Brücke

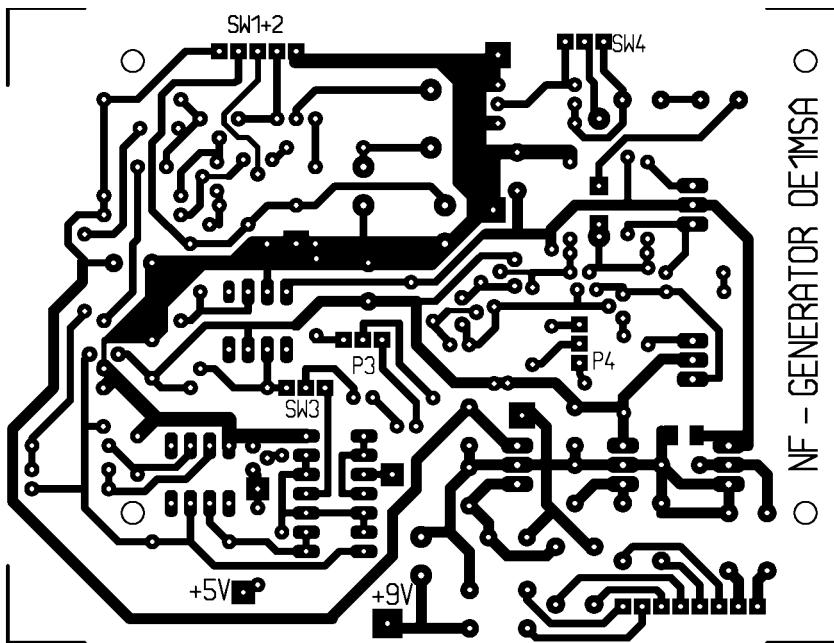
## Stücklisten

### Generator

R1, R3	900 $\Omega$
R2, R5, R17, R19, R22, R30	1 k $\Omega$
R4	12 k $\Omega$
R6	3,9 k $\Omega$
R7	330 $\Omega$
R8	180 $\Omega$
R9	390 $\Omega$
R10, R11, R15, R27	2,2 k $\Omega$
R12	820 k $\Omega$
R13	2,7 k $\Omega$
R14	100 k $\Omega$
R16, R25, R35	5,6 k $\Omega$
R18, R21, R26, RP1, RP3, RP4	10 k $\Omega$
R20	82 $\Omega$
R23, R28	3,3 k $\Omega$
R24	15 k $\Omega$
R29	47 $\Omega$
R31, R32	15 $\Omega$
R33	47 k $\Omega$
R34	47 $\Omega/2$ W
R36	680 $\Omega$
RP2	100 $\Omega$
C1, C2	68 nF
C3, C9	1,5 nF
C4, C8	15 nF
C5, C10	0,1 $\mu$ F
C6, C11, C19	1 $\mu$ F
C7, C12, C17	0,47 $\mu$ F
C13	2200 $\mu$ F/16 V
C14	1 nF
C15	2200 $\mu$ F/25 V
C16	22 $\mu$ F
C18, C20	100 $\mu$ F
C21, C22	47 $\mu$ F
C23	3,3 pF
C24	10 pF
C25	15 pF
C26, C27, C28, C29, C30	470 $\mu$ F
VT1, VT2	BC549
VT3	BSY53
VT4, VT5, VT6	BC547
VT7	BC557
VT8	BD137
VT9	BD138
IC1, IC2	TL081
IC3	78L12
IC4	4093
VD1, VD2	1N4148
XL	6 V/50 mA

### Netzteil

C2, C3, C6, C7	100 $\mu$ /35 V
C4	1000 $\mu$ /16 V
C1, C5	47 $\mu$ /63 V
VD1...VD4	B40C800
IC1	7824
IC2	7815
IC3	7915
T1	9 V/250 mA
T2	24 V/90 mA
T3, T4	18 V/100mA



**Bild 3:** Layout der Generatorplatine; die Verbindungen zur Netzteil- bzw. Schalterleiterplatte erfolgen durch Steckverbinder.

**Bild 4:** Bei der Bestückung des Generatorteils sind unbedingt für die beiden Endstufentransistoren passende Kühlkörper einzubauen und die beiden Drahtbrücken nicht zu vergessen.

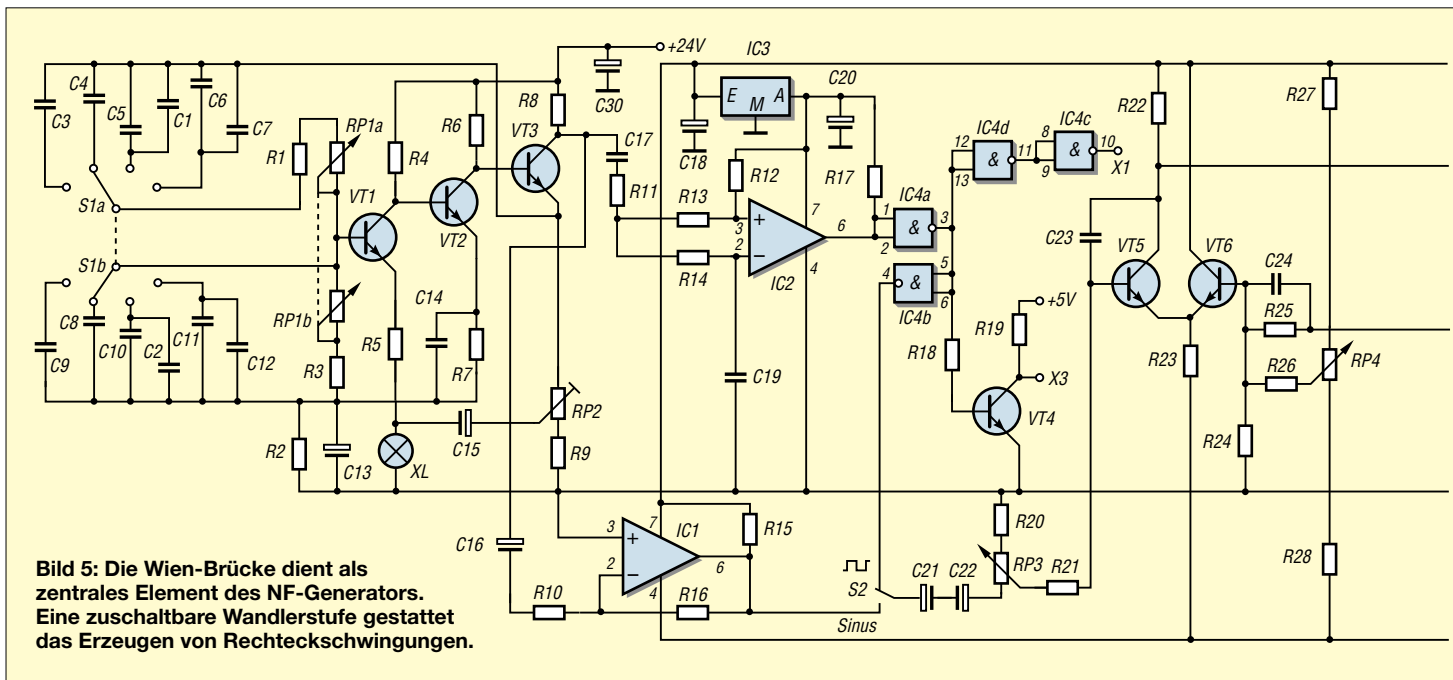
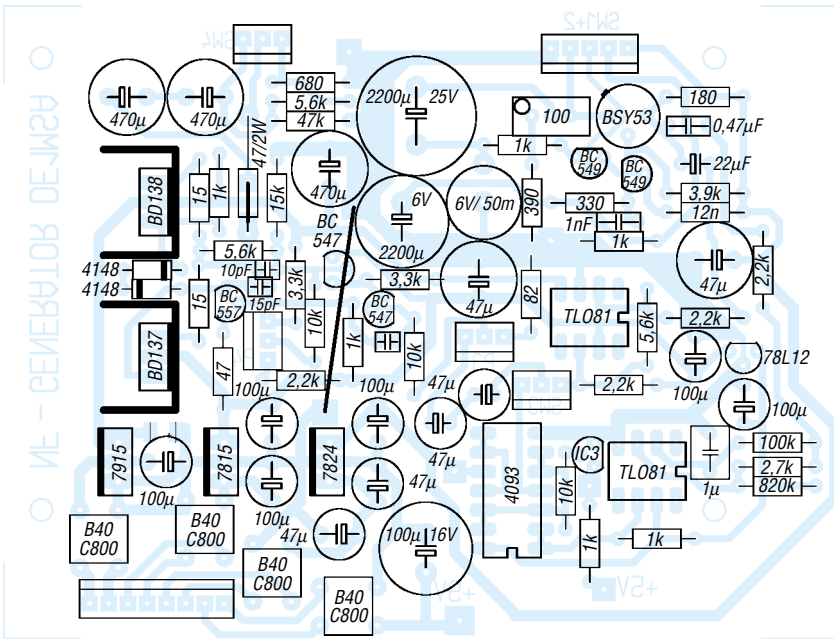
des Ausgangssignals ist am Kollektor von VT3 relativ leicht durch eine Glühlampe im Gegenkopplungsweig zu erreichen, die als Kaltleiter fungiert.

Mit dem Trimpotenzimeter RP2 kann man die maximale Amplitude bei gleichzeitig geringsten Verzerrungen einstellen. Die Auswahl der dekadischen Frequenzbereiche erfolgt mit einem vierstufigen Dreh- schalter, der sich gemeinsam mit den zugehörigen Kondensatoren auf einer separaten Platine hinter der Frontplatte befindet. Die in Bild 5 nicht dargestellte dritte Ebene des Drehschalters dient zur Umschaltung eines zweipoligen Relais, dass die Dezimalpunkte der Siebensegmentanzeigen sowie die Teilungsfaktoren für den Zähler umschaltet.

Mit den dargestellten Kondensator- und Widerstandswerten ergeben sich folgende Frequenzbereiche, die den gesamten NF-Bereich lückenlos abdecken:

- 10 Hz bis 100 Hz (C3 und C9),
- 100 Hz bis 1 kHz (C4 und C8),
- 1 kHz bis 10 kHz (C1/C5 und C2/C10),
- 10 kHz bis 100 kHz (C6/C7 und C11/C12).

Das von der Wien-Brücke abgegebene Sinussignal gelangt durch IC1 verstärkt über Auswahlschalter S2, Koppelkondensatoren C21/C22 und Pegelsteller P3 zum ebenfalls mit Transistoren aufgebauten Endstufenverstärker aus VT5 bis VT9.



**Bild 5:** Die Wien-Brücke dient als zentrales Element des NF-Generators. Eine zuschaltbare Wanderstufe gestattet das Erzeugen von Rechteckschwingungen.

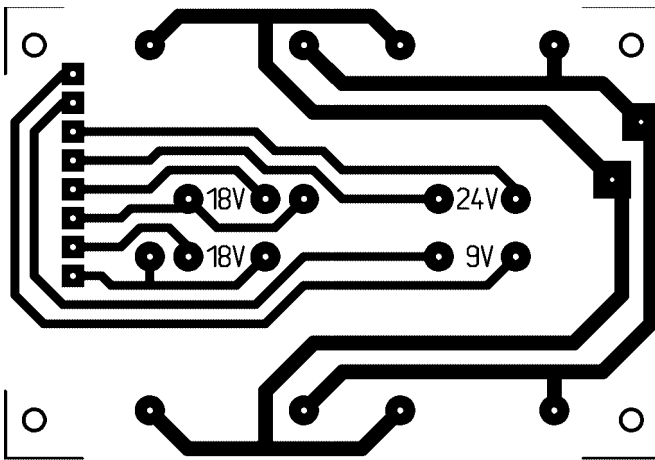


Bild 6: Das Layout des Netzteils umfasst lediglich die Verbindung zu den vier Transformatoren. Die Spannungsregler selbst sitzen auf der Generatorbaugruppe.

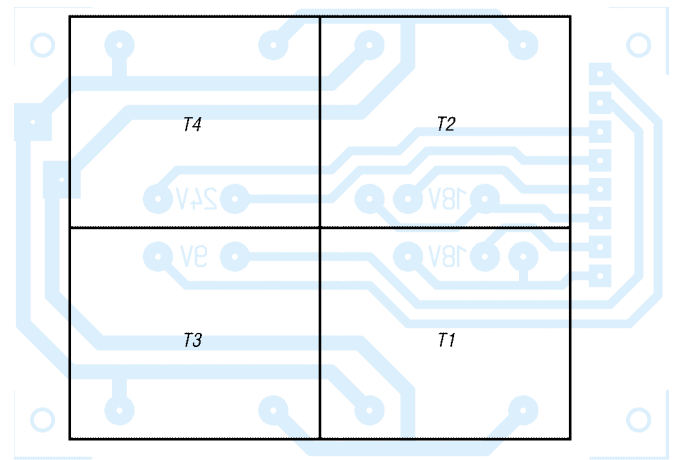


Bild 7: Da die erforderlichen Transformatorleistungen etwa gleich groß sind, kommen baugleiche Exemplare auf der Netzteil-leiterplatte zum Einsatz.

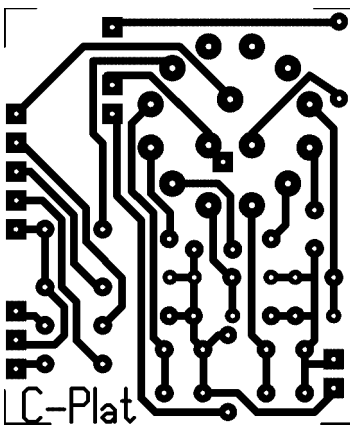


Bild 8: Das Layout der Schalterplatine bietet Platz für Drehschalter und frequenzbestimmende Kondensatoren.

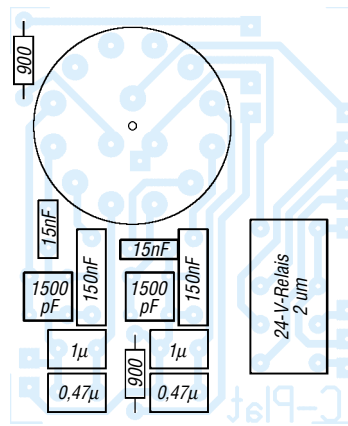


Bild 9: Die bestückte Schalterplatine ist hinter der Frontplatte einzubauen.

**Endstufe und Signalwandlung**

Das Potenziometer RP4 erlaubt es, das Ausgangssignal mit einem Gleichspannungsoffset zu belegen. Auf Grund der hohen Wärmeentwicklung in den Transistoren VT8 und VT9 muss man diese mit kleinen Kühlkörpern versehen.

Zur Erzeugung einer Rechteckschwingung aus dem vorhandenen Sinussignal ist der mit IC2 aufgebaute schwimmende Komparator zuschaltbar. In seiner Urform mit zwei unterschiedlichen Eingangsspannungen dient er zum Amplitudenvergleich analoger Signale.

Steuert man den Operationsverstärker ohne äußere Gegenkopplung bis in die Sättigung, so arbeitet er als Schalter. Als Besonderheit benötigt diese Baustufe keine Frequenzkompensation, und der Ausgang kann direkt mit digitalen integrierten Schaltkreisen, in unserem Fall dem vierfachen NAND-IC CD4093, verbunden werden.

An der Buchse X1 steht nach der Umformung ein 12-V-Rechtecksignal mit CMOS-Pegel und einem Tastverhältnis von etwa 1:1 zur Verfügung. Der Ausgang des Gatters IC4b gelangt zum Schalter S2, sodass man analog zur Sinusfunktion auch die Rechteckschwingung mit einem Gleichspannungsoffset versehen und anschließend der Endstufe zuführen kann. Der Transistor VT4 übernimmt die Pegelwandlung der 12-V-Rechteckimpulse auf einen Maximalwert von 5 V. Am Punkt X3 ist dadurch der Anschluss des Frequenzzählers möglich.

Um die vom Generator abgegebene Signalspannung möglichst flexibel halten zu können, befindet sich am Ausgang der Endstufe der dreipolige Umschalter S3. Ist er auf DC<sub>1</sub> eingestellt, kann man mit P4 den Gleichspannungspegel des Ausgangssignals beeinflussen. Befindet sich S3 in den Stellungen AC<sub>2</sub> oder AC<sub>3</sub>, wird X2 durch C27 und C28 gleichspannungsmäßig vom Generator abgekoppelt.

Dadurch steht ein reines Wechselspannungssignal mit unterschiedlichen Pegeln zur Verfügung – AC<sub>3</sub> besitzt gegenüber dem AC<sub>2</sub>-Ausgang eine Dämpfung von rund 20 dB. Galvanisch besteht aber durch die gemeinsam genutzte Masseleitung weiterhin eine Verbindung. (wird fortgesetzt)

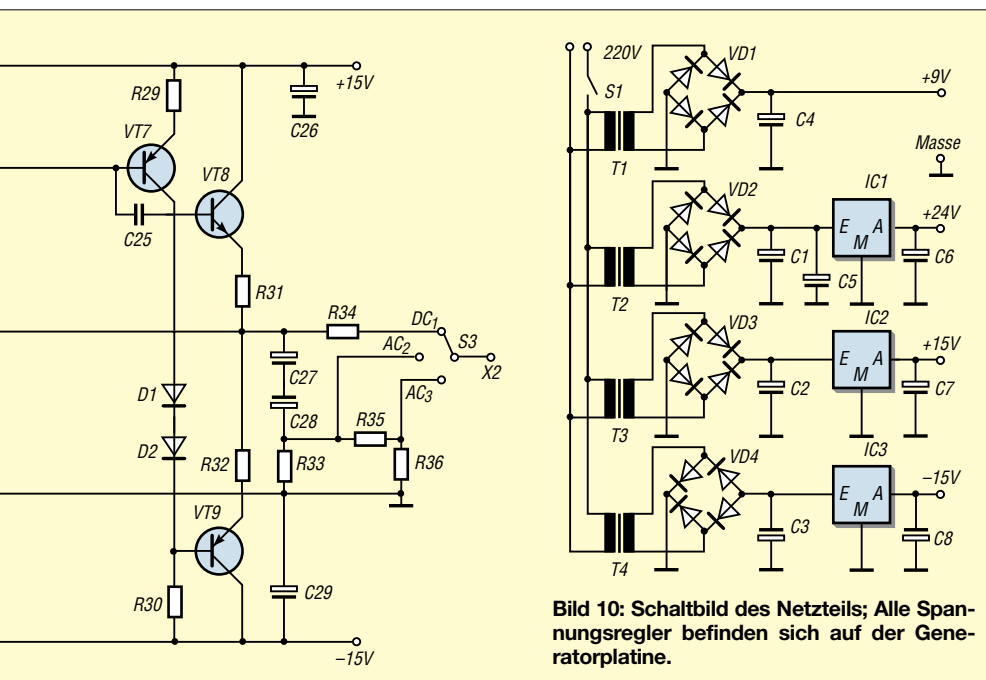


Bild 10: Schaltbild des Netzteils; Alle Spannungsregler befinden sich auf der Generatorplatine.

**Literatur**

[1] Bauer, I.: NFG – ein Funktionsgenerator mit dem XR2206. FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 5, S. 528–530  
 [2] FA-Bauelementeinformation: XR2206, Funktionsgenerator-Schaltkreis. FUNKAMATEUR 41 (1992) H. 12, S. 693–694

# Erweiterung für HF-Messplatz: elektronischer Abschwächer

INGO GERLACH – DH1AAD

Zur Abrundung des softwaregesteuerten HF-Messplatzes folgt noch als zweckmäßiges Zusatzgerät ein Abschwächer, der sowohl per Software als auch extern ansteuerbar ist.

Bei einigen Testaufbauten ist die direkte Leistungs- und Spannungsmessung aufgrund der anliegenden hohen Werte ohne Überlastung der Messaufnehmer [4] nicht möglich. Für diese Fälle ist der Einsatz eines Abschwächers angebracht.

## ■ Zwei Diodentypen – ein Layout

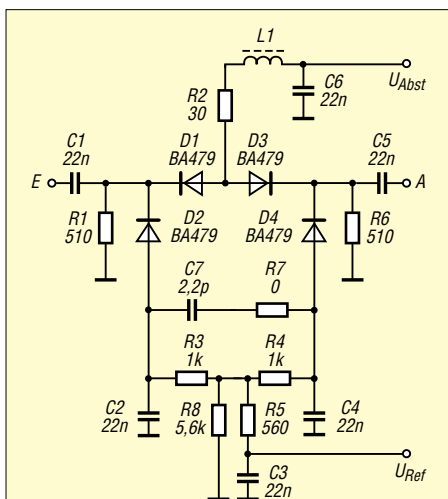
Die Schaltung im Bild 2 ist den Applikationshinweisen der Firma Alpha Industries [1] zum Einsatz eines Dioden-Arrays entnommen. Sie stellt einen mit vier Dioden aufgebauten Pi-Abschwächers dar. Jedoch



**Bild 1:** Die Abschwächerbaugruppe, hier ein Vorgängermodell mit größerer Platine, kann innerhalb des softwaregesteuerten Messplatzes oder als separate Einheit betrieben werden.

Foto: DH1AAD

Als Besonderheit ist der nachfolgend beschriebene Abschwächer mit 50-Ω-Ein- und Ausgängen dabei sowohl separat durch die Nutzung einer externen Spannungsquelle nebst 10-Gang-Potenzimeter als auch in Verbindung mit dem Controllerboard aus [3] stufenlos einstellbar. Bei der letztgenannten Möglichkeit kommt der dort enthaltene D/A-Wandler zum Einsatz.



**Bild 2:** Vier Pin-Dioden gestatten im Abschwächer die kontinuierliche Einstellung der Dämpfung.

kommen statt des in der Applikation verwendeten Dioden-Arrays hier konventionelle, gut erhältliche Pin-Dioden zum Einsatz. Das Layout ist so konzipiert, dass es sowohl für bedrahtete Dioden des Typs BA479 als auch für die SMD-Variante BA595 Verwendung finden kann.

## ■ Aufbau mit SMD-Bauteilen

Auch wenn fast ausschließlich SMD-Bauteile eingesetzt werden, sollte der Aufbau kein Problem sein, da man die Bauelemente nicht sehr eng auf der Leiterseite bestücken muss. Das Layout ist dabei so ausgelegt, dass es in ein handelsübliches Weissblechgehäuse mit den Abmessungen 37 mm × 74 mm passt. Die Leiterplatte ist so in das Gehäuse einzulöten, dass die Anschlussstifte der BNC-Buchsen plan auf der Platine liegen und gut verlötet werden können. Die Referenzspannung  $U_{Ref}$  und die Steuerspannung  $U_{Abst}$  führt man zweckmäßigerweise über Durchführungskondensatoren der Schaltung zu.

Das Auflöten der Bauelemente ist, wie in der SMD-Technik üblich, auf der Leiterseite durchzuführen. Bei den wenigen bedrahteten Bauteilen, wie z.B. der Drossel L1 und den eventuell verwendeten Dioden BA479, sind die Anschlussdrähte abzu-

**Tabelle 1: Relation zwischen Abstimmspannung und erreichter Dämpfung**

$U_{Abst}$ [V]	Dämpfung [dB]		Abweichung [dB]
	ideal	real	
3,125	10	9,961	-0,039
3,100	10	10,359	+0,359
1,925	20	19,523	-0,477
1,900	20	19,922	-0,078
1,875	20	19,922	-0,078
1,625	30	29,086	-0,914
1,600	30	29,086	-0,914
1,500	40	39,844	-0,156
1,475	40	39,047	-0,953
1,425	50	50,602	+0,602
1,400	50	50,602	+0,602
0,000	max.	54,586	

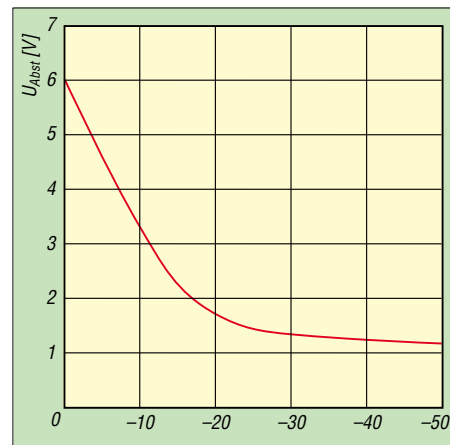
winkeln und vor dem Verlöten so weit wie möglich zu kürzen.

## ■ Einfüge- und Maximaldämpfung

Mit dem in Bild 4 vorgestellten Layout und dem Einbau in ein Weissblechgehäuse sind Einfügedämpfung von etwa 3 dB und maximale Dämpfungen von rund 50 dB erreichbar. Wie anhand der Bilder 6 und 7 zu erkennen ist, verlaufen die aufgenommene Kennlinien über einen weiten Frequenzbereich recht linear. Lediglich bei höheren Frequenzen über 400 MHz macht sich der Unterschied zwischen der bedrahteten BA479 und dem SMD-Typ BA595 vor allem in der dann etwas höheren Einfügedämpfung bemerkbar.

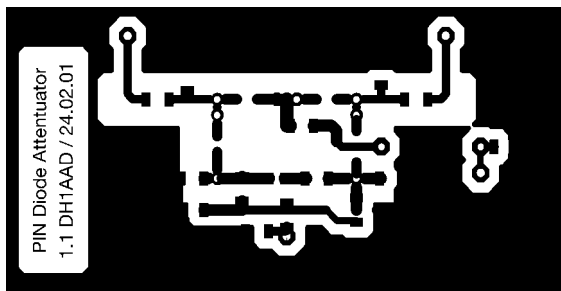
Die geringste Dämpfung wird erreicht, wenn an  $U_{Abst}$  ungefähr 6 V anliegen. Dann sind die Dioden D1 sowie D3 geöffnet und aufgrund der höheren Spannung D2 sowie D4 gesperrt. Wird die Spannung an  $U_{Abst}$  nun verringert, so sperren D1 bzw. D3 immer stärker und D2 bzw. D4 leiten mehr HF-Energie gegen Masse ab.

Bild 3 verdeutlicht das Verhältnis zwischen der angelegten Spannung  $U_{Abst}$  und der erreichten Dämpfung. Das Stehwellenver-

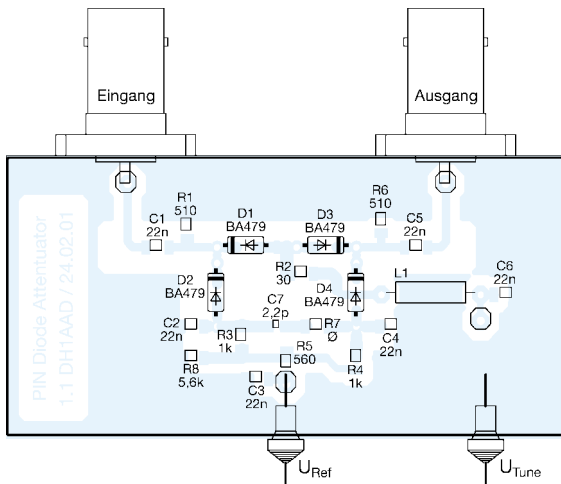


**Bild 3:** Dämpfungen größer als 20 dB sind erst bei Abstimmspannungen unter 1,76 V erreichbar, sodass der Hauptnutzungsbereich zwischen 1 und 2 V liegt. Dies erfordert eine möglichst genau einstellbare Spannungsquelle mit Anzeigeinstrument oder die Ansteuerung per Software.





**Bild 4:** Das Layout des Abschwächers wurde für SMD-Bauteile entworfen, kann aber teilweise auch bedrahtete Bauelemente aufnehmen.



**Bild 5:** Bei der Platinenbestückung ist zu beachten, dass alle Bauteile auf der Leiterseite aufzulöten sind. Dafür sind die Anschlussdrähte der bedrahteten Bauelemente abzuwinkeln und mit möglichst kurzen Verbindungen auf den Lötäugen zu verbinden.

**Stückliste**

Bezeichnung	Wert
C1 bis C6	22 nF
C7	2,2 pF
D1 bis D4	BA479/BA595
L1	Breitbanddrossel f. 30...10 MHz z.B. 06H-85 von [9]
R1	510 Ω
R2	30 Ω
R3, R4	1 kΩ
R5	560 Ω
R6	510 Ω
R7	0 Ω
R8	5,6 kΩ

Um dies zu erreichen ist als *root* im Verzeichnis */opt/hf\_app/* das Programm *bin/att\_setup.pl* zu starten und nach folgendem Schema vorzugehen:

- HF-Signal auf 0 dBm einstellen und die Entertaste betätigen; als Messwert werden nun z.B. 1,903 V angezeigt;
- Abschwächer einfügen und bestätigen;
- die Differenz der angezeigten Spannungen (1,903 V bis 1,833 V) entspricht der Einfügedämpfung (1,077 dB) – Insertion loss. Als Nächstes ist analog zu Tabelle 1 eine Messreihe durchzuführen. Die ermittelten Werte lassen sich im Sweeper unter *Controll/Att.Setup* eintragen. Damit kann die Software jederzeit den Abschwächer in 10-dB-Stufen ansteuern.

hältnis ist im gesamten untersuchten Frequenzbereich kleiner als  $s = 2,0$ .

**■ Inbetriebnahme und Abgleich**

Zur Überprüfung der korrekten Funktion ist ein HF-Signal im Bereich von 30 bis 100 MHz mit 0 dBm Pegel, ein Milliwattmeter sowie eine von 0 bis 6 V einstellbare Spannungsquelle nötig. Als ersten Abgleichschritt sind der Messsender direkt mit dem Milliwattmeter zu verbinden und ein 0-dBm-Pegel einzustellen. Im nächsten Schritt wird der Abschwächer zwischen HF-Generator und Wattmeter geschaltet. Nach Anlegen der Referenzspannung  $U_{Ref}$  von 5 V stellt man  $U_{Abst}$  auf 6V ein. Am

Milliwattmeter ist nun die Einfügedämpfung ablesbar. Bei korrektem Aufbau sollte sie nicht größer als 3 dB sein. Nun kann zur Überprüfung die Abstimmspannung  $U_{Abst}$  verringert werden – analog dazu steigt die Dämpfung an. Ist alles richtig bestückt und eingebaut, müssen bei rund 1 V bereits 50 dB erreichbar sein.

Soll der Abschwächer in Verbindung mit dem HF-Sweeper [4] Verwendung finden, besteht die Möglichkeit, die für die Ansteuerung benötigten Spannungswerte automatisch in 10-dB-Schritten bestimmen zu lassen. Dazu wird der Ausgang des D/A-Wandlers mit dem Anschluss  $U_{Abst}$  verbunden und das Milliwattmeter [5] angeschlossen.

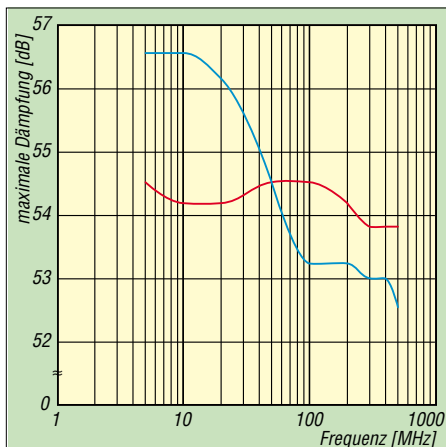
**■ Schlussbemerkungen**

Wenn Sie alle bisher veröffentlichten Beiträge zum softwaregesteuerten HF-Messplatz aus [2] bis [8] nachgebaut haben, steht Ihnen nun eine Sammlung von Einzelgeräten zur Verfügung, deren Verwendungszweck ich in den einzelnen Beschreibungen jeweils nur anreißen konnte. Es muss daher Ihnen überlassen bleiben, weitere Einsatzfelder zu erschließen.

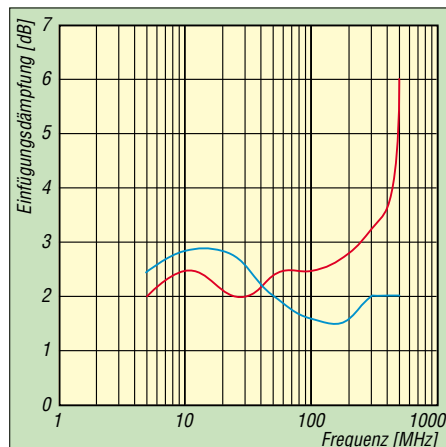
Ingo.Gerlach@onlinehome.de

**Literatur**

[1] Alpha Industries Inc.: Applikationshinweise für APN1017. [www.skyworksinc.com/products\\_display\\_item.asp?did=2067](http://www.skyworksinc.com/products_display_item.asp?did=2067)  
 [2] Gerlach, I., DH1AAD: HF-Synthesizer von 0,1 bis 35 MHz. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 4, S. 384–385; H. 5, S. 492–495; H. 6, S. 588–589  
 [3] Gerlach, I., DH1AAD: Steuerungs- und I<sup>2</sup>C-Einheit für den HF-Messplatz. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 10, S. 1035–1039  
 [4] Gerlach, I., DH1AAD: Messaufnehmer für den HF-Sweeper. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 3, S. 282–283  
 [5] Gerlach, I., DH1AAD: Direktanzeigendes Milliwattmeter mit AD8361. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 8, S. 792–795  
 [6] Gerlach, I., DH1AAD: HF-Sweeper – Windows-Software für Synthesizer und Milliwattmeter. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 1, S. 38–39  
 [7] Gerlach, I., DH1AAD: Erweiterung für HF-Messplatz: TV-Tuner als Empfängereingang. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 2, S. 144–145  
 [8] Gerlach, I., DH1AAD: Erweiterung für HF-Messplatz: ZF-Baustein. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 3, S. 250–253  
 [9] Reichelt Elektronik: Homepage. [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)



**Bild 6:** Die maximale erreichbare Dämpfung erreicht im Frequenzbereich von 5 bis 500 MHz je nach verwendeter Pin-Diode Werte zwischen 52,6 und 56,6 dB. Eine BA479 (rote Kennlinie) schnitt in punkto Linearität gegenüber einer BA595 (blaue Kennlinie) besser ab.



**Bild 7:** Über den breiten Frequenzbereich von 5 bis 500 MHz bleibt die Einfügedämpfung bei Nutzung von Pin-Dioden relativ konstant. Lediglich die BA479 (rote Kennlinie) wies gegenüber der BA595 (blaue Kennlinie) bei hohen Frequenzen etwas höhere Dämpfungen auf.

# Dezimalteiler – nutzbar bis 12,5 GHz

ROBERTO ZECH – DG0VE

Frequenzähler bis zu ein paar Gigahertz sind kostengünstig erhältlich. Um den Nutzungsbereich dieser Geräte bis 12,5 GHz auszudehnen, kann man den hier beschriebene Vorteiler aufbauen und einsetzen.

Seit langer Zeit hegte ich, wie viele andere Funkamateure, den Wunsch, Frequenzen oberhalb von 3 GHz direkt messen zu können. Professionelle Frequenzähler sind auch heute noch recht teuer und nutzbare Frequenzteiler gab es vor einigen Jahren nur zu recht utopischen Preisen. Dies hat sich aber jetzt geändert. Die Firma Hittite [1] hat seit etwa zwei Jahren Teilerschaltkreise im Angebot, die den Aufbau von Frequenzteilern mit einem Teilungsfaktor von zehn relativ preisgünstig ermöglichen.

schluss 5 des IC1, eines HMC364. Der Eingangskoppelkondensator C10 besteht aus zwei parallel geschalteten Einzelkondensatoren von 150 nF und 22 pF. Durch diesen Kunstgriff weist er im Bereich von 100 MHz bis 14 GHz nur geringe Verluste und keine Resonanzstellen auf.

Die genaue Bezeichnung der verwendeten und z.B. von [3] zu beziehenden Typen ist BB0805X7R154M16VP2215.

Das nach dem IC1 anliegende Signal mit der halben Eingangsfrequenz gelangt über

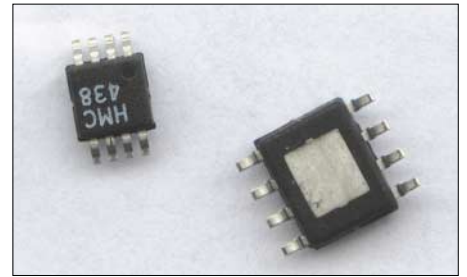
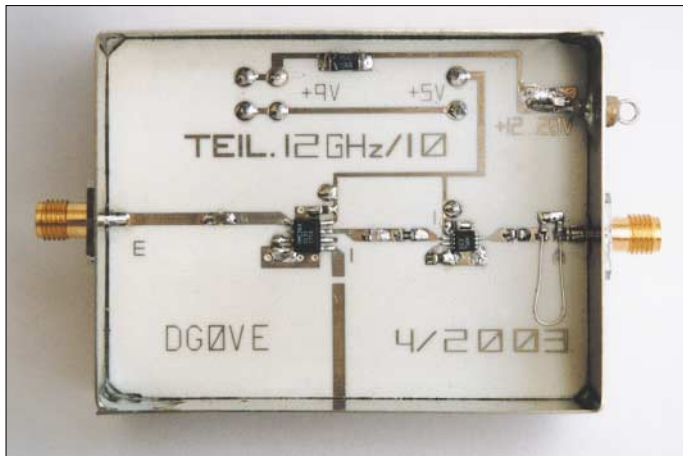


Bild 4: Als Hauptakteure im 12,5-GHz-Dezimalteiler fungieren der HMC438 links und HMC364 rechts – zwei SMD-ICs.

den mit 5 V versorgt, wobei die Spannungsregler 120 mA für den HMC364 und 80 mA für den HMC436 liefern müssen. Leider wies der HMC438 ohne externe Beschaltung eine recht geringe Unterdrückung von Harmonischen der Ausgangsfrequenz auf, sodass ich erst einmal das Datenblatt konsultierte. Leider gibt der Hersteller auch nur eine Unterdrückung der ersten Oberwelle von 10 dB an, was im Prototyp auch messbar war. Daher ist zwischen zweitem Teilerschaltkreis und Ausgangsbuchse ein Tiefpassfilter mit einer Grenzfrequenz von 1,4 GHz erforderlich.

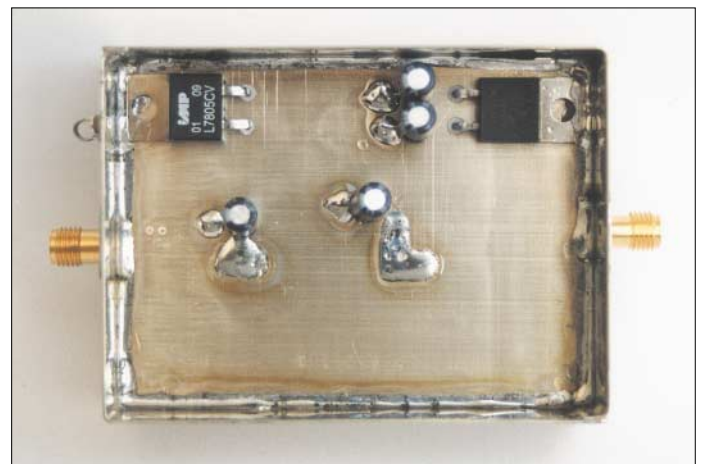


## Schaltung

Herzstück der Schaltung sind zwei Chips von Hittite – der HMC364 als 2:1-Teiler und der HMC438 mit einem Teilungsverhältnis von 5:1. Schaltet man beide Schaltkreise hintereinander, ergibt sich ein Gesamtteilungsfaktor von zehn. Dieser Wert ist besonders deshalb interessant, weil dadurch nachfolgende Zähler ohne Änderung der Torzeit nutzbar sind. Im Prinzip weist die Schaltung keinerlei Besonderheiten auf. Die Eingangsfrequenz gelangt über einen speziellen Koppelkondensator auf den An-

Bild 2: Die bedrahteten Bauelemente finden auf der Masseseite der Platine ihren Platz.

Bild 1: Alle SMD-Bauelemente verlötet man auf der Leiterseite der Platine.



ein RC-Glied an den Anschluss 2 des IC2, eines HMC438. Dieser Chip teilt die Frequenz nochmals durch fünf. Am Ausgangsanschluss 7 des HMC438 liegt dann ein Signal mit der durch zehn geteilten Eingangsfrequenz an. Die invertierenden Eingänge der Teiler liegen über Koppelkondensatoren auf Masse. Beide ICs wer-

## Aufbau

Die Schaltung wurde auf einer Leiterplatte mit den recht großzügigen Maßen 53 mm × 71 mm × 0,8 mm untergebracht. Die Leiterzüge an Ein- und Ausgang bilden zusammen mit der Massefläche auf der Rückseite eine Impedanz von 50 Ω, die eine korrekte Funktion der Teiler ermöglicht. Bedingt durch die hohen zu verarbeitenden Frequenzen kam als Leiterplattenmaterial RO4003 des Herstellers Rogers [2] zum Einsatz – im Kurzwellenbereich verwendetes Material ist auf Grund der dann auftretenden großen Verluste nicht geeignet. 23 Durchkontaktierungen mit 0,6 mm Durchmesser sorgen für eine ausreichende Wärmeabfuhr und Massekontaktierung der ICs und Bauteile. Beide Teilerschaltkreise sind recht winzig und besitzen Massefläche auf ihren Unter-

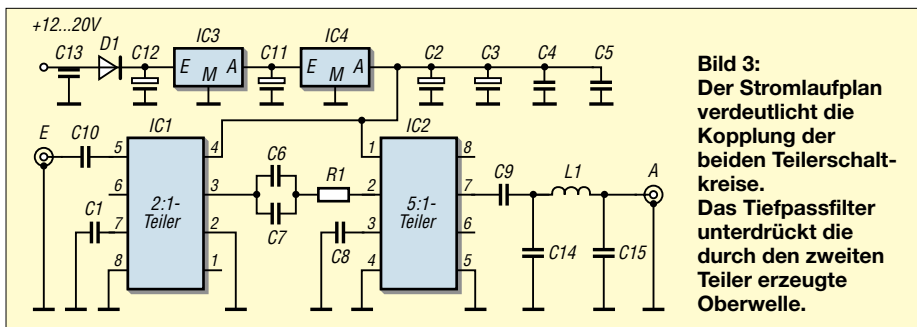
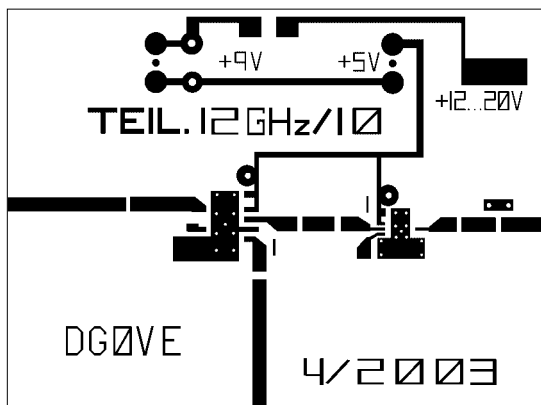
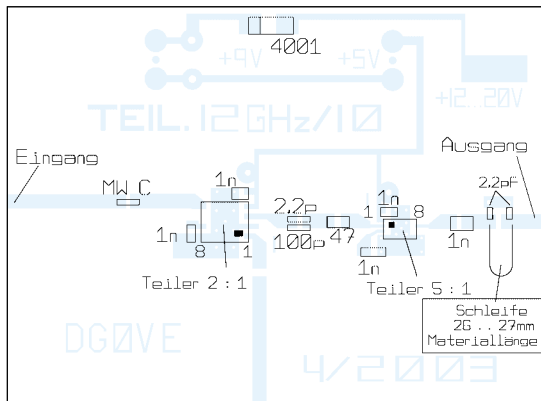


Bild 3: Der Stromlaufplan verdeutlicht die Kopplung der beiden Teilerschaltkreise. Das Tiefpassfilter unterdrückt die durch den zweiten Teiler erzeugte Oberwelle.

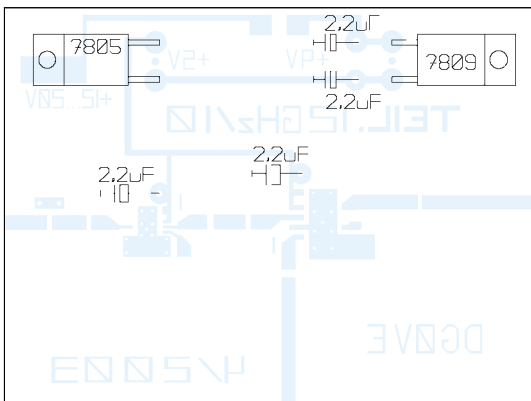


**Bild 5:** Das Layout des Teilers ist recht großzügig bemessen. Dies ist erforderlich, damit die entstehende Verlustwärme der beiden Teiler-ICs von rund 1 W abgeleitet werden kann.

Stückliste	
Bezeichnung	Wert
C1, C4, C5, C8, C9	1 nF
C2, C3, C11, C12	2,2 µF/63 V
C6, C14, C15	2,2 pF
C7	100 pF
C10	150 nF    22 pF, Mikrowellenkondensatoren von [3]
D1	1N4001
L1	26-mm-Schleife CuAg 0,3...0,5 mm
IC1	HMC364
IC2	HMC438
IC3	7809
IC4	7805
R1	47 Ω



**Bild 6:** Auf der Leiterseite der Platine sind neben den SMD-Bauteilen auch die Spule L1 sowie die beiden Mittelpins der Anschlussbuchsen aufzulöten.



**Bild 7:** Bei der Bestückung auf der Massefläche ist aufgrund der starken Wärmeableitung gegebenenfalls ein leistungsstärkerer Lötkolben einzusetzen.

seiten, Bild 4. Der Anschlussabstand des HMC438 ist mit 0,6 mm nur noch halb so groß wie beim HMC364, sodass gerade einmal 0,3 mm Freiraum zwischen den Pins vorhanden sind.

### ■ SMD-Chips einlöten leicht gemacht

Das Einlöten der ICs erfordert daher schon ein wenig Übung. Nach ein paar Versuchen geht es jedoch recht schnell von der Hand, besonders, wenn man dabei wie folgt vorgeht:

- Vor dem Einbau der Teiler-ICs sind alle anderen Bauteile einzulöten und danach die Spannungen zu kontrollieren – der 5-V-Regler sollte auch wirklich 5 V abgeben.
- Auf alle IC-Anschlussflächen wird nicht zu viel SMD-Lötpaste aufgetragen.
- Nach dem Platzieren der ICs sind jeweils die beiden Masseanschlüsse zu verlöten.
- Unter Zuhilfenahme eines metallischen Gegenstands drückt man nach dem Umdrehen der Leiterplatte die ICs auf eine feste Unterlage, z.B. Tischplatte. Das Aufliegen der Druckhilfe auf anderen Bauteilen ist zu vermeiden.
- Jetzt führen Sie jedem IC einzeln von der Platinenrückseite, unter Verwendung eines geregelten 50-W-Lötkolbens mit 370 °C Arbeitstemperatur und ausreichend Lötzinns, Wärme zu.
- Nach ungefähr 3 s ist die auf der Unterseite der ICs liegende Massefläche ver-

lötet. Bei diesem Vorgang ist unbedingt ein Verrutschen der Leiterplatte zu verhindern.

- Nun kann man die Platine wieder umdrehen und sich das Ergebnis anschauen. Einige Anschlüsse wird man nachlöten müssen, aber das Gesamtergebnis sollte gut aussehen.

### ■ Inbetriebnahme

Nachdem Aufbau und Sichtkontrolle zur vollsten Zufriedenheit erledigt sind, kommt der spannende Augenblick des Anlegens einer Betriebsspannung. Sie kann zwischen 10 und 20 V betragen – es sollte ein Strom von 190 bis 210 mA fließen.

Nach diesem Test kann man den Teiler Ausgang mit einem geeigneten Zähler verbinden und dem Eingang ein Signal im Frequenzbereich von 1 bis 12,5 GHz zuführen. Dabei muss die zu messende Frequenz bekannt sein, damit die einwandfreie Funktion feststellbar ist. Der Pegel am Bau-

gruppeneingang darf zwischen –15 und +10 dBm betragen, wodurch der einwandfreie Betrieb des Teilers gewährleistet ist.

### ■ Betriebshinweise

Als Zähler eignen sich alle Typen bis 1,5 GHz, die im preisgünstigen Sektor angesiedelt sind. In wenigen Fällen ist für die einwandfreie Funktion zwischen Zähler und Teiler ein Abschwächer zu schalten. Angemerkt sei, dass der Eingang des Teilers nicht vor statischer Aufladung geschützt ist! Dies sollte man bei allen Messarbeiten immer bedenken. Zur Signaleinkopplung sind daher isolierte Proben wie im Bild 8 zu verwenden, besonders bei offenen 1/4-λ-Strahlern. Verwenden Sie Schleifen für die Ankopplung, ist eine statische Aufladung nicht zu befürchten, da ja der Mittelstift galvanisch mit Masse verbunden ist.

Mit der vorgestellten Baugruppe, die man auch von mir über [4] erhalten kann, sollte z.B. beim Umbau von 10-GHz-LNBs auf Amateurfunkzwecke keine Frage nach der benutzten Empfangs- oder Sendefrequenz mehr auftauchen.

[dg0ve@freenet.de](mailto:dg0ve@freenet.de)

### Literatur

- [1] Hittite Microwave Corporation: Homepage. [www.hittite.com](http://www.hittite.com)
- [2] Rogers Corporation: Microwave products. [www.rogers-corp.com](http://www.rogers-corp.com)
- [3] Presido Components, 7169 Construction Court, San Diego, CA 92121, USA
- [4] Roberto Zech, DG0VE, Liebenauer Straße 28, 01920 Brauna, Tel. (0 35 78) 31 47 31



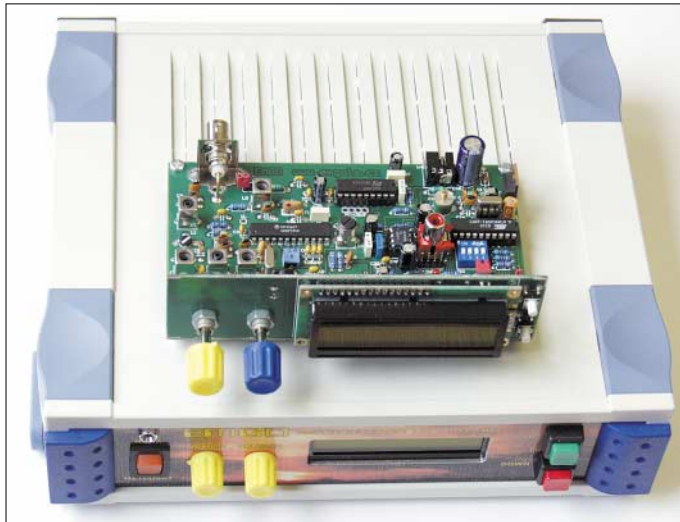
**Bild 8:** Die verwendeten Proben zur Signaleinkopplung sollten isoliert oder galvanisch mit Masse verbunden sein.

# Wettersatellitenempfänger für 137 bis 141 MHz (2)

Dipl.-Ing. MIROSLAV GOLA – OK2UGS

Den Erläuterungen der Funktionen und technischen Eigenschaften des Empfängers im ersten Teil folgen nun Hinweise zum Aufbau und Abgleich sowie zur Kopplung mit der Soundkarte des PCs und einem nutzbaren Decodierprogramm.

Nachdem Sie sich im ersten Teil mit der genauen Arbeitsweise des Geräts vertraut gemacht haben, gehen wir nun daran, die beiden Platinen zu bestücken, zusammenzuschalten und abzugleichen. Der Aufbau des Empfängers ist relativ einfach. Es werden keine speziellen Messgeräte benötigt. Das Geheimnis des Erfolges ist die richtige Platzierung der Bauelemente und das sorgfältige Verlöten.



**Bild 5:** Je nach Verfügbarkeit und eigenem Geschmack sind die unterschiedlichsten Plastik- und Metallgehäuse nutzbar. Wählt man es etwas größer, so ist auch später noch Platz für Erweiterungen vorhanden.

Wenn Sie einen Bausatz von [8] nutzen, haben Sie alle benötigten Bauelemente zur Hand, sodass lästige Sucharbeiten nach passenden Teilen entfallen. Sollten Sie nur den programmierten IC3 benötigen und die Leiterplatte selbst herstellen wollen, so kontaktieren Sie mich bitte über [8].

## ■ Aufbau der Empfängerplatine

Prüfen Sie als erstes die vorhandenen Bauelemente und vergleichen Sie diese mit der Stückliste. Die Werte der Widerstände und Kondensatoren sollten gemessen und die Markierungen der Kondensatoren geprüft werden. Es ist besonders wichtig, Ihre Aufmerksamkeit diesen Vorarbeiten sowie der Sichtkontrolle nach dem Einbau zu schenken. In fast allen Fällen sind Fehler auf falsch eingesetzte Bauteile oder schlechte Lötstellen zurückzuführen.

Nach der durchgeführten Leiterplattenkontrolle setzt man die vier Abstandshalter in die Eckbohrungen ein. Bestücken Sie zuerst die sieben SMD-Kondensatoren

und die beiden SMD-Widerstände unter Verwendung von Lötzinn mit weniger als 1 mm Durchmesser – C31 und C57 werden erst später eingesetzt. Im nächsten Schritt folgen die restlichen Bauteile. Beginnen Sie zuerst mit den flachen Bauelementen, denen später höhere folgen.

IC3 und IC4 sind mit Fassungen zu versehen, die anderen nicht. Wenn Sie Ihre eigene Leiterplatte ohne durchkontaktierte

Bohrungen verwenden, vergessen Sie nicht, die Bauelemente von der Leiter- und Bestückungsseite zu verlöten. Bevor Sie die Quarze X1 und X2 sowie L6 einsetzen, ist ein dickes Stück Papier unter den Gehäusen zu platzieren, dass Sie nach dem Löten wieder entfernen. Dies verhindert Kurzschlüsse der Metallgehäuse zwischen den Leiterbahnen.

Wenn im L6-Gehäuse kein Kondensator enthalten ist, setzen Sie C19 ein. Zum Schluss werden die Schalter SW1 und JP3 sowie die Steckverbinder *LineSB* und *LineREP* bestückt. Falls Sie die Spulen L1

### Herstellung von L1 bis L5

- 2,75 Windungen mit CuL 0,215 mm auf 5-mm-Spulenkörper; Wickelrichtung bei allen Spulen gleich
- Drahtenden mit Metallstiften auf der Oberseite des Sockels verlöten
- Wicklung mit Bienenwachs versiegeln
- Abschirmung aufstecken und N01-Ferritkern eindrehen

**Tabelle 3:** Technische Daten des Empfängers (Korrektur)

Eigenschaft	Bemerkung
Empfindlichkeit	0,4 $\mu$ V bei 12 dB SINAD

**Tabelle 4:** Einstellung der NF-Verstärkung

R28 [ $\Omega$ ]	Verstärkung [dB]
3,3	74
10	70
33	54
105	44
820	34

bis L5 selber herstellen wollen, anstatt solche von TOKO zu verwenden, nutzen Sie die im Kasten beschriebene Technologie. Löten Sie die komplett zusammengesetzten Spulen mit 0,5 mm Abstand zur Leiterplatte ein – dies verhindert Kurzschlüsse. Die Komponenten C11, C12, F1, F2, IC1 und IC4 sind erst während des Abgleichs zu bestücken. Sollte kein NF-Messgeräte verfügbar sein, so setzen Sie schon jetzt alle Komponenten ein.

## ■ Aufbau der Anzeigeplatine

Bestücken Sie die Bauelemente auf der Frontplatte inklusive der Leiterplatte für das LC-Display. Dabei sind zuerst die beiden Taster TL1 und TL2 von vorne auf die Leiterplatte und das 100-k $\Omega$ -Trimpotenzimeter zum Einstellen des Displaykontrasts von der Rückseite einzusetzen. Die Anzeigeplatine wird zum Schluss durch Verlöten der Platinenecken befestigt. Nun erfolgt nur noch die Montage der Potenziometer P1 und P2 und des rechteckigen Steckverbinders. Achten Sie darauf, dass die Nasen der Potenziometers mit den Aussparungen auf der Platine übereinstimmen.

Nach dem Sie die korrekte Position geprüft haben, kann man die endgültigen Lötverbindungen herstellen. Setzen Sie den 16-poligen Steckverbinder von vorne auf die Leiterplatte und verlöten Sie diesen von der Rückseite. Zum Schluss ist das LC-Display von vorne in die Leiterplatte einzusetzen. Nach dem Einbau des Empfängers in ein verfügbares Plastik- oder Metallgehäuse prüfen Sie die korrekten Positionen des LC-Displays und der Bedienelemente auf der Frontplatte sowie der Antennen- und Stromversorgungsstecker auf der Rückseite des Empfängers.

## ■ Abgleich des Empfängers

Verbinden Sie eine Spannungsquelle von 9 bis 12 V mit U12. Stellen Sie sicher, dass sich der Pluspol in der Mitte des Steckers und die Masse außen befinden und kontrollieren Sie die stabilisierten 5-V-Spannung am Ausgang von IC5. Brummt der Empfänger, ist die abgegebene Spannung

Bild 6:  
Leiterseite der doppelt kaschierten Hauptplatine

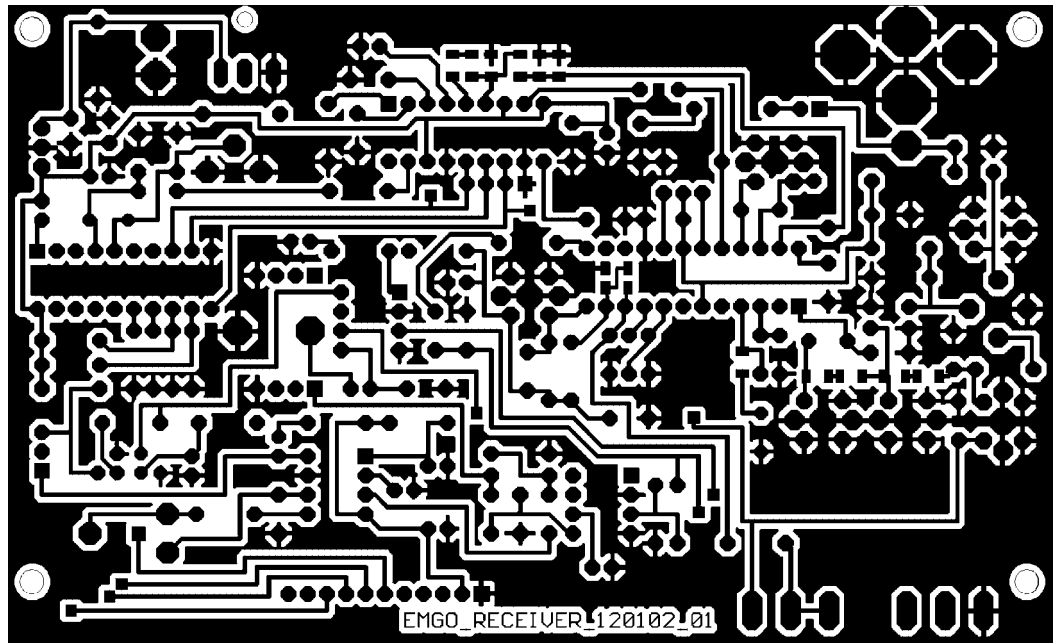


Bild 7:  
Bestückungsseite der beidseitig beschichteten Hauptplatine

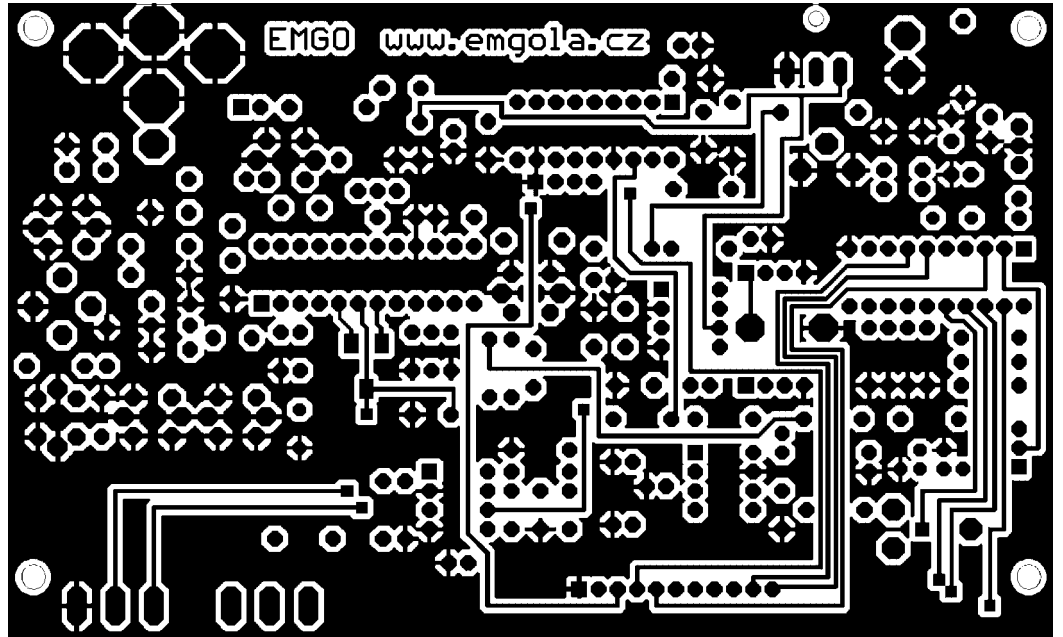
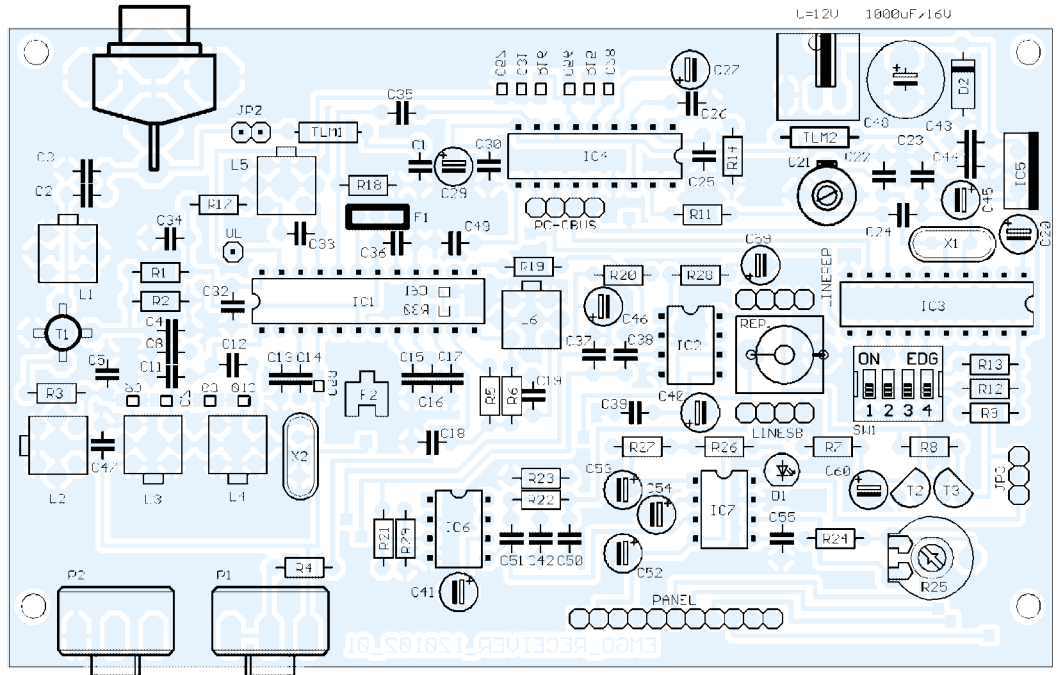


Bild 8:  
Bestückungsplan; Die beiden auf der Anzeigeplatine montierten Potenziometer P1 und P2 sind direkt mit der Hauptplatine zu verlöten.



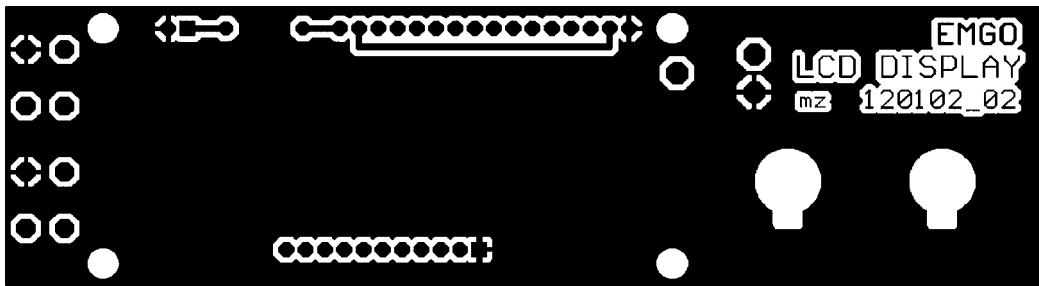


Bild 9:  
Leiterseite der Anzeigeplatine

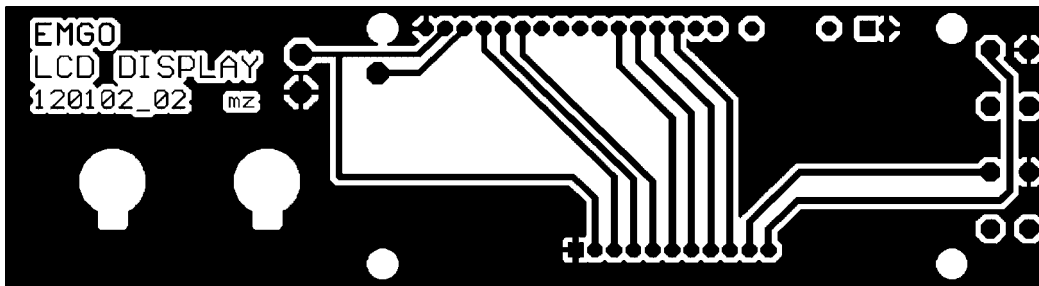


Bild 10:  
Bestückungsseite der Anzeigeplatine

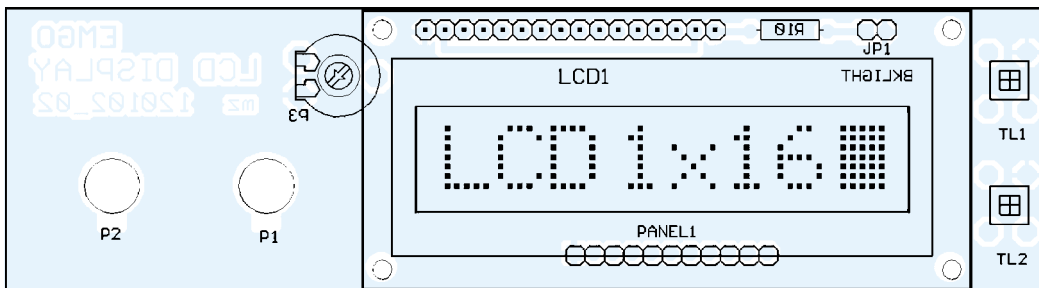


Bild 11:  
Bei der Bestückung der Anzeigeplatine ist darauf zu achten, dass bis auf P1, P2, das Display und die beiden Taster alle Bauteile auf der Leiterseite einzusetzen sind.

mit einem Oszilloskop zu kontrollieren und notfalls der Spannungsregler auszutauschen. Die Prozedur zum Abgleich der HF-Komponenten ist von den verfügbaren Messgeräten abhängig.

Der Empfänger ist bereits mit allen Bauelementen bis auf die Filter F1 und F2 bestückt. Stecken Sie IC3 und IC4 noch nicht in die Sockel. Durch Drehen des Potenziometers P1 (SQL) an den Linksanschlag öffnet sich der Squelch. Die Brücke JP3 darf nicht gesteckt sein. Zum Abstimmen von L1 bis L4 und L6 sollten Sie einen Wobbler oder einen Frequenzgenerator nebst Diodentastkopf, Zähler und Spannungsmesser verwenden.

Legen Sie ein vorzugsweise mit 1 kHz frequenzmoduliertes 455-kHz-Signal und einem Frequenzhub von 30 kHz über einen 1-nF-Kondensator an Pin 7 von IC1. Nun ist ein Oszilloskop mit Pin 13 von IC1 zu verbinden und mit L6 die maximale Amplitude des demodulierten Signals einzustellen. Durch Verändern von R6 – ein kleinerer Wert vergrößert den linearen Teil der Kurve – kann man die Demodulation verbessern.

Wird ein Frequenzgenerator ohne FM verwendet, stellen Sie die Frequenz in 1-kHz-Schritten ein und notieren Sie sich jeweils die Spannung an Pin 13 von IC1. Falls möglich, kann man den Wert von R6 durch Bewertung der Bildqualität ermitteln – geringes Rauschen, hohe Lautstärke und De-

tailschärfe sind anzustreben. Der empfohlene Wert für R6 liegt zwischen 33 und 56 k $\Omega$ .

Der Abgleich der Eingangskreise erfolgt am Besten mit einem Wobbler, dessen Ausgang mit dem Antenneneingang des Empfängers und dessen Messeingang mit Pin 19 von IC1 zu verbinden sind. Dies ermöglicht Messungen ohne Beeinflussungen durch die Ausgangskapazität der Signalquelle. L1 wird mit einem 50- $\Omega$ -Widerstand abgeschlossen und L2, L3, L4 auf die Bandmitte von 139 MHz eingestellt. Wenn Sie den Empfänger nicht zusammen mit einem Meteosat-Konverter verwenden möchten, sind als Mitte 137,6 MHz nutzbar. Falls erforderlich, verändern Sie C6, C7, C9 und C10 im Bereich von 0,5 bis 1 pF, um die Kopplung der Resonanzkreises in den kritischen bis sehr kritischen Bereich zu verschieben. Nach dem Entfernen des Abschlusswiderstands von L1 ist sie auf Bandmitte einzustellen.

Bestücken Sie jetzt F1, stecken Sie IC3 und IC4 in die Sockel und schalten Sie den Empfänger ein. Vor dem Einsätzen von IC3 ist dieser zu programmieren. Sind auch nach der Kontrasteinstellung keine Zeichen am Display lesbar, ist ein Oszilloskop für die Überprüfung der Kommunikation zwischen IC4 und IC3 an den Pins 8, 9 und 11 einzusetzen. Drücken Sie dabei eine Taste an der Frontseite, damit der IC4 neue Daten an die PLL sendet. Falls

das nicht zum Erfolg führt, ist das Schwingen von X1 zu überprüfen.

Nach dem Einstellen der Frequenz 137,5 MHz am Empfänger schließen Sie ein Voltmeter an den Testpunkt UL an und prüfen Sie die korrekte Funktion der ersten Oszillator-PLL. Beginnen Sie mit dem Einstellen der Spule L5 unter Verwendung einen nichtmetallischen Schraubendrehers und kontrollieren Sie die Spannungsveränderungen. Das Maximum sollte zwischen den Endwerten von 0,2 und 4,2 V liegen – idealerweise 2,5 V bei 137,5 MHz.

Wenn L5 selbst gewickelt wurde, muss man den Wert von C33 entsprechend auswählen. Falls die Abstimmspannung das Maximum von 4,2 V bei herausgedrehtem Kern erreicht, reduzieren Sie den Wert von C33 um eine Stufe. Ist hingegen das Minimum von 0,2 V erst bei komplett eingedrehten Kern zu erreichen, erhöhen Sie den Wert von C33 um einen Stufe. Um Probleme diesbezüglich zu vermeiden, empfehlen ich die Verwendung von TOKO-Spulen.

Die meisten von Ihnen werden sicher keinen Wobbel- oder Frequenzgenerator besitzen. In der Regel haben Sie aber Tastkopf und Multimeter zur Hand, womit auch eine Abstimmung des Eingangskreises auf geringstes NF-Rauschen möglich ist. Bauen Sie einfach einen kleinen Testoszillator für 137,5 MHz auf.

Es ist dabei keine direkte Verbindung zwischen Testoszillator und Empfänger erforderlich – eine kurzer Draht als Antenne reicht aus. Stellen Sie den Schalter SW1 und den Testoszillator auf 137,5 MHz, wodurch das Rauschen im Lautsprecher verschwindet oder wird zumindest leiser wird. Durch Berühren der Spule des Testoszillators kann man so etwas wie Frequenzmodulation erzeugen. Am Pin 13 von IC1 können Sie das Oszilloskop anschalten – oder Sie Hören sich das Signal am Lautsprecher an.

Als erstes stellen Sie L6 auf geringstes Rauschen und höchste Lautstärke ein. Dann verändert man die Eingangskreise L1 bis L4 allmählich, um das minimale Rauschen zu ermitteln. Verwenden Sie keinen metallischen Schraubendreher. Beim Abgleich sollte der Squelch P1 auf Linksanschlag stehen und damit ausgeschaltet sein.

Nach dem Einstellen der Eingangskreise sollten Signale zu hören sein, worauf die Einstellung der Squelch folgt. Die Synthesizer-PLL muss vor der Anwendung dieser alternativen Methode abgeglichen werden.

#### ■ Nutzbare Antennen

Um qualitativ hochwertige Bilder empfangen zu können, ist eine Turnstile- oder quadrofilarer Helix-Antenne für den Frequenzbereich von 137 bis 138 MHz an den Empfängereingang anzuschließen. Yagis oder Groundplanes liefern unbrauchbare Ergebnisse, da die polaren meteorologischen Satelliten durch Rotation stabilisiert sind und mit zirkularer Polarisierung senden. Hinweise darüber, wie solche Antennen mit einfachen Mitteln aufzubauen sind, enthalten z.B. [5] bis [7].

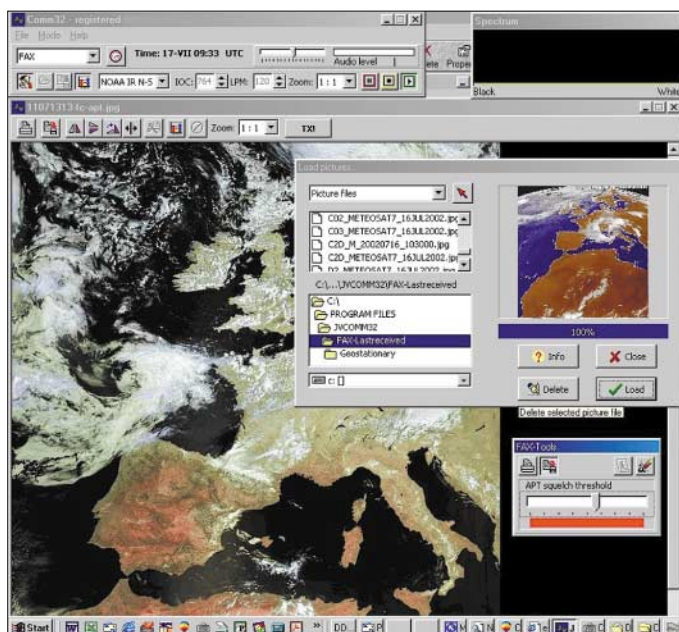
Stellen Sie die Frequenz eines NOAA- oder Meteor-Satelliten an SW1 oder TL1/TL2 ein. Der Schalter SW1 gibt die Startfrequenz nach dem Einschalten des Empfängers vor – TL1 und TL1 die zur manuellen Frequenzänderung. Die Satellitenaufgangszeiten sollten Sie den in verschiedenen Publikationen veröffentlichten aktuellen Zeittabellen entnehmen.

Um den NF-Teil einzustellen, ist nur die Verstärkungsänderung der Lautsprecherendstufe mit R28 unter Verwendung eines Oszilloskops bzw. durch simples Abhören nötig. Die verwendbaren Werte enthält Tabelle 4. IC7 ist durch Veränderung von R25 so zu steuern, dass D1 bei einem erkannten 2400-Hz-Signal leuchtet. Sollte Ihnen die während der Entwicklung eingestellte Empfindlichkeit nicht gefallen, so ändern Sie das Verhältnis von R22 zu R23.

#### ■ Steuerung des Empfängers

Bei gestecktem Jumper JP3 in der oberen Position (SQ<sub>OUT</sub> an IC7) setzt der Empfänger nach dem Einschalten SQ<sub>OUT</sub> auf

**Bild 12:**  
Als eines der meist kostenlosen erhältlichen Decodierprogramme kann *JVComm32* zum Einsatz kommen. Durch die gut strukturierte Windows-Oberfläche ist es schnell intuitiv bedienbar.  
**Foto und Screenshot:**  
**OK2UGS**



Low. Das Signal wird umgeschaltet und der Abstimmvorgang beendet, wenn ein 2400-Hz-Ton über dem eingestellten Level liegt. Verschwindet der Ton wieder, beginnt der Vorgang von neuem.

Das automatische Abstimmen kann man durch Drücken der Tasten TL1 (Aufwärts) und TL2 (Abwärts) beenden – der Empfänger springt dann auf die durch SW1 vorgegebene Frequenz. Danach ist es möglich, manuell zwischen 137 und 141 MHz in 10-kHz-Schritten abzustimmen. Gleichzeitigiges Drücken und Halten beider Tasten startet den Scanvorgang von neuem. Das LC-Display zeigt die aktuelle Empfangsfrequenz an.

Befindet sich JP3 in der unteren Position, wird der Squelch Ausgang mit dem SQ<sub>OUT</sub>-Eingang des Prozessors verbunden. Die Scanfunktion ist dann immer noch aktiv, wird aber nun vom Squelch gesteuert.

#### ■ Verbindung Empfänger-PC

Das demodulierte Signal ist direkt dem Eingang der Soundkarte zuzuführen, Bild 3. Das Decodieren der Wetterbildinformationen ist von vielen Programm möglich. Ich habe es mit den Demo-Versionen 1.1 bis 1.3 von *JVComm 32* [2] getestet und später eine Lizenz dieses Windows-Programms erworben. Als Vorteil von *JVComm32* ist zu werten, dass es entgegen vielen anderen Programmen im Hintergrund auf dem Rechner laufen kann und das gleichzeitige Empfangen, Konvertieren und Modifizieren von Bildern erlaubt.

Die Konfiguration des Programms zum Empfang von NOAA oder Meteosat-Wetterbildern ist sehr einfach. Stellen Sie den Modus *NOAA* oder *Meteor* und den Soundkartentyp ein. Verbinden Sie den NF-Ausgang des Empfängers mit dem Line-Eingang der Soundkarte. Es ist lediglich ein

Pentium-PC mit 75 MHz, 16 MB und einem Windows-Betriebssystem (95, 98 oder NT 4.0) erforderlich. Die Hilfedatei des Programms ist sehr anwenderfreundlich, bietet alle Details zur erfolgreichen Konfiguration bzw. Anwendung und sollte daher bei auftretenden Fragen herangezogen werden.

#### ■ Bausätze

Da ich seit einigen Jahren in meiner Freizeit Bausätze für Bastler zusammenstelle, weiß ich, dass selbst erfolversprechende Projekte an kleinen Problemen scheitern können. Wie gut eine verbale Beschreibung auch sein mag, die visuelle Darstellung gegebenenfalls mit Audiounterstützung ist stets besser.

Das ist der Grund dafür, warum ich alle Bausätze mit CD-ROMs ausliefere, die zusätzliche Informationen beinhalten. Neben den beiden Platinen sind in den Kits alle notwendigen Bauelemente enthalten.

Trauen Sie sich den Aufbau nicht selbst zu, so stehen auch fertig bestückte und abgegliche Geräte zur Verfügung. Weitere Informationen zum Wetterbildempfänger bzw. zum Bezug der Bausätze können Sie meiner Homepage entnehmen oder per E-Mail bzw. Brief [8] erhalten.

emgo@vuhz.cz

Übersetzung: Andreas Müller, DG3YMU

#### Literatur

- [5] Quednau, B., DL9ST: Eine preiswerte Antenne für den Wettersatellitenempfang. *FUNKAMATEUR* 43 (1994) H. 11, S. 994-995
- [6] Krischke, A., OE8AK/DJ0TR: Rothammels Antennenbuch. DARC Verlag Baunatal, 12. Auflage, S. 526-527
- [7] Medri, V.: Antenna Turnstile per satelliti Polari. <http://digilander.libero.it/vtmedri/turnstile.htm>
- [8] Miroslav Gola, OK2UGS, K hajku 2960, 73801 Frydek-Mistek, Tschechien, [www.emgola.cz](http://www.emgola.cz)

# Der Toaster im World Wide Web – Internet für Mikrocontroller (8)

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Die Besonderheit der iChips liegt im verwendeten AT+i-Befehlssatz, womit sich internetbasierte Lösungen komfortabel entwickeln lassen. Der umfangreiche Befehlssatz wird in den Grundzügen vorgestellt und das Senden einer E-Mail mit dem AVR erläutert.

Wir haben bereits in den vorhergehenden Teilen erfahren, dass es verschiedene Hard- und Softwarelösungen zur Realisierung von Internet-Zugängen für Controller gibt. In einem wesentlichen Punkt unterscheidet sich der iChip von diesen Lösungen – das ist der AT+i-Befehlssatz. Er vereinfacht die Entwicklungen netzwerk- bzw. internetbasierter Lösungen enorm.

## ■ Befehlsformat

Jeder AT+i-Befehl hat immer den gleichen Aufbau, Kasten 2. Er beginnt mit den Zeichen AT+i, dem der eigentliche Befehl oder der Parametername folgt – optional sind nach einem Trennzeichen weitere Parameter möglich. Als Abtrennung sind abhängig vom jeweiligen Befehl nur bestimmte Zeichen zulässig. Dabei ist „=“ für permanent gespeicherte und „~“ für temporär genutzte Zuweisungen zu verwenden. Die Zeile muss immer mit Carriage Return abgeschlossen werden – Programmierer kennen dieses Zeichen bestimmt noch von anderen Softwareentwicklungen für PCs oder Controller. Es entspricht dem Wert 13 im ASCII-Zeichensatz, hexadezimal 0D.

Eine Besonderheit ist zu beachten: Enthalten die Parameter ein Zeichen aus dem für den Begrenzer zulässigen Zeichenvorrat, ist dieses Zeichen durch einfache oder doppelte Anführungszeichen einzuschließen, wobei ein Carriage Return am Zeilenende auch das beendende Anführungszeichen ersetzen kann.

## ■ Befehle und Parameter

Die AT+i-Befehle kann man funktionsabhängig in dreizehn Gruppen unterteilen, Tabelle 1. Zusätzlich zu vielen dieser Befehle gibt es noch eine Vielzahl von Parametern, die vor der Ausführung eines Befehls einzustellen sind. Für E-Mails sind das z.B. die Parameter TOA und SBJ. Mit TOA legen Sie die Mailadresse für den Empfänger fest. Als Trennzeichen ist das Zeichen „=“ zu verwenden. Der Parameter SBJ enthält die Betreffzeile für die Mail. Hier wird mit „~“ getrennt. Die Befehle lauten z.B.

AT+iTOA=adresse@aol.com

bzw.

AT+iSBJ~'Betrefftext'

Der eigentliche Steuercode zum Absenden einer Mail lautet AT+iEMA, gefolgt von

Tabelle 1: AT+i-Befehle in der Übersicht

Host Interface	
En	Echo-Mode
Parameter-Einstellungen	
<par>=value oder <par>:value	Parameter einstellen und fest speichern
<par>~value	Parameter nur für aktuelle Sitzung einstellen
<par>?	Lese Parameterwerte
<par>=?	zulässige Parameter ?
FD	Voreinstellungen
Status Report	
RP<i>	Abfrage Statusreport
Verbindung	
BDRA	Autobaud-Mode
DOWN	Trennen
Senden einer Email	
[!]EMA:<text>	im Textformat
[!]EMB:<sz>,<data>	im Binärformat
[!]E*	Ende Binärübertragung
E-Mail abholen	
[!]RML	E-Mail-Liste
[!]RMH[<i>]	E-Mail-Header
[!]RMM[<i>]	E-Mail
RFU	Firmware-Update holen
HTTP Client Download	
[!]URLNK[<URL>]	Link aufrufen
SerialNET	
SNMD	SerialNET-Mode aktiv
HTTP-Server	
WWW	Server aktivieren
WNXT	hole geänderte Parameter
Telnet-Client	
TOPN	Telnet-Link öffnen
TRCV	Telnet-Daten empfangen
TSND	Telnet-Daten senden
TCLS	Telnet beenden
File Transfer Protocol (FTP)	
FOPN	öffne FTP-Link
FDL	volle Liste
FDNL	Namensliste
FCWD	Pfad wechseln
FRCV	File empfangen
FSTO	File speichern
FAPN	File auf Server öffnen und Daten anhängen
FSND	File senden
FCLF	File schließen
FDEL	File löschen
FCLS	Sitzung schließen
Socket-Interface	
STCP:<host>,<port>	TCP-Socket
SUDP:<host>,<rport>	UDP-Socket
[,<lport>]	
LTCP:<port>,<backlog>	Listen-Socket
LSST:<chn>	Listen-Socket-Status
SST:<chn>	Single-Socket-Status
SSND[%]:<chn>,<sz>:<stream>	sende Bytestream
SRCV:<chn>[,<max>]	empfangen Bytestream
GNPM:<chn>	hole Peer-Name
SDMP:<chn>	Dump der Eingangspufferdaten
SFSH:<chn>	sende Ausgangspufferdaten direkt
[!]SCLS:<chn>	Socket schließen
Update/Upload	
FU	Firmware
PU	Parameter oder Website

### Kasten 1: Beispielprogramm

```
' ----- Controller -----
$regfile = "M128def.dat"

' Voreinstellungen und Definitionen
Dim Temp as Single
Dim Mailadresse as String * 30
Dim Mailinhalt as String * 200
Dim Mailerror as Byte
Dim Recvstring as String * 20
Declare Sub Empfang (Mailerror as Byte)
Declare Sub ReadTemp(Temp as Single)

Start:
Mailadresse = "adresse@aol.com"

Call ReadTemp(Temp)

Print "AT+i"
If Mailerror = 1 then goto Fehler
Print "AT+iBDRA" ' Autobaud-Mode
If Mailerror = 1 then goto Fehler
Print "AT+iISP1=1234567" ' Tel.-Nr.
If Mailerror = 1 then goto Fehler
Print "AT+iUSRN=gast" ' Login-Name
If Mailerror = 1 then goto Fehler
Print "AT+iPWD=gast" ' Passwort
If Mailerror = 1 then goto Fehler

Print "AT+iTOA=";Mailadresse
If Mailerror = 1 then goto Fehler
Mailinhalt = "Temperatur = "+Temp+" °C"
Print "AT+iSBJ~'Messergebnis" ' Header
If Mailerror = 1 then goto Fehler
Print "AT+iEMA";Mailinhalt
Print "."
If Mailerror = 1 then goto Fehler

' Mail gesendet, andere Aktivitäten möglich
goto Start

Fehler:
' Fehlerbehandlung einfügen
goto Start
End

Sub ReadTemp(Temp as single)
' hier Temperaturswertung einfügen
End Sub

Sub Empfang (Mailerror)
Mailerror=0

' Empfangsroutine einfügen
' Ergebnis in Recvstring speichern
Pos = Instr(Recvstring, "OK")
If Pos = 0 then Mailerror = 1
End Sub
```



einem Doppelpunkt und dem Text der Mail. Hier gibt es laut Tabelle 1 eine weitere Option: das Ausrufezeichen vor *EMA*. Mit diesem Zeichen können Sie den *iChip* auffordern, nach dem Senden online zu bleiben. Fehlt es, wird die Verbindung automatisch beendet.

Analog verhält es sich mit den anderen Parametern und Befehlen. Wir können wegen der Vielzahl nicht alle auch nur tabellarisch darstellen und müssen daher auf das Handbuch zum Chip verweisen. Diese kurze Einführung ist aber zum Verständnis des folgenden Beispielprogramms wichtig.

### ■ Programmbeispiel

Wie kommunizieren nun AVR-Controller und *iChip* in der Praxis miteinander? Bleiben wir bei unserem Beispiel mit dem Versenden einer E-Mail. Es soll mit dem im Kasten 1 dargestellten Programm lediglich die mit Hilfe eines AVR-Controllers gemessenen Temperatur per E-Mail übertragen werden, wobei sich der Programmaufbau mittels Compiler *BasCom-AVR* recht einfach gestaltet.

Wir bitten alle Programmierer um Entschuldigung, wenn im Beispiellisting der berüch-

tigte *Goto*-Befehl zum Einsatz kommt. Aber ich glaube, dass der dadurch entstehende so genannte Spaghetticode gegenüber strukturierter Programmierung für viele Nutzer leichter zu verstehen ist. Außerdem wurden solche Programmteile nicht angegeben, die bereits durch die zum Compiler mitgelieferten Beispiele bekannt sind – dies betrifft z.B. die Routine zum seriellen Empfang. Das Programm beginnt mit der Definition von Variablen. Es folgt die Konfiguration des Controllers, die aber nicht mit angegeben ist. Hierbei werden die Richtungen der Portleitungen usw. festgelegt. Die Übergabe der Befehle und Parameter an den *iChip* ist durch einfache *Print*-Befehle möglich. Der *BasCom-AVR* akzeptiert innerhalb der doppelten Anführungszeichen des *Print*-Befehls auch einfachen Anführungszeichen. Damit kann man das Format der *AT+i*-Befehle ohne Probleme einhalten.

Nach dem Senden eines Befehls antwortet der *iChip* mit einem OK oder mit einer Fehlermeldung. Auf jeden Fall ist stets die Antwort des *iChips* abzuwarten, damit man im Fehlerfall nicht sinnlos weiter sendet. Dafür ist eine Empfangsroutine notwendig, die den empfangenen String in *Recvstring*

### Kasten 2: Format jedes AT+i-Befehls

AT+i<cc>[<del><parameter>...]<CR>

<cc> oder <par>	2...4 Zeichen Befehlscode oder Parametername
<del>	Begrenzer, zulässige: ~ ? : ,
<parameter>	optionale Parameter oder Daten
<CR>	Zeilenabschluss

speichert. Der folgende *Instr*-Befehl prüft im einfachsten Fall, ob in diesem String die Zeichenfolge „OK“ auftaucht. Ist das nicht der Fall, wird einfach das Flag *Mailerror* auf 1 gesetzt. Eine Fehlerbehandlungsroutine kann darauf entsprechend reagieren und z.B. den *iChip* neu konfigurieren. Bei fehlerfreier Übertragung ist es dem Controller möglich, beliebige weitere Aktivitäten zu starten, oder einfach bis zum Aussenden der nächsten E-Mail eine große Schleife zu durchlaufen.

Das vollständige und mit Kommentaren versehene Beispielprogramm finden Sie unter [6] im vorhergehenden Teil.

(wird fortgesetzt)

info@sander-electronic.de

## Den richtigen Abstand halten mit neuen Sensoren

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

**Distanzsensoren erlauben im Gegensatz zu Lichtschranken die Kontrolle von einem Punkt aus, da ihnen das vom Objekt reflektierte Infrarotlicht reicht. Die Einsatzgebiete reichen von Türöffnern bis hin zu Robotern.**

In der Wohnung der Zukunft schaltet sich das Licht automatisch ein, Türen öffnen und schließen sich, das Wasser fließt, sobald man unter der Dusche steht usw. Oder man stellt sich vor, in einem Museum ein altertümliches Objekt zu betrachten. Ansehen ist zulässig, anfassen aber nicht. Annähern an das Objekt: 150, 130, 50 cm und nichts passiert. Jetzt gehen Sie noch näher heran und bei 33 cm ertönt plötzlich aus dem Lautsprecher eine Stimme, die darauf hinweist, dass Anfassen nicht zugelassen ist. Theoretisch geht das alles mit Lichtschranken. Diese lassen sich aber nicht immer optimal anordnen, da stets Sender und Empfänger notwendig sind. Weitaus praktischer ist da ein Distanzsensor, der zentimetergenau den Abstand misst und bei einem bestimmten Wert ein Signal liefert.

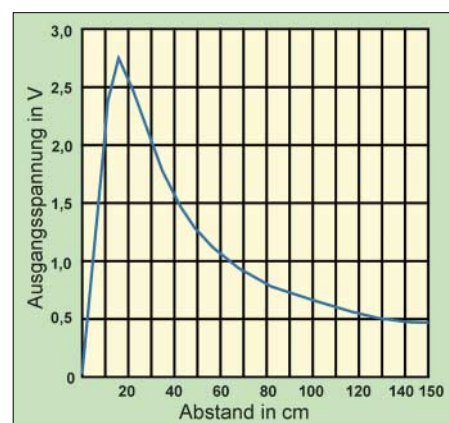
Vielleicht surfen Sie mal im Internet. In den vergangenen Jahren wurden von Hobbyelektronikern immer mehr Roboter gebaut, kleine Fahrzeuge, die sich selbständig im Raum bewegen und dabei nirgends an-

stoßen sollen. Auch hier ergibt sich für Distanzsensoren ein interessantes Einsatzgebiet.

### ■ Neue Sensoren von Sharp

Seit Jahren schon stellt Sharp Distanzsensoren für viele Anwendungen her. Bei bisherigen Sensoren war aber der Messbereich auf maximal 80 cm begrenzt. Jetzt steht mit dem GP2Y0A02YK ein neuer Typ zur Verfügung, der einen Messbereich von 20 bis 150 cm aufweist – damit lassen sich eine Vielzahl neuer Anwendungen verwirklichen.

Sharps GP2Y0A02YK liefert ein zum gemessenen Abstand proportionales Ausgangssignal. Allerdings ist die Beziehung nichtlinear, Bild 1. Der Sensor arbeitet aktiv, d.h., er sendet einen Infrarotstrahl aus. Ein positionsempfindlicher Detektor (PSD) registriert den reflektierten Strahl. Je nach Abstand des Reflektors trifft das empfangene Signal auf unterschiedlichen Stellen des PSDs auf. Eine nachfolgende Signal-



**Bild 1: Zwischen Distanz zum Messobjekt und Ausgangsspannung des Sensors besteht ein nichtlinearer Zusammenhang.**

verarbeitungsschaltung berechnet den Abstand, der dann als analoges Spannungssignal ausgegeben wird.

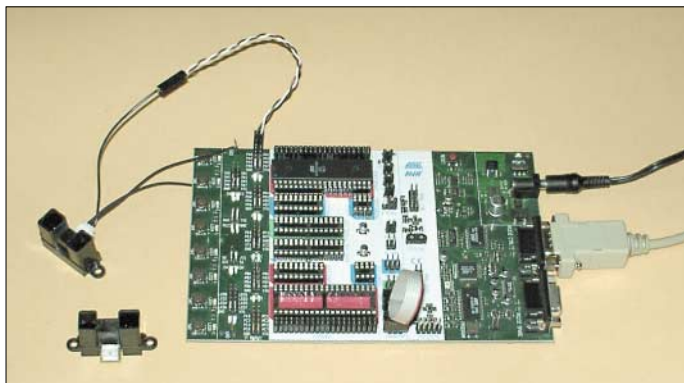
Zum Verständnis der Arbeitsweise denke man einfach an die Schulphysik zurück: Einfallswinkel eines Lichtstrahls am Reflektor ist gleich dem Austrittswinkel. Erinnern Sie sich noch an Geometrie im Schulunterricht? Wir nennen das Triangulation – damit ist auch schon das Funktionsprinzip klar.

Der Vorteil gegenüber einer herkömmlichen Lichtschranke besteht darin, dass das Verfahren nahezu unabhängig von den Reflexionseigenschaften des Objekts ist, und auch die Umgebungshelligkeit in gewissen Grenzen keine Rolle spielt. Eine

kleine Einschränkung gibt es allerdings: Teflonbratpfannen. Teflon reflektiert nahezu kein IR-Licht. Man muss den Abstand extrem verringern, um überhaupt ein Ausgangssignal zu erhalten. Das wäre übrigens auch ein Trick, um bei Geschwindigkeitsmessungen auf der Straße geschützt zu sein: mit Teflon beschichtete Autos. Diese sind damit für jedes Radar unsichtbar und man spart die Autowäsche.

## ■ Versuch und Irrtum

Ich war vor dem ersten Inbetriebnahmeversuch etwas skeptisch und habe mit verschiedenen Reflektoren experimentiert. Dazu wurde der Sensor einfach an eine stabilisierte Betriebsspannung von 5 V angeschlossen und an den Ausgang ein Digitalvoltmeter geschaltet.



Es wurden zuerst Reflektoren aus Papier in den Farben Schwarz, Blau, Rot, Gelb und Weiß benutzt. In der zweiten Versuchsserie kamen Reflektoren aus verschiedenen Materialien, von Stoff über Metall bis hin zu Kunststoffen, mit unterschiedlich glänzenden Oberflächen zum Einsatz. Der Sensor lieferte eine vom Material und der Farbe unabhängige Ausgangsspannung. Probleme gab es erst bei Änderung der Lichtverhältnisse. Unter normalen diffusen Beleuchtungsbedingungen bei Deckenbe-

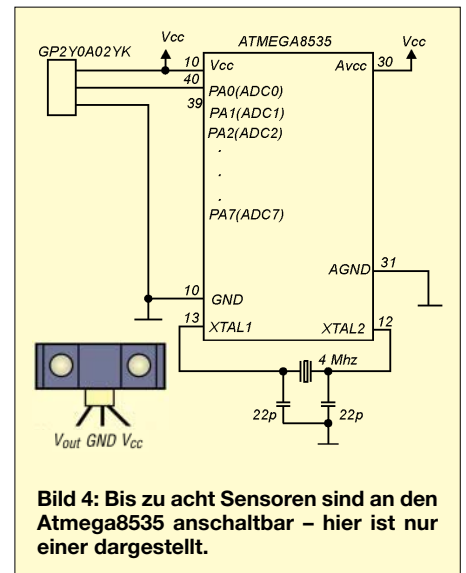
leuchtung oder Tageslicht gab es kein Problem. Strahlte aber eine Lampe direkt in den Sensor, wurde ein falscher Abstand gemessen.

## ■ Genauigkeit

Damit sind wir bei den wichtigsten Daten des Sensors. Wie zu erwarten ist, hat der Sensor einen begrenzten seitlichen Messbereich. In diesem Bereich muss sich der Reflektor bewegen, damit das Messergebnis stimmt. Exakt stimmt der Messwert eigentlich nur für einen parallel zum Sensor angeordneten flächenhaften Reflektor. Andere kompliziertere Objekte, wie z.B. eine Hand, liefern ein Ergebnis, welches dem Mittelwert der verschiedenen Reflektorflächen entspricht. Da es aber bei vielen Anwendungen nicht auf Präzision an-

**Bild 2:** Für Experimentierzwecke ist das STK500 nutzbar – später kann eine separate Platine folgen.

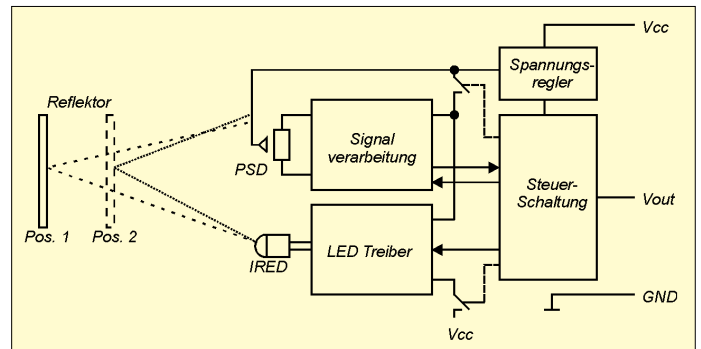
Foto: Sander



**Bild 4:** Bis zu acht Sensoren sind an den Atmega8535 anschaltbar – hier ist nur einer dargestellt.

fertige Befehle für AD-Wandlung und Ausgabe. Selbstverständlich können Sie das gesamte Programm auch in Assembler schreiben, aber mit dem Basic-Compiler ist in fünf Minuten das Programm vollendet – schneller geht es kaum.

**Bild 3:** Der Sensor arbeitet mit einer positionsempfindlichen Fotodiode nach dem Triangulationsprinzip.



kommt, sondern nur darauf, ob ein Objekt innerhalb eines bestimmten Bereiches auftaucht, spielt dieser Fehler keine Rolle.

## ■ Anwendungsschaltung

Die Anwendung des Sensors ist sehr einfach. Er enthält bereits alles, was man zum Betrieb gebraucht. Sinnvoll ist es, einen Mikrocontroller zu verwenden, der neben der Registrierung der Messwerte auch gleich noch die Linearisierung durch Vergleich mit einer Eichkurve in Tabellenform vornimmt. Wir wollen Ihnen hier auch keine fertige Lösung anbieten, sondern Ihre Kreativität anregen.

Deshalb schließen wir den GP2Y0A02YK an einen Controller vom Typ Atmega8535 an. Dieser Schaltkreis bringt gleich die AD-Wandler mit. Für die schnelle Lösung wählen wir das Starterkit STK500 von Atmel. Das Prinzip der Schaltung ist in Bild 4 zu finden. Das STK500 hat eine RS232, über die man zum Beispiel die Messwerte zum PC übertragen kann.

Die Software wurde mit dem Basic-Compiler *BasCom AVR* geschrieben. Der bietet

Das Demonstrationsprogramm findet man im Kasten. Nach der Konfiguration des AD-Wandlers und des Vorteilers ist der Wandler zu starten. *Getadc* dient zum direkten Einlesen der Werte – zur Ausgabe verwenden wir den Print-Befehl. In der Standardkonfiguration werden die Werte über die RS232-Schnittstelle ausgegeben. Falls dort wirklich ein PC angeschlossen ist, kann man mit Hilfe eines einfachen Terminalprogramms, wie z.B. *Hyper Terminal*, aus dem Windows-System, das Ergebnis sehen.

## ■ Bilder in 3D

Zum Abschluss noch ein Tipp für ganz Kreative. Wir wissen nun, dass der Sensor Abstände vermessen kann. Die Genauigkeit ist zwar insbesondere zu den Seiten hin nicht sehr groß, aber es wäre doch interessant, den Sensor drehbar und höhenveränderlich anzuordnen. Dann lassen sich dreidimensionale Bilder der Umgebung auf dem PC-Monitor darstellen, wenn Sie jedem Abstand eine andere Farbe zuordnen.

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

## Listing des Demoprogramms

```

GP2Y0A02YK Demo
' zum Einlesen aller acht Kanäle
Config Adc = Single , Prescaler = Auto
Start Adc , ADC einschalten

Dim W As Word , Channel As Byte

Channel = 0

Do
  W = Getadc(channel) ' Wert einlesen
  ' Verzweigung zu eigenen Anwendungen
  ' möglich, hier nur Wertausgabe
  Print "Channel " ; Channel ; " value " ; W
  Incr Channel
  ' sind alle AD-Kanäle benutzt,
  ' muss man alle Werte einlesen
  If Channel > 7 Then Channel = 0
Loop
' Stop Adc hält den Wandler an
End
    
```

## Analoger elektronischer Schalter

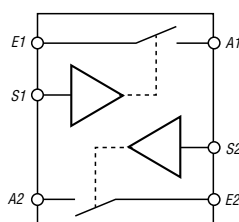
### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung Spannung an den Schalterein-/ausgängen und Logikeingängen	$U_B$	-0,3	13	V
Dauerschaltstrom Spitzenschaltstrom 1 ms, 10 % Zyklusdauer	$I_{AD}$		$U_B+0,3$	mA
Dauerverlustleistung bei SOT23-6	$I_{AS}$		$\pm 10$	mA
bei Plastik-DIP	$P_V$		$\pm 20$	mW
Betriebstemperatur	$P_V$		571	mW
Löttemperatur (10 s)	$T_B$	0	727	mW
	$T_{Löt}$		70	°C
			300	°C

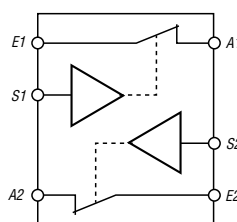
### Kennwerte ( $U_B = 5\text{ V}$ ; $U_{EH} = 2,4\text{ V}$ ; $U_{EL} = 0,8\text{ V}$ ; $T_B = 25\text{ °C}$ )

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
<b>Spannungsversorgung</b>					
Betriebsspannung	$U_B$	2,7		12	V
Betriebsstrom	$I_B$	-1	0,0001	1	$\mu\text{A}$
Leistungsbedarf	P			5	$\mu\text{W}$
<b>analoge Schalter</b>					
analoge Signalspannungen	$U_E, U_A$	0		$U_B$	V
Durchschaltwiderstand bei $U_B = 4,5\text{ V}$	$R_{Ein}$		30	60	$\Omega$
Leckstrom der Anschlüsse E, A bei $U_B = 5,5\text{ V}$	$I_{Leck}$	-0,1		0,1	nA
<b>Dynamik</b>					
Einschaltzeit bei $U_{A1}, U_{A2} = 3\text{ V}$	$t_{Ein}$		35	100	ns
Ausschaltzeit bei $U_{A1}, U_{A2} = 3\text{ V}$	$t_{Aus}$			240	ns
Öffnungszeitverzögerung bei $R_L = 300\ \Omega$ , $C_L = 35\text{ pF}$	$t_V$	2	1		ns
Kapazität der Anschlüsse A, E bei offenem Kontakt und $f = 1\text{ MHz}$	$C_{Aus}$		8		pF
Kapazität des Anschlusses E bei geschlossenem Kontakt und $f = 1\text{ MHz}$	$C_{Ein}$		20		pF
<b>Logikeingang</b>					
Eingangsspannung, L-Pegel	$U_{EL}$			0,8	V
Eingangsspannung, H-Pegel	$U_{EH}$	2,4			V

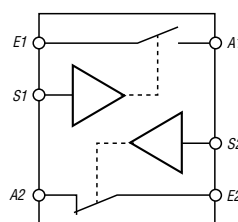
### Blockschaltbilder



**Bild 1: MAX4541  
als Blockschaltbild**



**Bild 2: MAX4542  
als Blockschaltbild**



**Bild 3: MAX4543  
als Blockschaltbild**

### Kurzcharakteristik

- TTL/CMOS-kompatibel
- geringer Durchschaltwiderstand von maximal 60  $\Omega$
- Unterschiede der Durchlasswiderstände maximal 2  $\Omega$
- unipolare Betriebsspannung mit 2,7 bis 12 V
- schnelle Umschaltzeiten
- geringer Leistungsbedarf, < 5  $\mu\text{W}$
- garantierte Umschaltzeit
- 6-poliges SOT23- oder 8-poliges DIP-Gehäuse

### Beschreibung

Die MAX4541 bis MAX4543 sind elektronische Präzisions-Analogschalter, die mit den Zielen eines geringen Leistungsbedarfs und einer unipolaren Betriebsspannung entworfen wurde. Alle analogen Ein- und Ausgänge sind bidirektional und können somit auch in umgekehrten Richtungen betrieben werden. Bei der Verwendung einer 5-V-Spannungsversorgung sind die Steuereingänge TTL-kompatibel. Die hohe Isolationsdämpfung von typisch 76 dB erlaubt den einfachen Einsatz vom NF- bis zum HF-Bereich.

### Hersteller

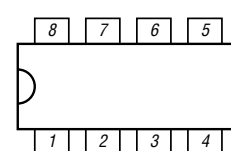
Maxim Integrated Products Inc.,  
120 San Gabriel Drive, Sunnyvale,  
CA 94086, USA, [www.maxim-ic.com](http://www.maxim-ic.com)

### Anschlussbelegung (DIP)

Pin 1, 2: Kontakt 1  
Pin 3: Logikeingang 2  
Pin 4: Masse  
Pin 5, 6: Kontakt 2  
Pin 7: Logikeingang 1  
Pin 8: Betriebsspannung

### Anschlussbelegung (SOT23-8)

Pin 1, 8: Kontakt 1  
Pin 2: Betriebsspannung  
Pin 3: Logikeingang 2  
Pin 4, 5: Kontakt 2  
Pin 6: Masse  
Pin 7: Logikeingang 1



**Bild 4:  
Pinbelegung  
(DIP und  
SOT23-8)**

## Wichtige Diagramme

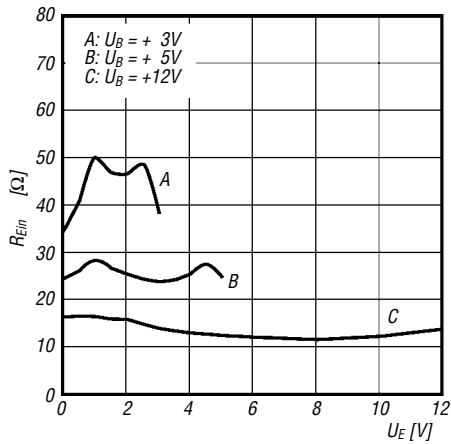


Bild 5: Durchlasswiderstand des Schalters in Abhängigkeit von der Eingangsspannung

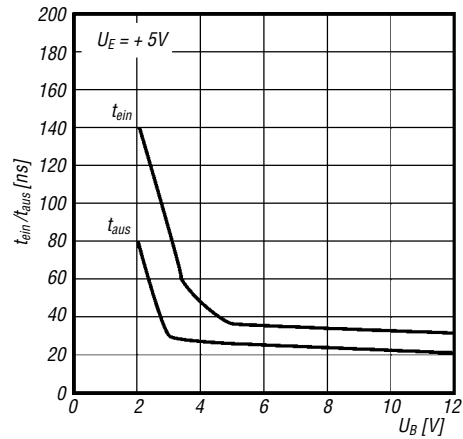


Bild 6: Ein- und Ausschaltzeit des Schalters in Abhängigkeit von der Betriebsspannung

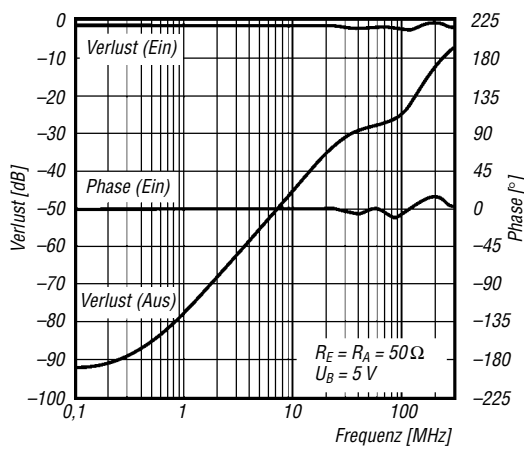


Bild 7: Frequenzverhalten des Umschalters im NF- und HF-Bereich

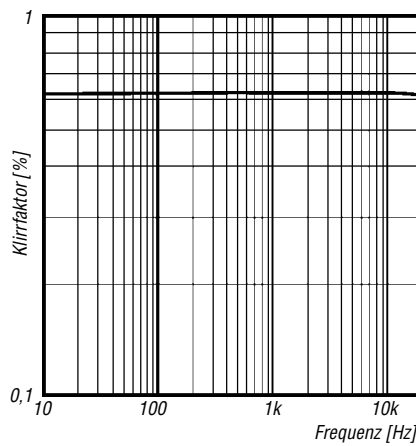


Bild 8: Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Frequenz des durchzuschaltenden Signals

## Applikationsschaltung

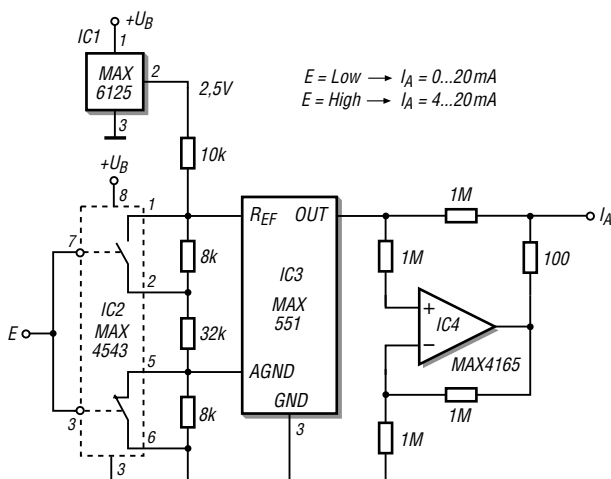


Bild 9: Umschaltbare Stromquellen können bei störenden Umgebungsbedingungen als Alternative zur allgemein üblichen spannungsgesteuerten Datenübertragung zum Einsatz kommen.



Besteller:

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Straße, Nr. bzw. Postfach \_\_\_\_\_

PLZ, Ort \_\_\_\_\_

Telefonnummer für eventuelle Rückfragen \_\_\_\_\_

Datum, Unterschrift \_\_\_\_\_

Scheck über Warenwert \_\_\_\_\_

zuzüglich 4 Euro Versand \_\_\_\_\_ + 4,00

Summe \_\_\_\_\_

liegt dieser Bestellung bei: \_\_\_\_\_

Ich bin AATIS-Mitglied.

Ich bitte um weitere Informationen über den AATIS.

Diese Themen wünsche ich mir im FUNKAMATEUR: \_\_\_\_\_

Jahre \_\_\_\_\_

Alter \_\_\_\_\_ Fußzeichen (falls vorhanden)

Bitte im Briefumschlag verschicken

**AATIS e.V.**  
**Wolfgang Lipps, DL4OAD**

**Sedanstraße 24**

**31117 Harsum**

Bitte ausreichend frankieren

Antwort

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

**Berliner Straße 69**

**13189 Berlin**

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

**Amateurfunk-Zeugnis**

Internet-Spezialist

Computer-Techniker

Fernsichttechniker

Elektronik-Techniker

Umweltschutz-Techniker

Name \_\_\_\_\_  
Vorname \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

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

Telefax **0 44 87/2 64**

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

Bitte ausreichend frankieren

**FERNSCHULE WEBER**  
**Abt. 630**  
**Postfach 21 61**  
**26192 Großenkneten**

Antwort

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Straße, Nr. \_\_\_\_\_

PLZ, Ort \_\_\_\_\_

Kunden-Nummer \_\_\_\_\_

Fußzeichen \_\_\_\_\_

Zahlungswunsch:  Nachnahme  Lastschrift

Kreditinstitut \_\_\_\_\_

Konto-Nummer: \_\_\_\_\_

BLZ: \_\_\_\_\_

Datum, Unterschrift \_\_\_\_\_

Bitte ausreichend frankieren

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

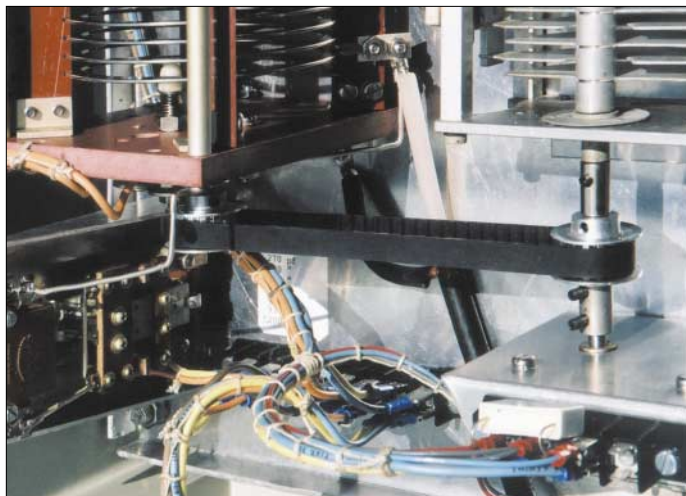
# Antennentuner vereinfacht

PETER LANGENEGGER – HB9PL

**Drahtantennen, vor allem endgespeiste, gehören noch immer zu den weitverbreitetsten bei KW-Amateuren. Sie sind einfach herzustellen und bei Verwendung dünner Drähte fast unsichtbar. Allerdings bedingt der Einsatz auf mehreren Bändern einen Antennentuner, der in Antennennähe zu installieren und daher fernzusteuern ist. Die vorgestellte Lösung reduziert den Aufwand dafür erheblich.**

Ferngesteuerte Tuner für die Anpassung von Langdrahtantennen auf mehreren Bändern sind aufwändig. Um Einstrahlungen der Antenne in die Funkgeräte zu vermeiden, sind sie zudem fernab vom Shack unterzubringen. Sie benötigen mehrere elektromechanische Bauelemente, um Kondensatoren und Induktivitäten zu variieren oder umzuschalten. Für den Selbstbauer stellt sich daher die Frage nach einer Vereinfachung.

Die Steuerung dieser Schaltung reduziert sich damit auf einen vor- und rückwärts laufenden Motor mit Untersetzung sowie auf ein Relais, das Eingangskapazitäten zuschalten kann, die möglicherweise bei gewissen Strahlerlängen und Frequenzen nötig werden, (siehe Bild 1, unten links). Das Steuergerät im Shack ist über ein fünfadriges Kabel verbunden und besitzt ein Drehspulinstrument für die Rückmeldung der Position von Drehkondensator/Roll-



**Bild 1:** Variometer (links) mit dem über einen Riementrieb angekoppelten Drehkondensator, rechts unten Getriebe, links unten Festkondensatoren am Relais

Fotos: HB9PL

Mit der Wahl einer günstigen Antennenlänge (bei mir 37 m), was von individuellen Gegebenheiten abhängt und nicht Gegenstand dieses Beitrags sein soll, lässt sich der Aufwand bereits merklich verringern. So sind anstelle dreier variabler Elemente (C – L – C) nur noch zwei notwendig, die als L- oder Pi-Filter geschaltet und mittels Motoren zu bewegen sind. Treibt man die Vereinfachung auf die Spitze, so genügt gar nur ein Antrieb:

Kommt nämlich für die Induktivität eine Rollspule zum Einsatz, die 1:1 mit einem rundum laufenden Drehkondensator mechanisch gekoppelt wird, so dreht sich dessen Rotor pro Umdrehung der Rollspule einmal um seine eigene Achse.

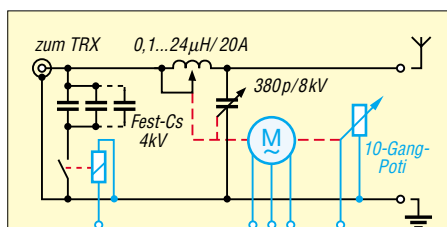
## ■ Antrieb und Steuerung

Anders ausgedrückt, bekommt die Rollspule auf diese Weise zwei „Anzapfungen“ pro Umdrehung, während der Drehkondensator einmal seinen gesamten Kapazitätsbereich durchfährt.

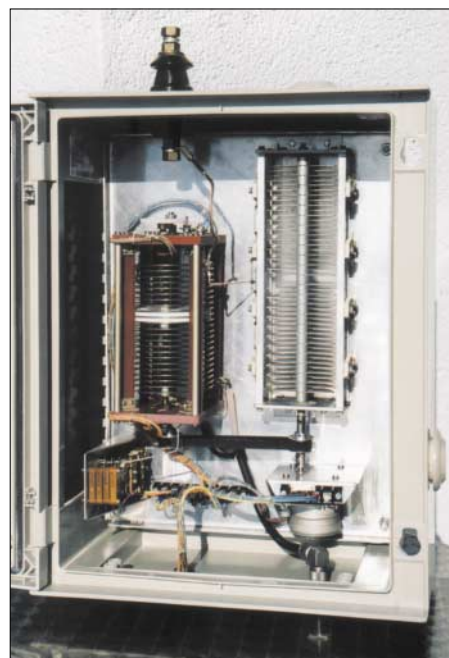
spule nebst dazugehörigen variablen Kalibrier-Widerständen. Ferner enthält es einen Kellogg-Schalter (Kippschalter Ein – Aus – Ein) für den Rechts- und Linkslauf des Motors sowie einen Schalter für die Betätigung des Relais zur Zuschaltung der evtl. notwendigen Kapazitäten am Tunereingang.

## ■ Betrieb

Für den Abstimmvorgang ist unbedingt ein ggf. im Transceiver eingebauter Antennen-



**Bild 2:** Schaltbild des vereinfachten Antennentuners einschließlich Steuerungselementen (blau) und mechanischer Kopplung (rot)



**Bild 3:** Antennentuner im spritzwassergeschützten Gehäuse, rechts unten Motor und Getriebe, oben der Antennenanschluss

tuner auszuschalten, da dieser sonst selbst nach der bestmöglichen Anpassung suchen würde. Mit geringer Leistung wird der Motor durch Antippen des Kellogg-Schalters nach links oder rechts gedreht, bis das tiefste SWV erreicht ist. Notiert man sich für jedes Band einmal die Anzeige am Drehspulinstrument, so lässt sich bei einem Frequenzwechsel die richtige Motorstellung voreinstellen.

In der Regel liegt man dann bereits im „grünen Bereich“ und kann das SWV durch kleine Positionskorrekturen rasch aufs Minimum bringen.

## Verwendete Einzelteile

Antriebsmotor: Wechselstrom-Synchronmotor 48 V mit Untersetzungsgetriebe, Abtriebswelle 10 U/min

Drehkondensator: 380 pF, 8 kV.

Rollspule: 0,1 bis 24 µH mit Endkontakten und angekoppeltem, drahtgewickeltem 10-Gang Potenziometer)

Festkondensatoren: 4 kV in den Kombinationsgrößen von 270/390/540/660/810/930/1200pF

## ■ Erdung

Ein Antennentuner dieser Art benötigt in jedem Fall eine gute Erdung. Ist diese am Aufstellungsort nicht verfügbar (z.B. Dachrinne, Metallzaun usw.), so hilft in der Regel ein Radial von 20 bis 30 m Länge, mehrere sind allemal besser [1].

Im vorliegenden Fall erfüllt ein Geflechtzaun von rund 100 m Länge diesen Zweck mit Erfolg.

peter.langenegger@active.ch

## Literatur

[1] Zander, H.-D., DJ2EV: HF-Erde für kleine Vertikalantennen. FUNKAMATEUR 47 (1998) H. 7, S. 848–849

# Rauschminimierungstechniken beim SSB-Empfang (2)

FRANZ J. BELLEN – DJ1YQ

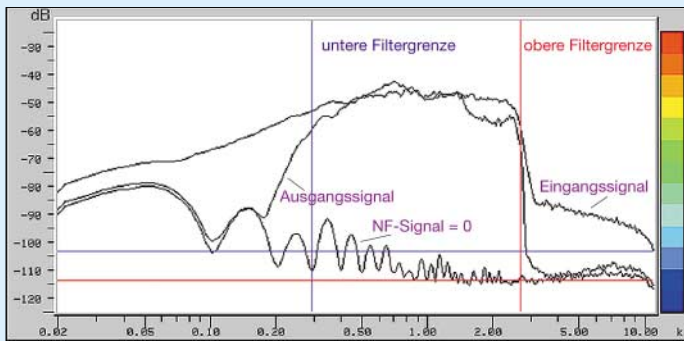
Nach Behandlung des Empfängereingangs ist nun der Empfängeranfang an der Reihe, wobei verschiedene DSP-Filter zur Sprache kommen. Abschließend wird der Zusammenhang zwischen Signal-Rausch-Verhältnis, Rauschmaß und Eingangsempfindlichkeit näher beleuchtet.

Wie angekündigt, wenden wir uns nun der Empfängeranfangsseite zu, wobei zwischen Hard- und Softwarefiltern zu unterscheiden ist.

## Hardwarefilter

Hier möchte ich den Einsatz eines Rauschunterdrückungsfilters vorstellen. Bei mir kommt der Typ *Timewave-59+* zum Einsatz. Der Hersteller gibt dazu folgende Daten an:

- Filtersteilheit:  $-60\text{ dB}/150\text{ Hz}$ ,
- Rauschunterdrückung:  $\leq 20\text{ dB}$ .



Mit Hilfe des FFT-Programms *Analyzer 2000* [12], [13] habe ich das NF-Filter untersucht, die Ergebnisse sind Bild 5 zu entnehmen. Als Rauschgenerator diente das 2-m-Eingangssignal des Transceivers bei angekoppelter Antenne. Auch wenn dieses Signal kein ideales Weißes Rauschen darstellt, es ist für die Untersuchung allemal geeignet.

Die X-Achse ist logarithmisch geteilt, was eine bessere Auflösung des SSB-Übertragungsbereiches erlaubt. Die eingestellten Filtergrenzen des *Timewave-59+* von 300 und 2700 Hz sind im Bild ersichtlich. Bezugsbasis ist die unterste Kurve. Sie zeigt die Frequenzverteilung bei zugeordnetem Lautstärkesteller des Empfängers ( $NF\text{-Signal} = 0$ ).

Das Rauschsignal am Ausgang des Empfängers, also am Eingang des Rauschfilters, ist aus der obersten Kurve (*Eingangssignal*) ersichtlich. Hier erkennt man auch die Bandbreite des IC-820H in Stellung SSB von 2,3 kHz, s.o. Der Signalabfall beträgt etwa 40 dB auf 300 Hz, kein schlechter Wert. Dieser wird durch das *Timewave*-Filter auf 60 dB verbessert (*Ausgangssig-*

*nal*). Das Signal fällt auf beiden Seiten bis auf die Bezugskurve ab. Dieser Versuch bestätigt größenordnungsmäßig die Herstellerangaben, s.o. Bild 6 dokumentiert einen Live-Versuch mit einem SSB-Signal von Fuji OSCAR-20. Der obere Teil zeigt in Form einer Kurve (Momentaufnahme) die Filterwirkung, während sie im Wasserfalldiagramm über etwa 5 s (*Filter aktiv*) wiedergegeben wird. In dem darunter liegenden Bereich (*Filter inaktiv*) erkennt man deutlich den Rauschanstieg außerhalb der Filtergrenzen. Auch gehörmäßig

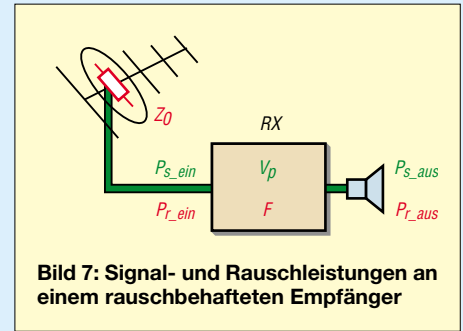
**Bild 5:** Untersuchung des Hardware-DSP-Filters mit dem FFT-Programm *Analyzer 2000* [12]

**Bild 6:** SSB-Signal auf AO-20 mit und ohne aktivierten Hardware-DSP-Filter  
Screenshots: DJ1YQ

empfindet man den Einsatz eines Filters als eine wesentliche Verbesserung. Zu dem gleichen Schluss kommt DK1KQ in [5].

## Softwarefilter

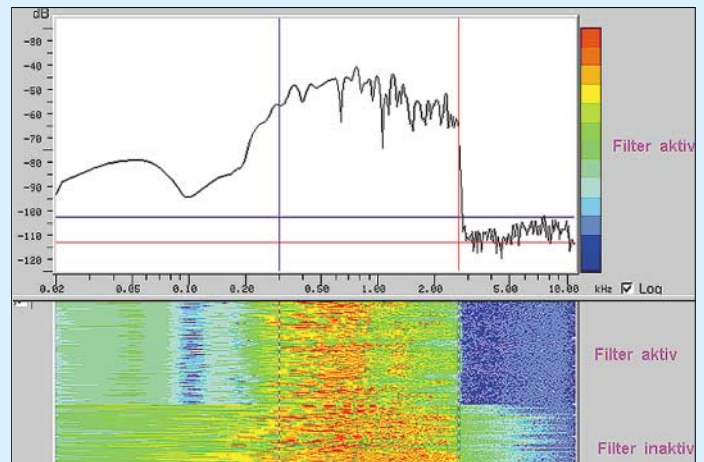
Wenig bekannt sind jedoch Softwarefilter, die mit einer Soundkarte zusammenarbeiten und die gleichen Aufgaben übernehmen können [6]. Ein solches Filter wurde von Jim Barber, N7CXI, unter dem Namen *ChromaSOUND* entwickelt [14]. Die technischen Daten des Softwarefilters sind mit denen eines Hardwarefilters vergleichbar. Das NF-Signal wird bei *Line-In* eingespeist, und am Ausgang *Line-Out* lässt sich mit dem Kopfhörer das bearbeitete NF-Signal abhören.



**Bild 7:** Signal- und Rauschleistungen an einem rauschbehafteten Empfänger

Die Bedienung ist extrem einfach. Auf dem Monitor wird die aktive Filterkurve dargestellt, bei der man die Filtergrenzen, Filtersteilheit und Rauschabsenkung kontinuierlich mit Hilfe der Maus einstellen kann. Das Monitorbild zeigt die Werte auch digital an. Es lassen sich für jede oben aufgeführte Betriebsart neun Filter programmieren. Bei SSB z.B. sind drei Filterkurven fest, weitere sechs können vom Anwender vorgegeben werden. Sehr hilfreich für die Lautstärkeinstellung am Empfänger ist eine NF-Aussteuerungsanzeige unter der Filterkurve.

Das Programm benötigt eine voll duplexfähige Soundkarte, z.B. *Sound-Blaster SB-Live*, und ist für Windows 95 und höher geschrieben. Es kann parallel zu anderen Tasks laufen.



## ■ Rauschen, Empfindlichkeit und Signal-Rausch-Verhältnis

Es stellt sich nun die Frage, wie „leise“ ein Signal sein kann, damit es von einer Empfangsanlage mit einem bekannten Rauschmaß noch wahrnehmbar ist, wenn man ein definiertes Signal-Rausch-Verhältnis am Lautsprecher oder Kopfhörer voraussetzt.

Ein geübtes „Funkrohr“ kann ein SSB-Signal noch bei einem Signal-Rausch-Verhältnis  $(S+N)/N = 10\text{ dB}$ , entsprechend Faktor 10, lesen.

Die zugehörige Spannung am Eingang des Empfangssystems lässt sich für eine Empfängerbandbreite von 2,4 kHz aus der zugeschnittenen Größengleichung



## Signal-Rausch-Verhältnis und Eingangssignal

Am Ausgang eines realen, also rauschbehafteten Empfängers herrsche ein bestimmtes Signal-Rausch-Verhältnis – wie stark ist das zugehörige Eingangssignal?

Betrachten wir einen rauschbehafteten Empfänger, der an eine Antenne mit der Impedanz  $Z_0$  angeschlossen ist, siehe auch Bild 7. An seinem Ausgang nehmen wir entweder nur Rauschen wahr oder ein Signal plus Rauschen. Daher wird das Signal-Rausch-Verhältnis üblicherweise mit  $N$  für Rauschen (*noise*) und  $S$  für Signal berechnet als

$$SRV = \frac{S + N}{N} \quad (1)$$

In Dezibel ausgedrückt wäre dies

$$SRV/dB = 10 \cdot \log \frac{S + N}{N}$$

Umgekehrt ergibt sich der Absolutwert eines in Dezibel angegebenen Signal-Rausch-Verhältnisses wiederum aus

$$SRV = 10^{\frac{SRV/dB}{10}}$$

Wesentlich ist hierbei, dass es sich bei  $S$  und  $N$  um Leistungen handelt – daher auch die 10 und keine 20 wie bei der Dezibel-Rechnung! Signal- und Rauschspannung sind nämlich in Betrag und Phase unterschiedlich, so dass ihre Addition nur geometrisch erfolgen kann ( $U^2$ ), was gleichbedeutend mit dem Rechnen mit Leistungen ( $P = U^2/R$ ) ist. Korrekterweise sollten wir daher in (1) für  $S$  und  $N$  die Leistungen  $P_s$  und  $P_r$  einsetzen und dabei gleich noch den Index *aus* anhängen, da wir ja das SRV am **Ausgang** des Vierpols „Empfänger“ beobachten.

$$SRV = \frac{P_{s,aus} + P_{r,aus}}{P_{r,aus}} \quad (2)$$

Bekanntlich ist der Rauschfaktor  $F$  definiert als Verhältnis von eingangsseitigem zu ausgangsseitigem Rauschabstand  $P_s / P_r$  eines Vierpols, oder anders gesagt, er gibt an, um wieviel sich der Rauschabstand verschlechtert, wenn das Signal einen rauschbehafteten Vierpol durchläuft.

$$F = \frac{P_{s,ein} / P_{r,ein}}{P_{s,aus} / P_{r,aus}} \quad (3)$$

Der Rauschabstand  $P_s / P_r$  lässt sich nicht direkt messen, siehe oben, wohl aber aus dem SRV, Gleichung (2), berechnen.

$$U_{s,ein} / \mu V = \sqrt{\frac{F}{231}}$$

ermitteln, wobei hier  $F$  als Rauschfaktor eingeht. Wie man zu dieser Formel gelangt und wie ggf. das Rauschmaß in dB einzusetzen ist (10), zeigt der mehr für Spezialisten gedachte und freundlicherweise von DL2RD zugearbeitete Kasten.

Aus Bild 8 bzw. 9 lassen sich die zugehörigen Spannungswerte sowohl für Rauschfaktor als auch für Rauschmaß ablesen. Daraus entnehmen wir nun, dass sich bei den vier in der vorigen Folge dargestellten Beispielkonfigurationen mit den Rausch-

Es ist offensichtlich, dass

$$P_{s,aus} / P_{r,aus} = SRV - 1$$

gilt. In (3) eingesetzt und gleich nach  $P_{s,ein}$  umgestellt, ergibt sich:

$$P_{s,ein} = F \cdot (SRV - 1) \cdot P_{r,ein} \quad (5)$$

Die eingangsseitige Rauschleistung  $P_{r,ein}$  berechnet sich, wenn man wie üblich vereinfacht Leistungsanpassung zwischen Antenne und Empfänger voraussetzt (Antennenimpedanz  $Z_0$  reell und gleich dem Eingangswiderstand des Empfängers), zu

$$P_{r,ein} = k \cdot T_0 \cdot B,$$

mit der Bandbreite des Empfängers  $B$ , der absoluten Temperatur  $T_0$  in K und der Boltzmannkonstante  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Ws/K. Für das Produkt  $k T_0$  kann man auch gleich  $4 \cdot 10^{-21}$  Ws schreiben, sofern die betreffende Temperatur  $T_0$  290 K, also 17°C, beträgt.

$$P_{s,ein} = F \cdot (SRV - 1) \cdot k \cdot T_0 \cdot B \quad (6)$$

Gemäß  $P_{s,ein} = U_{s,ein}^2 / Z_0$  lässt sich nun unschwer die zugehörige Eingangsspannung ermitteln:

$$U_{s,ein} = \sqrt{(SRV - 1) \cdot F \cdot k \cdot T_0 \cdot Z_0 \cdot B} \quad (7)$$

Dabei sind  $Z_0$  der hier als reell angenommene Eingangswiderstand der Antenne und  $T_0$  deren Temperatur, die für terrestrischen Funk zu 290 K angesetzt werden kann.

Für den Fall, dass das Signal genauso laut zu hören ist wie das Rauschen, also  $S = N$  und  $SRV = 2$ , vereinfacht sich (7) zur so genannten Grenzeempfindlichkeit:

$$U_{s,grenz} = \sqrt{F \cdot k \cdot T_0 \cdot Z_0 \cdot B} \quad (8)$$

Untersuchen wir nun konkret den Fall SSB mit  $B = 2,4$  kHz,  $SRV = 10$  dB, also Faktor 10 sowie die üblicherweise angesetzten  $T_0 = 290$  K und  $Z_0 = 50 \Omega$ , so kommen wir nach dem Einsetzen zu folgenden zugeschnittenen Größengleichungen für die Signalspannung  $U_s$  in  $\mu V$  und  $F$  als Absolutwert

$$U_s / \mu V = \sqrt{\frac{F}{231}} \quad (9)$$

bzw. für  $F$  als Rauschmaß

$$U_s / \mu V = \sqrt{\frac{F/dB}{10} \cdot \frac{1}{231}} \quad (10)$$

Dr. W. Hegewald, DL2RD

maßen 0,40, 0,41, 0,71 bzw. 5,31 dB SSB-Signale, die am Eingang der Empfangsanlage 0,69, 0,69, 0,73 bzw. 0,121  $\mu V$  annehmen, gerade noch lesen lassen. Ferner ist die so genannte Grenzeempfindlichkeit eingezeichnet, bei der das Signal genau so laut aus dem Lautsprecher tönt wie das Rauschen, d.h.,  $(S+N)/N = 2$  bzw. 3 dB (ein CW-Signal ist da gerade noch lesbar).

Bild 9 hilft uns auch, aus der in Angaben von Geräteherstellern zu findenden Eingangsempfindlichkeit für 10 dB  $(S+N)/N$  auf das Rauschmaß des Empfängers zu schließen, was für die Berechnung des Gesamt rauschmaßes vonnöten ist (siehe vorige

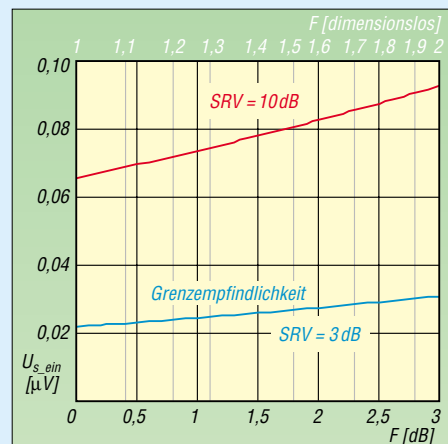


Bild 8: Eingangsempfindlichkeit für 3 und 10 dB Signal-Rausch-Verhältnis bei  $B = 2,4$  kHz

Folge). So bringt es mein erwähnter IC-820H mit  $U_{s,ein} = 0,11 \mu V$  auf  $F = 4,5$  dB. Genau genommen beziehen sich alle hier genannten Gleichungen auf einen ideal linearen Empfänger. Man kommt dem nahe, wenn

- die Regelung noch nicht anspricht oder abgeschaltet ist,
- kein DSP-Filter o.Ä. und kein Softwaredecoder wie z.B. für PSK31 oder JT65 nachgeschaltet ist und
- der Demodulator linear arbeitet; letzteres tut er bei CW und SSB annähernd, nicht jedoch bei FM (Stichwort: Schwellengewinn). Die hiesigen Diagramme und Formeln sind also für FM nicht nutzbar!

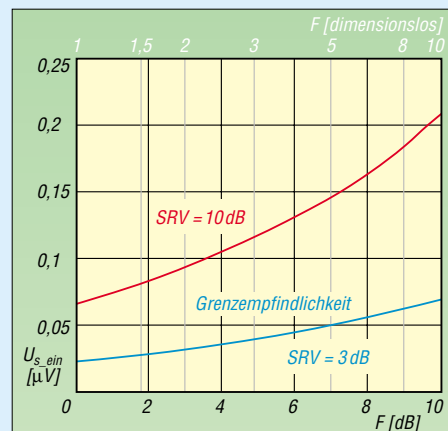


Bild 9: Eingangsempfindlichkeit bei  $B = 2,4$  kHz für hohe Rauschmaße

Schließlich sei noch bemerkt, dass die Rauschtemperatur  $T_0$  bei sehr scharf bündelnden Antennen, die auf „kalte“ Stellen am Himmel gerichtet sind, deutlich geringere Werte annimmt, siehe [1].

### Literatur

[12] Hisch, J., DJ7AW: Spektrumanalysator-Software A-2000. CQ-DL 70 (1999) H. 5, S. 385–388; s.a. [www.brownbear.de](http://www.brownbear.de)  
 [13] Raban, K., DG2XK: Die Soundkarte und ihr Einsatz im PC des Funkamateurs. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 9, S. 958–959  
 [14] Barber, C., W7CXI: Silicon Pixels. [www.barberdsp.com](http://www.barberdsp.com)

# Peilen – eine Herausforderung an die Genauigkeit

UWE ABLASS – DF7BL

*Alle peilen mit einer Yagi und suchen die Richtung des Signalmaximums, nur einer nicht, der kommt aus einem kleinen Dorf oben im Norden ...*

Der Amateurfunk hat viele reizvolle Spielarten, eine ist das Peilen von Sendern. Ob es sich um eine organisierte Fuchsjagd nach festen Regeln, eine Suche von Relaisstörern oder der Nachweis eines defekten störenden Haushaltgeräts handelt, immer geht es erst einmal darum, die Richtung, aus der das Signal kommt, zu bestimmen. Dass das nicht so ganz einfach ist mag folgendes Beispiel verdeutlichen: Auf unserem Hausrelais stand über Stunden ein unmodulierter Träger. Nur ganz wenige starke Stationen konnten darüber hinweg auf dem Relais arbeiten. Die Frage war, wo kommt das her?



**Bild 1:** Ansicht der beschriebenen Peileinrichtung mit zweimal HB9CV

Dass keine böse Absicht dahinter steckte war eigentlich allen klar. Wer über drehbare Antennen verfügte, gab seine Peilung an den Relaisverantwortlichen weiter. Es kamen Peilungen in alle Richtungen heraus! Ich habe mich mit der im folgenden beschriebenen Peileinrichtung beteiligt und konnte das Signal mit einem Peilstrahl auf zwei hintereinander liegende Nachbarorte eingrenzen.

Nach drei Telefonaten mit den dort wohnenden Amateuren hat sich herausgestellt, dass ein Transceiver bei großer Wärme selbstständig auf Sendung gegangen war und für den Tanz gesorgt hat.

## ■ Mobile Fuchsjagden

Hier im norddeutschen Raum gibt es eine Gemeinschaft, die sich dem 2-m-Peilen in

Form von Mobilfuchsjagden verschrieben hat. Es wurden feste Regeln aufgestellt, nach denen solch eine Jagd abläuft (die Regeln der Bremer Nachtfuchsjagd, [www.darc.de/104](http://www.darc.de/104)). Unter anderem senden die Füchse nur zweimal im Abstand einer Stunde für je 2 min FM horizontal polarisiert. Die Jäger haben also die Möglichkeit, ihre Antennen aufzubauen, das Signal zu peilen, und den Peilstrahl in die Karte zu übertragen. Danach bestimmen sie ihren zweiten Peilplatz, bauen dort wieder auf und erhalten dann auf der Karte eine mehr oder weniger genaue Kreuzpeilung. Die Spezialisten dieser Spielart erreichen regelmäßig eine Abweichung von unter 100 m auf 10 km Distanz. Das ist eine Abweichung von maximal 0,5° der Peilstrahlen. Es geht also um Genauigkeit von der abgelesenen Antennenrichtung bis zum Kreuzen der Striche auf der Karte.

## Großer Aufwand

Entstanden ist das weiter unten beschriebene System aus der Teilnahme an diesen Fuchsjagden. Alle mir bekannten Fuchsjäger peilen mit Yagisystemen und werten das Signalmaximum, teilweise unter Zuhilfenahme der 3-dB-Punkte, aus. Verwendung finden zum Teil aufwendige mechanische Konstruktionen, um die Antenne auf dem stehenden Auto in die Höhe zu bringen, zu drehen und die Richtung der Antenne an steuernde und auswertende Rechner zu melden.

Zum großen Teil ist GPS zur Positionsbestimmung in die Systeme integriert. Solche Systeme kann man nicht fertig kaufen. Es stecken immer sehr viel Eigenentwicklung in Mechanik, Elektronik und nicht zuletzt Software darin, von den Kosten ganz zu schweigen. Eine tolle Leistung der OMs – ich kann das nicht.

## Erste Gehversuche

Die erste Fuchsjagd habe ich mit einer HB9CV auf einem Besenstiel bestritten. Ich durfte Heinz, DJ9CN, einem guten Freund und erfahrenem Jäger, hinterherfahren ... und landete mitten im letzten Drittel der Ergebnisliste. Aber das Interesse war geweckt.

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten: Versuchen, es den anderen nachzumachen und das Rad ein weiteres Mal neu zu er-



**Bild 2:** Montage der zerlegbaren HB9CV am Antennenträger

finden, um so Anschluss zu gewinnen, oder mit einem anderen Ansatz das Problem anzugehen.

Da meine mechanischen Möglichkeiten bescheiden sind, meine Elektronikkenntnisse nicht auf einem Beruf aus der Elektronik aufbauen und zudem keinerlei Programmierkenntnisse vorhanden sind, musste ich mir Gedanken machen, wie denn sonst noch gute Peilungen zustande kommen könnten.

## ■ Versuch und Irrtum

Ich führe nachstehend auch die Irrwege auf, um anderen Rückschläge zu ersparen.

## Minimumpeilung mit einem gestreckten Dipol

Das führt zu sehr genauen Peilungen im ungestörten Feld und stellt fast keinen Aufwand beim Bau dar. In der Realität ist das Verfahren nicht zu gebrauchen, da es ungestörte Felder kaum gibt und sich deshalb genaue und völlig unbrauchbare Peilungen regellos abwechseln.

## 7-Element-Yagi

Die Bauanleitung von DK7ZB [1] in 28-Ω-Technik ergibt eine ausgezeichnete Antenne! Das Problem kommt aus einer anderen Richtung: Nur aus der Senderrichtung kommt das stärkste Signal. Bei jeder guten Yagi ist das Maximum flach ausgeprägt, die Antenne hat einen mehr oder weniger großen Öffnungswinkel und es existieren wenig oder keine Nebenzipfel. Wo ist denn nun die Mitte des Maximums?

Wenn man zur Seite dreht, bis das Signal um einen definierten Wert abfällt, und das Gleiche zur anderen Seite wiederholt, lässt sich daraus der Mittelwert bilden. Es ist zu berücksichtigen, dass man dann eben nicht den einen Spitzenwert angepeilt hat, sondern zwei definierte Mittelwerte, und jeder Mittelwert wird überhöht oder gemindert durch Reflexionen. Die mit einer Yagi erfolgreich peilenden Amateure – und davon gibt es viele – werten nur den Spitzenwert mit einer sehr empfindlichen Feldstärkeauswerteinrichtung aus.

Um damit erfolgreich zu werden hätte ich einen Fuchsjagdempfänger mit linearer

Feldstärkeanzeige bauen oder zumindest eine lineare Feldstärkeanzeige in einen bestehenden Empfänger integrieren müssen. Außerdem arbeiten alle so, und man hat einen Ruf zu verteidigen, es immer etwas anders zu machen ...

**U-Boot-Jagd**

Nach einem Hinweis von Karl, DL8BEF, und der Leihgabe eines Buches über die U-Boot-Jagd der Alliierten im zweiten Weltkrieg [2] traten allmählich andere Ansätze auf den Plan. Die Engländer verwendeten bei ihren Peilanlagen FH 4 und FH 3 zwei um 90° versetzte feststehende Kreuzrahmenantennen und zwei synchron laufende Empfänger, das Ergebnis der Peilung wurde auf einem oszillografenähnlichen Bildschirm angezeigt. Da keine Antenne zu drehen waren, gelang auch die Peilung kurzzeitiger Aussendungen. Auch hier erfolgte eine Auswertung der Feldstärke. Mein Denken ging langsam in Richtung zweier Antennen, jedoch nicht zweier Empfänger, das musste anders zu lösen sein.



**Bild 3:** Geöffnete Umschaltbox; links oben ist der koaxiale Abschwächer zu erkennen

**In Not geratene Flugzeuge**

Weitere Lektüre, diesmal im ARRL-Antennenbuch [3], machte mich auf ein aus zwei gleichen Yagiantennen bestehendes System aufmerksam: Ein Interferometer, das in New Mexico dazu dient, die Notsender von gelandeten Flugzeugen anzupeilen. Die Antennen werden in Richtung des zu peilenden Senders etwa 1 m auseinander aufgestellt und über Kabel mit 180° Phasenversatz auf einen Empfänger geschaltet.

Sind beide Antennen gleich weit vom Sender entfernt, so liegen die Antennenspannungen in Phase. Durch die Drehung im Kabel kommt es jedoch zu einer Auslöschung am Empfängereingang. Eine scharfe Null ist die Folge. Man bringt die Antennen dann schrittweise immer weiter auseinander und erhält mit der zunehmenden Länge der Grundlinie eine immer genauere Peilung.

Dieses System nutzt erst die Feldstärke und zusätzlich die Phasenlage. Die Nach-

teile dabei sind der Umfang der Aufbauarbeiten und die für eine Peilung benötigte Zeit. Aber in der Folge wurden die betreffenden Buchseiten immer abgegriffener und meine Gedanken kreisten.

**Nicht Feldstärke, sondern Phasenlage ist die Lösung**

Wenn man zwei Antennen genau gleichweit von einem Sender aufstellt, liefern sie ein phasengleiches Signal. Mit diesem alten Grundprinzip sollte es etwas werden. In [4] hat Hartmut, DL6WA, einen Phasenpeilempfängerzusatz beschrieben. Dabei gelangen die Signale beider Antennen im 1-kHz-Takt abwechselnd an den Empfängereingang. Ist das Signal phasengleich, kann man nur die eventuelle Modulation hören. Bei Phasengleichheit ist in FM zusätzlich noch die Umschaltfrequenz von 1 kHz hörbar.

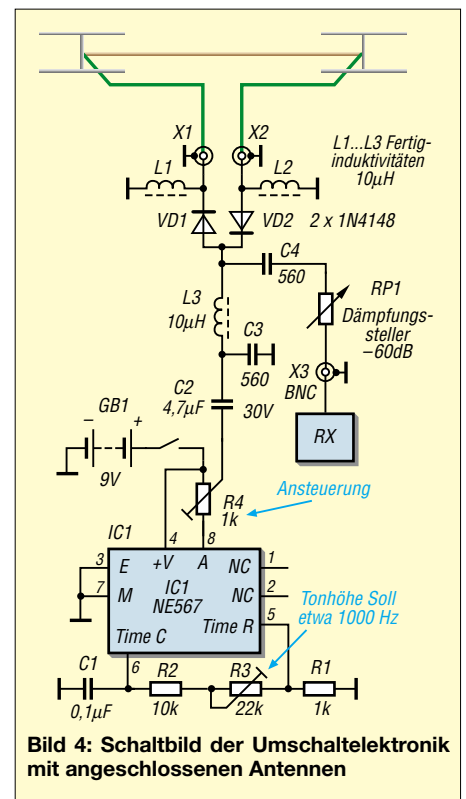
Das System besteht aus zwei vertikalen Dipolen für vertikal polarisierte Signale. Als Nachteil konstatierte DL6WA die schlechte Funktion bei horizontal polarisierten Signalen und Signalen ohne Träger. Das war das nächste Problem – die Füchse senden nun einmal horizontal. Das nächste Bauprojekt, um der Lösung näher zu kommen, war ein 2,2 m langer Antennenträger, der an seinen Enden je einen horizontalen Dipol trug.

**Phasenvergleich mit zwei Dipolen 1 λ hintereinander**

Die Dipole waren also im Abstand von einer Wellenlänge hintereinander aufgebaut, denn dort sollen ja wieder gleiche Verhältnisse herrschen. Zwei elektrisch gleich lange Kabel führten über einen 1-kHz-Antennenumschalter zum Empfänger. Richtete man das Gebilde auf den Sender aus, ließ sich durch Verschieben eines Dipols genau auf Phasengleichheit abgleichen. Bei genauer Ausrichtung zum Sender verstummte der Umschaltton, vom Sender weggedreht wurde er hörbar. Es gab zwei etwa 10° große Bereiche, in denen kein Umschaltton wahrzunehmen war, vorne und hinten. Allerdings verstummte der Ton auch noch einmal, wenn beide Dipole mit den Spitzen zum Sender zeigten, und an diese Stelle war das Tonminimum nur 1° groß!

**Dipole nebeneinander – großer Abstand, viele Tonminima**

Weitere Überlegungen führten dazu, die Dipole mit 2 m Abstand nebeneinander aufzubauen. Das Ergebnis war ein scharfes Tonminimum und einige unklare Stellen je 42° weg von der echten Richtung davor und dahinter. Damit konnte man gut Peilen, nur ließ sich nicht ermitteln, wo vorne und hinten war.



**Bild 4:** Schaltbild der Umschaltelektronik mit angeschlossenen Antennen

**Versuchsaufbau mit zwei 4-Element-Yagis im DK7ZB-Design [1]**

Beide Antennen hatte ich 2 m nebeneinander aufgebaut. Mit der Feldstärke ließ sich bestimmen, wo vorne ist, und die Phasenlage gab die genaue Richtung. Funktionierte prima und war an Unhandlichkeit und Kopflastigkeit nicht zu überbieten. In der mobilen Praxis war das nicht zu handhaben und ich hatte es darauf hin nur noch kurz in abgewandelter Form – eine Yagi und ein einfacher Dipol nebeneinander – ausprobiert. Das funktionierte auch ganz gut, aber dann hatte Thomas, DL9LE, eine bessere Idee: Zweimal HB9CV.

**Der Stand der Dinge**

Zwei gleiche HB9CV befinden sich in 1,4 m Abstand von Mitte zu Mitte nebeneinander. Die Ausrichtung erfolgt zunächst nach der Feldstärke auf den Sender und dann weiter auf das Tonminimum, das etwa 1,5° breit ausfällt. Das feldstärkemäßige Schielen der HB9CV, s.u., ist hier ohne Einfluss.

Die Kabel von den Antennen zum Umschalter müssen elektrisch genau gleich lang sein. Sind sie es nicht, hat man immer den genau gleichen Winkelfehler. Deshalb empfehle ich, wenn man beim Abgleich schon dicht an elektrisch gleichlangen Kabeln ist, den Rest über einen einzuzurechnenden Korrekturwert glattzubügeln. Es gibt Fälle, bei denen verstummt der Umschaltton nicht, aber es gibt ein eindeutiges und gleichbreites Minimum wie sonst auch. Hier hat man es mit einer star-

ken Reflexion zu tun. Diese verschiebt aber das eigentliche Minimum nicht, sondern lässt es nur nicht so tief werden. Die Genauigkeit bleibt erhalten und beträgt zz. etwa  $\pm 0,8^\circ$  maximale Abweichung.

Zur Ablesung der Antennenrichtung peilt man von der Seite über das Tragrohr und addiert bzw. subtrahiert  $90^\circ$ . Dieser Phasenpeiler lässt sich durch Reflexionen, wie sie von Hochspannungsleitungen, Windkraftwerken oder Flugzeugen ausgehen, nicht beeinflussen; man erkennt diese Reflexionen, sie stören oder verschlechtern die Peilung aber nicht.

Mit dem aufgebauten System braucht man für eine sichere und genaue Peilung maximal 15 s, bzw. wenn die Richtung schon ungefähr bekannt ist, unter 5 s. Als Empfänger dient mir ein Standard C-508, jedes Handfunkgerät mit grober Feldstärkeanzeige ist geeignet.

## Die Sache mit dem Abstand der beiden Antennen zueinander

„Je weiter auseinander, umso genauer.“ Grundsätzlich ist das richtig, wenn der Abstand aber  $1 \lambda$  übersteigt, dann tauchen die Antennen noch weitere viermal in die gleiche Phasenlage ein. Zu den beiden echten Tonminima, einmal von vorne und einmal von hinten, gesellen sich somit noch einmal vier Minima.



**Bild 5: Gradanzeige in „Low-Tech-Ausführung“**  
Fotos: DF7BL

Wie das funktioniert erklärt Bild 6. Im Fall 1 haben wir eine Tragrohrlänge der Antennen von größer  $1 \lambda$ , beide Antennen liegen auf der Linie gleicher Phasenlage; wunderbar, unsere Peilung ist gut. Im Fall 2 ist die gleiche Anlage etwas gedreht; auch hier liegen die Antennen auf Linien gleicher Phasenlage, nur diese Peilung ist nicht zu gebrauchen! Genauso schlecht ist die nicht gezeichnete Möglichkeit, wenn die Antenne B dichter am Sender ist.

Ferner gibt es für alle Möglichkeiten nochmals ein Tonminimum, wenn die Antennen mit der Rückseite zum Sender zeigen. Den Grenzfall zeigt Nr. 3; hier ist das Antennentragrohr genau  $1 \lambda$  lang. Wie alle gezeichneten Anlagen kann sich auch hier

eine gute Peilung ergeben, gezeichnet ist aber die Möglichkeit, um  $90^\circ$  daneben zu liegen ...

Aber – alles wird gut, wir haben noch Fall 4: Das Tragrohr ist deutlich kürzer als  $1 \lambda$  (ich verwende 1,6 m). Auf dem um Antenne A gezeichneten Drehkreis ist es Antenne B nicht möglich, einen Punkt gleicher Phasenlage zu A zu berühren, der nicht einer korrekten Peilung entspricht. Mit der Einschränkung, dass der Phasenpeiler nicht zwischen vorne und hinten unterscheiden kann, doch ist es ja unsere erste Aufgabe beim Peilen, grob die Richtung der größten Feldstärke zu bestimmen.

## Symmetrische Antennen, unsymmetrische Speiseleitungen

Dipole, auch solche in Yagisystemen, sind symmetrische Antennen und benötigen unbedingt einen Balun, um an eine unsymmetrische Speiseleitung angepasst zu werden. Entfällt dieser, treten Mantelwellen auf dem Kabel auf. Dann verändert jede Kabelbewegung die Phasenlagen der herabgeführten Signale und damit die Qualität der Peilung. Eine HB9CV heutiger Bauart ist aus der Sicht der Speiseleitung eine unsymmetrische Antenne. Deshalb schielt sie mit etwa  $7^\circ$ , braucht aber keinen Balun.

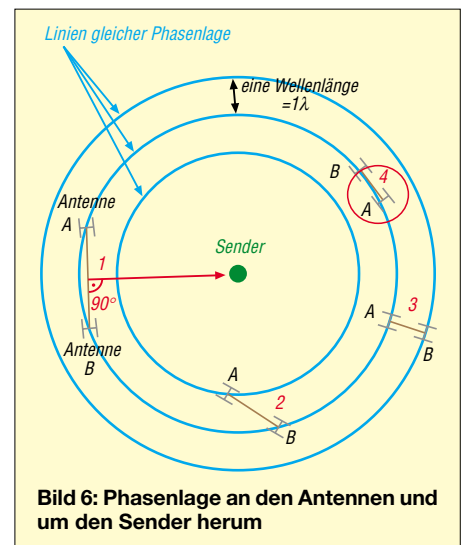
## Peilen vertikaler Signale

Fuchsjagden verwenden horizontale Polarisation, die normalen FM-Signale sind üblicherweise vertikal polarisiert. Solange ich ein Signal im Empfänger hören kann, kann ich es auch genau peilen, egal mit welcher Polarisation es ankommt – selbst wenn es im Rauschen ist. Ansonsten bleibt noch die Möglichkeit, die Antennen von horizontaler Polarisation auf vertikale umzubauen. Aber Achtung, die Antennenspitzen, die vorher nach rechts zeigten, müssen jetzt beide nach oben oder beide nach unten zeigen. Wir peilen mit der Phasenlage, deshalb ist das so.

## Hardware

Die Umschaltelektronik gemäß Bild 4 entstammt dem ARRL-Antennenbuch [5] (ist in mehreren Ausgaben abgedruckt) und ist von mir etwas abgewandelt worden. Der im Schaltbild eingezeichnete Abschwächer ist ein koaxialer Dämpfungssteller 60 dB, in meinem Falle von *Preh*. Diese Dinger sind auf gut sortierten Flohmärkten zu bekommen, aber ein normales Potenziometer reicht auch aus. Der Abschwächer wird lediglich gebraucht, wenn starke Signale anliegen und es schwer ist, die Richtung des Signalmaximums zu finden.

Die aufgebaute Box ist in Bild 3 zu sehen, eben „Low Tech“. Der erwähnte Beitrag [4] enthält auch einen gut funktionierenden Umschalter, der zudem weit weniger Strom zieht. Spezielle Dioden sind ledig-



**Bild 6: Phasenlage an den Antennen und um den Sender herum**

lich nötig, wenn man mit mehr als kleiner Leistung über das System senden will – aber wer tut das schon, wir wollen ja nur empfangen. Somit reichen 1N4148.

Die beiden Antennen sind auf Kunststoffrohren aus der Wasserinstallationstechnik befestigt und werden in ein weiteres Rohr auf dem Drehrohr gesteckt, siehe Bilder 1 und 2. So ist alles aus dem Kofferraum des Autos heraus in 3 min aufzubauen.

Zerlegbare HB9CV-Antennen aus vernickeltem Kupferrohr sind z.B. bei [6] oder [7] zu beziehen; eine interessante Eigenbauvariante findet sich in [8]. Grundsätzlich ist jeder Antennentyp geeignet, mit dem man grob die Richtung der größten Feldstärke finden kann.

Mein besonderer Dank geht an Thomas, DL9LE, der mir die zweite baugleiche HB9CV überließ und mit dem ich Abende lang Papier vermalt, Tee getrunken und das Problem bis zur endgültigen Lösung immer wieder durchdiskutiert habe.

df7bl@t-online.de

## Literatur

- [1] Steyer, M., DK7ZB: Kurze Yagis für das 2-m-Band in bewährter 28-Ω-Technik. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 2, S. 218–221; Nachlese H. 4, S. 419 beachten!
- [2] Bauer, A.O.; Erskine, R.; Herold, K.: Funkpeilung als alliierte Waffe gegen deutsche U-Boote 1939 – 1945. Selbstverlag Arthur O. Bauer, Diemen/Niederlande 1997; ISBN 3-00-002142-6; Abschnitt 5 S. 63–139
- [3] Straw, R.D., N6BV (Herausgeber): The ARRL Antenna Book. 18th Edition, Third Printing, Newington 1999. S. 14–17 bis 14–19 (in der 19. Edition nicht mehr enthalten!)
- [4] Mazur, H., DL6WA: Phasen-Peilempfängerzusatz. CQDL 69 (1998) H.6, S. 465–466
- [5] Straw, R.D., N6BV (Hrsg.): The ARRL Antenna Book. 19th Edition, Newington 2000, S. 14–19
- [6] WiMo Antennen und Elektronik GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim; Tel. (07276) 96680; [www.wimo.com](http://www.wimo.com)
- [7] Benno + H. Rößle, Elektronikvertrieb, Dr. Bihler Weg 3, 86637 Wertingen. Tel. (08272) 4335; [www.roessle-elektronik.de](http://www.roessle-elektronik.de)
- [8] Graf, U., DK4SX: Zerlegbare HB9CV-Antenne für das 2-m-Band. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 4, S. 394–395

# Weizenglas-CW-Filter

EUGEN BERBERICH – DL8ZX

Schaltungen für CW-Bandpassfilter gibt es wie Sand am Meer, doch für die einen muss man Spulen wickeln, für die nächsten bedarf es hochgenauer Kondensatoren, und die hochmodernen DSP-Schaltkreise lassen sich mit Amateurmitteln kaum noch auflöten. Die folgende Bauanleitung kommt mit in jedem Funkerhaushalt vorhandenen Mitteln aus.

Funkamateure sind findige Leute und pflegen gern auf vorhandene Ressourcen zurückzugreifen. Eine solche Anwendung ist das im Folgenden beschriebene CW-Filter, welches sich eines Weißbierglases bedient. Derartige Gläser sind nicht nur praktisch in jedem bayerischen Haushalt vorhanden, sondern infolge des regen Urlauberverkehrs nach Bayern auch in die anderen Bundesländer „diffundiert“. Zudem geben viele Getränkehändler beim Kauf eines Kasten des bayerischen Nasses ein derartiges Utensil gratis dazu.

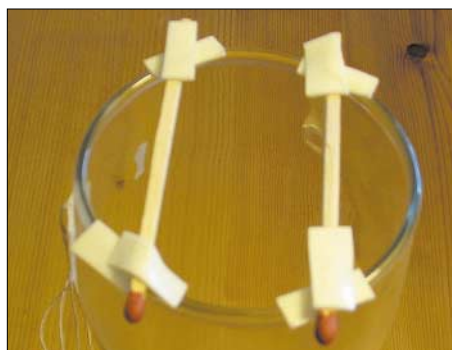


Bild 1: Als Abstandshalter dienen 3 mm dicke Kaminstreichhölzer Fotos: DL8ZX

Bevor Sie jetzt gleich mit dem Aufbau loslegen, bedenken Sie bitte, dass aus diesem Glas nach Inbetriebnahme des CW-Filters kein Weizenbier mehr getrunken werden

kann. Dies gilt es insbesondere zu beachten, falls das Glas auf dem oben letztgenannten Wege in den Haushalt gelangte und dort das einzige Exemplar seiner Art darstellt. Folgerichtig wären dann die 20 „Röhren“ zuerst zu leeren, aber vielleicht nicht gleich alle an einem Abend...

## ■ Aufbauanleitung

Als wichtigstes Bauteil ist ein Kleinlautsprecher von ungefähr 70 mm Durchmesser erforderlich, der etwa auf die Öffnung des Weizenglases passt und dort so befestigt wird, dass er guten mechanischen Kon-

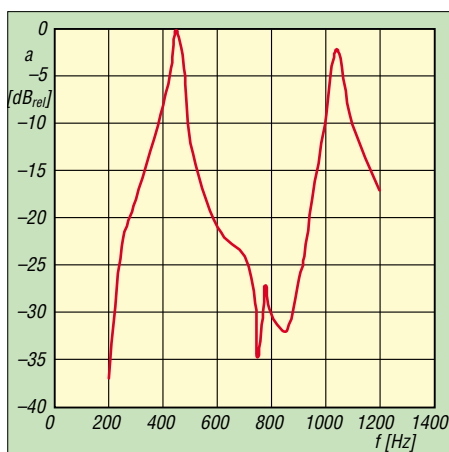


Bild 2: Frequenzgang des CW-Filters; Bezug für 0 dB ist die Hauptresonanz.



Bild 3: Betriebsfertiges Weizenglas-CW-Filter

takt zum Glas bekommt. Ich habe auch mit alten Telefon-Hörerksapseln experimentiert, dabei aber keine so hohe Lautstärke erzielt.

Die Montage des Lautsprechers erfolgt gemäß Bild 1 über Abstandshalter, die aus großen, etwa 3 mm dicken Kaminstreichhölzern bestehen und zwischen Weizenglas und Lautsprecher zu befestigen sind. Bei meinem Aufbau fand doppelseitiges Montageklebeband Verwendung.

Als Zuleitung zum Lautsprecher empfehlen sich flexible Leitungen, damit die Resonanz nicht bedämpft wird. Um ferner die Eigenresonanz des Lautsprechers zu unterdrücken, habe ich diesen mit 5 Ω abgeschlossen. Der Anschluss erfolgt an der Funkgerätebuchse für externe Lautsprecher.

## ■ Messergebnisse

Die Hauptresonanz liegt je nach Lautsprecher- und Glaseigenschaften bei etwa 480 Hz, eine zweite ist bei 1040 Hz festzustellen. Man kann also die für das jeweilige Ohr angenehmere Frequenz wählen. Bild 2 zeigt die mit einem selektiven NF-Messplatz SPM-11 von Wandel & Goltermann aufgenommene Übertragungskennlinie.

# Ärger mit 0,36 Ω am falschen Ort!

Da steht nun der FT-100. Der Transceiver soll o.k. sein. Wenn „2rb“ das sagt, stimmt es. Also Handbuch lesen. Bei den Möglichkeiten ist *studieren* besser... Und probieren. Einstellungen gemacht und los geht es. Rapport prima, Modulation furchterregend. Fehler so nicht definierbar. Noch mal lesen, einstellen und probieren. Modulation nicht brauchbar; das muss HF sein, sagen die QSO-Partner. Also alles abblocken, was möglich ist, und Ferritperlen verwenden. Ergebnis gleich Null.

Nun werden, kurz vor der Stromversorgungsbuchse des Gerätes, zwei Stecknadeln vorsichtig als Messpunkte in das Kabel gesteckt und daran die Messleitung zum Oszillografen befestigt. Auf Sendung,

und siehe da, es zeigen sich Kurven. Aber irgendwie ist da etwas, was nicht so ganz in den Kram passt. Digital-Multimeter und HF-Tastkopf an die Messpunkte. Bei Sendung keine Spannung an den Messpunkten. Also keine HF. Was nun?

Der „Oskar“ zeigt an, dass während des Sendens keine sauberen 13,5 V anliegen. Das Netzteil kann aber 25 A Belastung vertragen. Nun erst mal einen Whisky zum Nachdenken und eine Nacht schlafen.

Morgens dann Widerstandsmessbrücke raus und das Kabel vom Netzteil zum Gerät messen. 0,36 Ω – na und? Was macht das schon. Halt, es fließen ja im Schnitt 15 A!  $U = I \cdot R$  und siehe da, es sind die rund 5 V, die der Oszillograf auch anzeigt. Das ist al-

so der Fehler: Das Kabel wirkt mit 0,36 Ω als Vorwiderstand, der die Spannung im Takt der Modulation absacken lässt. Nun war auch klar, warum die Kurvenform mit der Sprache übereinstimmte. Ein neues Versorgungskabel angefertigt, etwas dicker und die Länge so, dass keine Resonanz mit der ausgesendeten HF zustande kommen konnte. Der Erfolg sprach für sich. Leistung stabil, Spannung sauber und Modulation hervorragend.

Die Story berichtete mir DJ1ZD, der von mir den FT-100 übernommen hatte.

Und von wegen passende Längen: Ich hörte mal in einem QSO etwas über HF in einem Gerät, wobei sich der Effekt nur auf 10 m äußerte. Schuld war die 2,5 m lange und damit schön resonante Leitung zum Kopfhörer...

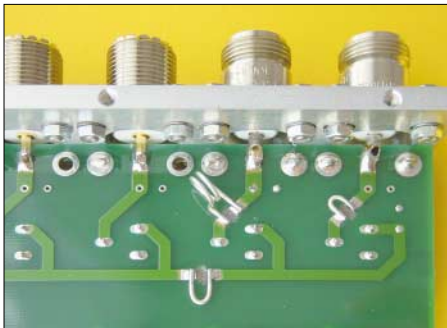
Bernd Momsen – DL2RB

# Umschalter für Antennen und Speiseleitungen

ULRICH GRAF – DK4SX

Wer kann schon in die Zukunft schauen und plant bei einer Antenneninstallation gleich die richtige Zahl von Koaxialkabeln ein ... Daher führt bei späteren Erweiterungen an einem ferngesteuerten Umschalter oftmals kein Weg vorbei. Der Beitrag vermittelt dazu etwas Know-how.

Im letzten Sommer kam bei mir der Wunsch auf, lieber auf der schattigen Gartenterrasse funken zu wollen als das Shack im Keller zu benutzen. Den Transceiver nach draußen zu bringen war kein Problem, auch Strom gab es, doch der Antennenanschluss endete einen Stock tiefer im Shack. Also musste ein zweites Speisekabel her, zu dessen Anwahl ich einen neuen Antennen- und Speiseleitungs-Umschalter entwarf.



**Bild 1:** Unterseite der Umschalter-Platine mit den Anschlüssen für die 70-cm- (rechts) und die 2-m-Antenne (2. v. r.). Die Induktivitäten zur Kompensation der kapazitiven Leitungsbelastung sind gut zu erkennen. Fotos: DK4SX

Zum Glück hatte ich während der Bau-phase unseres Eigenheims Leerrohre vorge-sehen, in denen eine Koaxial-Speiselei-tung und das Rotor-Steuerkabel verlaufen. Letzteres beinhaltet einige Adern mehr, als zur Rotorbedienung erforderlich. Diese zu-sätzlichen werden benutzt, um, vom Shack aus fernbedient, die gewünschte Antenne mit einer der beiden Speiseleitung zu ver-binden. Zur Umschaltung dient eine mit Relais bestückte Umschaltbox unter dem Dach.

## ■ Steuerteil

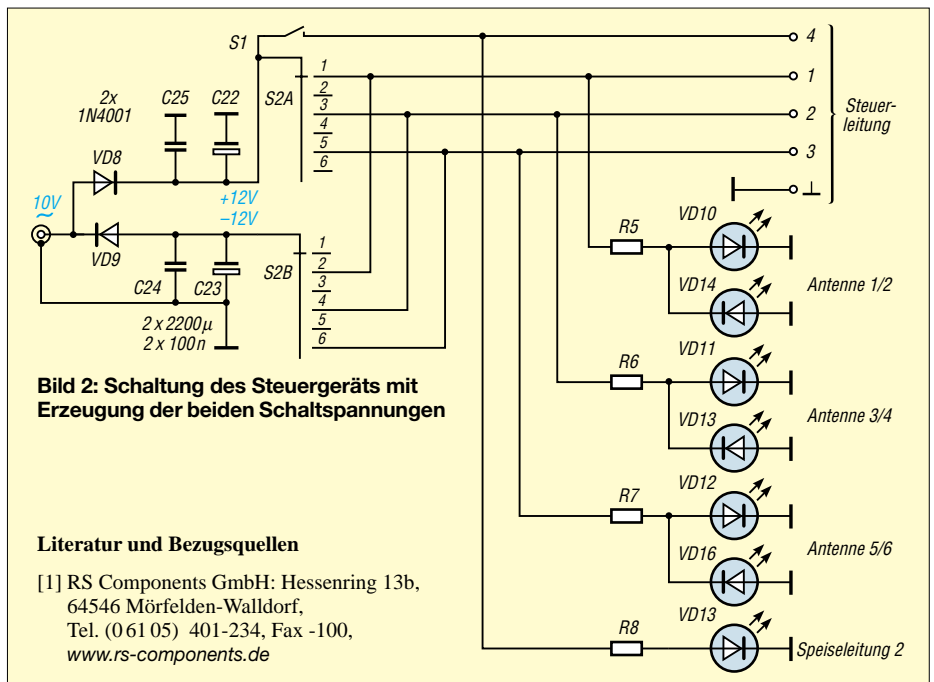
Die Auswahl von maximal sechs Antennen und die unabhängige Umschaltung auf ein zweites Speisekabel wurde, einschließlich Bezugsmasse, acht Steuerleitungen erfor-derlich machen. Bedauerlicherweise ste-hen mir aber nur fünf freie Adern im Steu-erkabel zur Verfügung. Was also tun? Die (fast) elektronikfreie Lösung dieses Problems zeigt die Schaltung Bild 2. Aus der z.B. von einem Steckernetzteil kom-menden Wechselspannung erzeugen die

Dioden D8 und D9 eine positive und eine negative Relais-Schaltspannung. Über den Zwei-Ebenen-Schalter S2 mit zweimal sechs Positionen wird sukzessive jeweils eine positive und beim Weiterschalten eine negative Spannung auf dieselbe Schaltlei-tung gegeben. So kann man sechs Signale entgegengesetzter Polarität mit nur drei Leitungen übertragen.

Da die Auswahl der Antennen unabhängig von der jeweiligen Speiseleitung erfolgen muss, wird die Zuführung mit einem extra Schalter S1 gewählt. Sinnreich gepolte LEDs im Steuergerät zeigen schließlich die jeweils aktivierte Antenne an.

Auf der Antennenseite des Speisekabels decodieren entsprechend gepolte Dioden die Schaltspannungen und wählen das zugehörige Relais aus, wie Bild 4 verdeutlicht. Steuerleitung 4 könnte noch eine weitere Funktion auslösen.

Das Steckernetzteil muss eine Wechselspannung von etwa 10 V abgeben; da maxi-mal nur zwei Relais aktiv sind, fließen – je nach Bauart – höchstens 100 mA. Die Schaltung des Steuerteils lässt sich auf einer Lochrasterplatte aufbauen. Falls ein Netz-transformator ins Gehäuse integriert wird, sind die VDE-Richtlinien zu beachten!



**Bild 3:** Ansicht der auf einer 222 x 66 mm<sup>2</sup> großen Platine bestückten Umschalteinheit; die Relais von Schrack [1] haben Kontakte mit Goldauflage und schalten 8 A bei 240 V.

## ■ Antennenschalter

Für den HF-Umschalter habe ich eine dop-pelseitige Leiterplatte entworfen. Auch diese ist vergleichsweise unkritisch – ei-nige Gesichtspunkte sollten jedoch beachtet werden. Die Aufzählung dieser Layout-kriterien erscheint mir sinnvoller als die Abbildung eines unkommentierten Lay-outs, das die meisten Nachbauer dann doch wieder individuell umgestalten. In-teressenten finden das Layout auf der FA-Website.

Da über das Speisekabel Signale im Fre-quenzbereich von Langwelle bis 70 cm zu

übertragen sind, muss die gesamte Umschaltung einschließlich der Relais und der Koaxialverbinder ein SWV von 1,4 oder besser bis 450 MHz aufweisen. Die dazu notwendigen Maßnahmen sind in nebenstehendem Kasten zusammengestellt.

Die Bilder 1 und 3 lassen die Bestückung der Platine erkennen. Die Masseverbindung zwischen HF-Buchsen und Leiterplatte ist mittels Lötösen hergestellt. Die Mittelleiter der Buchsen sind unmittelbar auf die Leiterbahnen der Platinenunterseite aufgelötet.

Als Relais habe ich solche mit einem Umschalter verwendet. Es gibt zwischenzeitlich eine Menge hochwertiger Relais für eine derartige Aufgabe. Man sollte sich solche aussuchen, die nicht nur strombelastbar sind, sondern für den Empfangsfall (geringe Strombelastung) Kontakte mit Goldauflage besitzen. Der Ruhekontakt der Relais auf Masse verbessert die Entkopplung zwischen den Antennen und bietet zumindest – über den Relaiskontakt – einen gewissen Schutz bei statischer Aufladung.

Nach dem Zusammenbau kam die Leitungskompensation an die Reihe. Dabei werden induktive Beläge der Verbindungsleitungen durch Quer-Kapazitäten und kapazitive Anteile durch Längsinduktivitäten so zu  $\pi$ -Tiefpassgliedern ergänzt, dass sich eine obere Grenzfrequenz über der höchsten Nutzfrequenz ergibt. Es stellte sich heraus, dass die Anschlüsse 3 bis 6 und die der Speiseleitungen keine Kompensationskondensatoren benötigen. Für die KW-Bereiche bis 25 MHz (Anschluss 5 und 6) und bis 30 MHz (Anschluss 3 und 4) bieten sie eine Anpassung mit einem SWV besser als 1,25 (Reflexionsdämpfung > 20 dB) und

eine Durchgangsdämpfung von deutlich weniger als 0,1 dB. Bei nicht zu krasser Fehlanpassung der angeschlossenen Antennen können diese Pfade problemlos die maximal zulässige Leistung transportieren.

■ **Grau ist alle Theorie ...**

Die Kontaktfahnen der hier verwendeten 8-A-Relais zeigten ausnahmsweise eine sehr geringe Serieninduktivität; im Gegenteil, sie wirken sogar wie eine Kapazität gegen Masse. Der nun erhöhte Kapazitätsbelag der Leitung zwischen Einspeisung und den Toren für die 70-cm- und 2-m-Antenne ließ sich somit nicht mit den vorgesehenen Kondensatoren kompensieren, sondern es bedurfte jetzt kleiner Induktivitäten in Reihe. Bild 1 verdeutlicht, dass diese aus 1 mm dickem, versilberten Kupferdraht bestehen und über eine Ausfräsung von etwa 2 mm Länge gelötet sind. Die Dimensionierung richtet sich nach den Relais und der gewünschten Anpassung.

Bild 1 zeigt den VHF- und den UHF-Anschluss auf der Leiterplattenunterseite; nur dort war dieser Aufwand erforderlich.

Anschluss 2 habe ich für die Bänder 6 m und 2 m kompensiert; C 16 beträgt 12 pF. In die Leiterbahn zur Buchse ist eine kleine Induktivität L6, bestehend aus zwei Windungen 1 mm CuAg auf 7-mm-Dorn, eingefügt. Der 70-cm-Anschluss bekam keine Kompensationskapazität C17; dafür enthält die Zuleitung einen kleinen U-Bügel L5, ebenfalls aus 1 mm CuAg. Dieser Anschluss bietet auch für das 2-m-Band eine brauchbare Anpassung.

Selbstredend müssen alle Kompensationskondensatoren spannungsfest sein. Für KW

**Richtlinien fürs Platinenlayout**

1) Alle HF-führenden Verbindungsleitungen sind als 50- $\Omega$ -Streifenleitungen auszuführen; d.h., sie sollten eine Breite von etwa 2,8 mm bei 1,5 mm dicken Basismaterial aus FR-4 haben.

2) Die Abzweigungen von der Verbindungsleitung zwischen den Eingängen und den jeweiligen Antennenrelais wirken wie kurze Stubs oder geringe kapazitive Belastungen. Diese transformieren die Impedanz der Verbindungsleitung. Bei zu erwartender kapazitiver Belastung sollten alle Leitungen etwas höherohmig/induktiv (55  $\Omega$ ; 2,4 mm Breite) dimensioniert werden.

3) Wird z.B. Antenne 3 angewählt, so verbleibt die Verbindung zu Relais/Antenne 1 ebenfalls als Stub an Antenne 3 angeschaltet. Dieser Stub beeinträchtigt die dortige Anpassung erheblich. Daher ist an die Buchse Antenne 1 vorzugsweise die 70-cm-Antenne und bei Antenne 2 die 2-m-Antenne anzuschließen. Für diese beiden Anschlüsse ist die Fehlanpassung am geringsten. Auf KW macht sich der verbleibende, bis Anschluss 6 immer länger werdende Leitungsstub wesentlich geringer bemerkbar.

4) Aus Kostengründen finden zur Umschaltung der Anschlüsse keine HF-Relais, sondern Hochlast-Standardrelais Verwendung. Ihre Kontaktfedern wirken im eingeschalteten Zustand üblicherweise wie kleine Induktivitäten – vergleichbar mit den in der UHF-Technik verwendeten U-Bügeln. Diese Induktivitäten werden zusammen mit den Verbindungsleitungen durch kleine Kapazitäten zu Tiefpässen für die höchste Betriebsfrequenz ergänzt. Nur so beeinträchtigen die Blindanteile nicht mehr die Anpassung. Für diese Aufgabe sind im Layout die Kondensatoren C8, C9, und C12 bis C17 vorgesehen. Ihre Dimensionierung kann nur durch Wobbeln der Anpassung (Reflexionsdämpfung S11) oder durch sehr sorgfältige SWV-Messungen an einer präzisen 50- $\Omega$ -Dummysload empirisch ermittelt werden. Ohne diese Anpasselemente steigt das SWV des gesamten Umschalters bei 450 MHz auf etwa 2 oder schlechter an.

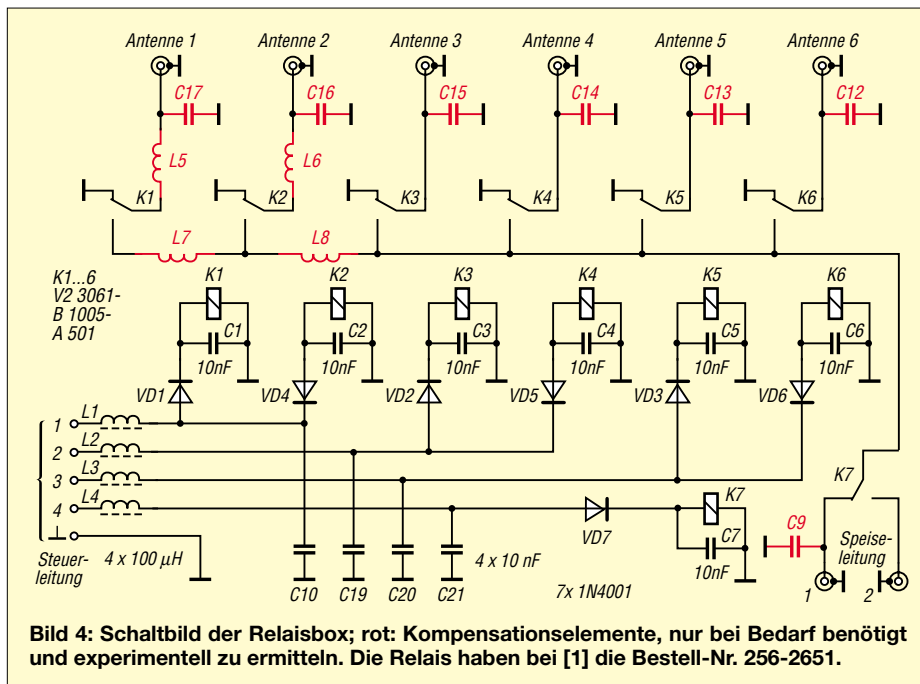
Diese Kompensation der Verdrahtung von Anschlüssen und Relais ist auch für den Fall anwendbar, dass die Verdrahtung frei, d.h., ohne Leiterplatte, sondern mit massivem, versilbertem Schaltdraht erfolgt.

sind 500-V-Glimmerkondensatoren vorzuziehen, für die VHF/UHF-Anschlüsse spannungsfeste Chip-Kondensatoren.

Die Durchgangsdämpfung beträgt maximal 0,6 dB auf 70 cm und weniger als 0,3 dB im 2-m-Band. Die Isolation zwischen den Anschlüssen beläuft sich auf 40 dB bis 200 MHz, darüber auf mindestens 30 dB.

Das bedeutet, dass auch bei hoher Leistung auf Kurzwelle an den nicht aktiven Buchsen keine gefährlich hohen Pegel anstehen.

Wer auf KW ohnehin einen Antennentuner verwendet, um eine gewisse Fehlanpassung der Antennen herauszustimmen, kann auf C12...15 verzichten. **DK4SX@DARC.de**



**Bild 4: Schaltbild der Relaisbox; rot: Kompensationselemente, nur bei Bedarf benötigt und experimentell zu ermitteln. Die Relais haben bei [1] die Bestell-Nr. 256-2651.**

**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  
Sedanstraße 24, 31177 Harsum  
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de  
AX.25: DL4OAD@DB0ABZ

### Amateurfunk bei der Hannover Messe

In 2003 war der Amateurfunk bereits bei der Hannover Messe Industrie (HMI) vertreten. Der Arbeitskreis Amateurfunk und Telekommunikation in der Schule (AATiS) e.V. hatte, unterstützt durch Funkamateure aus der Region, auf etwa 80 m<sup>2</sup> einen Überblick über die Möglichkeiten des Amateurfunks geboten.



Ein professioneller Messestand mit etwa 200 m<sup>2</sup> Gesamtfläche wird für Amateurfunkpräsentationen genutzt werden können. Jugendliche mit ihren Themen aus dem Wettbewerb „Jugend forscht“ werden ebenso für das Motto „Lebenslanges Lernen“ werben wie die Funkamateure, die direkt über die Möglichkeiten ihrer kreativen Freizeitbeschäftigung informieren.

In diesem Jahr wird die Hannover Messe vom 19. bis zum 24.4. stattfinden. Es werden etwa 12 000 Jugendliche in Halle 23 erwartet, deren Ausstellung unter dem Motto „GO FOR HIGH TECH“ drei Schwerpunkte aufweisen wird:

**Zukunft Made in Germany:** Hier präsentieren sich vorrangig Firmen mit eigenen Ständen, die ihre Projekte vorstellen und neue Impulse für junge Menschen geben wollen.

**Planet HighTech:** Hier ist der Bereich für Schüler, in dem auch der AATiS zusammen mit Partnern ausstellt. Die Agentur Planet4 organisiert wie im letzten Jahr den Standbau und viele weitere Dinge. Es gibt zwei große Aktionsflächen, eine Bühne, einen Relax-Bereich und bis zu 32 Einzelstände.

**Job & Career Market:** Dieser Bereich ist als professionelle Karriereplattform gestaltet. Es gibt sowohl ein Forum als auch einen Gemeinschaftsstand. Dieser Bereich richtet sich an Studenten und Absolventen mit konkreten Berufswünschen.

Der AATiS als Gastgeber eines 200 m<sup>2</sup> großen Standes möchte einen speziellen, am aktuellen Geschehen orientierten Schwerpunkt als Blickfang anbieten, nämlich die Eroberung des Mars



und dadurch auch für das Jahr der Technik einen Beitrag leisten. So wird die AMSAT-DL ihre P5A-Mission vorstellen und auf die bisherigen und geplanten Vorhaben eingehen. Ein Modell des geplanten AMSAT-Satelliten P5A über dem Stand dient als Orientierungshilfe in der Halle 23 und wird den Weg zum AATiS-Gemeinschaftsstand aufzeigen. Weitere Satellitenmodelle wie der AMSAT-P3E sowie der AATiS-Satellit SAFIR-M dürften das Publikum anziehen und das Simulationsprogramm Orbitron zu Diskussionen anregen. Auf diese Weise kann der Amateurfunk als moderne Freizeitbeschäftigung vorgestellt und seine Leistungsfähigkeit demonstriert werden.

Zu der Erkundung des Weltalls und benachbarter Planeten passt die geplante Marslandschaft, in die eine futuristisch gestaltete, SPS-gesteuerte Modellbahn der Spur G („Lehmann-Gartenbahn“) Rangierbetrieb in einem Tagebaubergwerk integriert werden soll.

Schüler des diesjährigen Wettbewerbes „Jugend forscht“ werden ihre Arbeiten aus den Bereichen Technik, Arbeitswelt und Informatik präsentieren und so vorwiegend das jüngere Publikum ansprechen, das bei diesem Besuch über den Amateurfunk informiert werden soll. Insbesondere Flyer und das AATiS-Rundschreiben sowie diverse Materialien der AMSAT-DL stehen zur Verfügung.

Schüler aus zwei Schulen der Region werden ihre selbstgebaute Roboter und Ergebnisse aus dem diesjährigen Wettbewerb Jugend forscht auf einer Marslandschaft erproben, und Auszubildende der Firmen Bosch/Blaupunkt in Hildesheim und Sennheiser in Wedemark laden die Besucher zu Lötübungen ein.

Eine 10-GHz-ATV-Übertragung, mit der Bilder von einem anderen Stand in der Halle übertragen werden sollen sowie 23-cm-ATV-Bilder aus einer SPS-gesteuerten Modelleisenbahn sind geplant.

Da durch die Lage des Standes keine Außenantenne aufgebaut werden kann, werden vermutlich nur die APRS-Signale eines benachbarten Digipeaters auf 144,800 MHz empfangen. Das dürfte jedoch ausreichen, um die mit APRS ausgestatteten Fahrzeuge der die Messe besuchenden Funkamateure auf einem Bildschirm darzustellen. Ein schneller Internetzugang sorgt für Daten von DB0LJ.

Die Projekte des AATiS (Ballon-/WxNET-/Treibbojen-Projekt und weitere) sollen exemplarisch vorgestellt werden. Daraus folgend bieten sich vermutlich eine ganze Reihe von Gesprächskontakten.

Funkamateure auf den Messeständen der Firmen und Besucher werden gebeten, ihre QSL-Karten auf einer QSL-Wand zu platzieren.

Verlautbarungen zufolge wird Bundeskanzler Gerhard Schröder neben der Hannover Messe Industrie auch die Sonderausstellung GO FOR HIGH TECH eröffnen. Die Bundesbildungsministerin Edelgard Bulman wird ebenso wie Ministerpräsident Christian Wulf diesen Teil der Messe aufsuchen. Auch Friedrich Merz, DK7DQ, ist als Funkamateure geladen.

Politiker werden von Journalisten begleitet. Vielleicht gelingt es auf diese Weise, die Öffentlichkeit über den Amateurfunk eingehend zu informieren. **Wolfgang Lipps, DL4OAD**

### Praxisheft 14 erschienen

Das Praxisheft 14 für Amateurfunk und Elektronik in Schule und Freizeit umfasst diesmal 108 Seiten im Format A4 und ist durchgehend vierfarbig. Schwerpunkte des mit bislang unveröffentlichten Bauanleitungen und praxisorientierten Beiträgen gespickten Heftes sind der AATiS-Roboter, ein universell verwendbarer HF-Detektor und seine Anwendungsmöglichkeiten, ein Pyranometer zum Selberbauen, die Lichtausbreitung und -messung sowie eine Reihe von Blink- und Blitzschaltungen mit Leuchtdioden, die mit nur einer Akkuladung über viele Tage und Wochen aktiv bleiben.

Weitere Themen in der Übersicht:

Der AATiS-Roboter als universelle Roboter-Plattform; Motoren mit der H-Brücke steuern/Umbau eines Servos; HF-Sniffer; Luftdruckmessung mit linearem Sensor; Blei-Gel-Akku-Lader; Universal-Netzteil; AATiS-Powerblock; A/D-Wandler für fünf Euro; Analoges Platinen- und Schaltungssystem; Ergänzungen zum 136-kHz-Empfänger; Einführung in die Messung von Licht; Laserklassen und Gefahrenhinweise; Messungen und Schaltungen zu LD- und LED-Treibern; Tele- und IR-Fotos mit einer Digitalkamera; Der Foxoring-Sender FoxoTX; Bau einer Doppelhelixantenne; HB9CV-Antenne für 2 m; Anschlussbox für Messungen an TV-Satelliten-Anlagen; Experimente mit Mikrowellen-Bewegungsmeldern; Untersuchungen von Blinkschaltungen im Hinblick auf Energiesparen; 9-V-LED-Blitzer mit NE555; 3-V-LED-Blitzer; 9-V-LED-Blitzer mit Thyristor; Der 7660-Blitzer; NPN/PNP-Blitzer; LED-Blitzer mit OP.

Das Praxisheft 14 kostet 7 Euro (zzgl. 3 Euro Versand). Es kann gegen Vorkasse bezogen werden vom AATiS e.V., Wolfgang Lipps, Sedanstr. 24, 31177 Harsum.



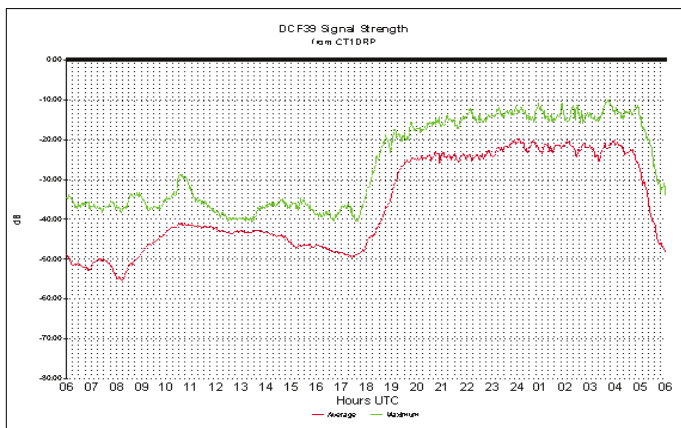
Eine Bestellkarte befindet sich in dieser Ausgabe des FUNKAMATEUR.

# VLF-/LF-QTC

**Bearbeiter: Holger Kinzel**  
**Bürgerhausstr. 7, 31226 Peine**  
**E-Mail: dk8kw@qru.de**  
**DK8KW@DK0MAV**

## ■ Ausbreitungsvorhersage von G3NYK

Alan, G3NYK, betreibt unter <http://www.alan.melia.btinternet.co.uk/> eine Internetseite, auf der neben anderen interessanten Beiträgen auch aktuelle Ausbreitungsvorhersagen für Langwelle zu finden sind. Während in der Anfangszeit des Langwellenamateurfunks noch keinerlei wissenschaftliche Beobachtungen über Ausbrei-



**Regelmäßige automatische Feldstärkebeobachtungen von DCF39 durch Brian, CT1DRP, ermöglichen Alan, G3NYK, präzise Ausbreitungsvorhersagen**

tungsphänomene vorlagen, ist nun bekannt, dass Aktivitäten der Sonne die Ausbreitungsbedingungen derart anheben können, dass ungewöhnliche Reichweiten möglich sind. Alan beobachtet die einschlägigen Quellen zur Sonnenbeobachtung sowie die zugehörigen Empfangsberichte seit Jahren. Dazu gehört auch eine Auswertung des DCF39-Signals, die Brian, CT1DRP, laufend aufzeichnet.

## ■ VO1NA in Russland empfangen

Nach weiteren Empfangsberichten aus Europa, u.a. von Dick, PA0SE, Uwe, DJ8WX, und SWL Hartmut aus JO52HO, empfing am 25.2.04 auch Sam, RN6BN, die QRSS-Signale auf 137,777 kHz von Joe, VO1NA. Die Entfernung betrug etwa 6600 km, das übertrifft den bisherigen Rekord für den Empfang dieser Station durch Ed, RU6LA, mit etwa 6450 km. Joe sendet mit einem Klasse-E-Sender mit nur 100 W an einem 100 m langen Draht, er erreicht damit einen Antennestrom von 1,6 A. Damit liegt die abgestrahlte Leistung sicherlich bei nur wenigen 100 mW.

Interessant ist die Beobachtung, dass während des Empfangs von VO1NA durch RN6BN Uwe, DJ8WX, in einer Entfernung von 4300 km keine Signale aufnehmen konnte, während er an anderen Tagen gute Signale aus Kanada sehen konnte.

Alan, G3NYK, der sich durch eigene Studien mittlerweile zu einem Ausbreitungsexperten für Langwellensignale entwickelt hat, vermutet, dass Uwe in diesem Fall in einer regelrechten Auslöschungzone lag, in der sich zwei Ausbreitungswege derart ungünstig überlagert haben, daß Joes Signal nicht sichtbar war, während Ed von der Überlagerung zweier Signale profitierte.

## ■ Fernsteuersender auf 135,6 kHz

In Ungarn soll Ende des Jahres ein neuer Fernsteuersender für die Steuerung von elektrischen Überlandleitungen in Betrieb gehen, der auf 135,6 kHz, also knapp unterhalb des Amateurfunkbandes sendet. Der auf 100 kW ausgelegte Sender nutzt einen alten 314 m hohen Antennenturm in der Nähe von Budapest, der den Spitznamen „Zigarre“ trägt.

Ob das Signal dieses Senders, ähnlich wie das des 40-kW-Senders in Burg auf 138,830 kHz vorteilhaft als Bakensignal genutzt werden kann oder ob sich durch die Bandbreite und Feldstärke des Signals Auswirkungen auf die Amateurfunkaktivitäten ergeben, muss abgewartet werden.

Noch ist unklar, ob es sich bei der genannten Sendefrequenz um die Mitte des Sendesignales handelt oder ob hier die Mark- oder Space-Frequenz genannt ist. Das Sendeprotokoll soll dem der DCF30-Aussendung entsprechen.

## ■ DXpedition nach UA0

Die Mannschaft um die Klubstation RU6LWZ, die bereits mehrere Langwellen-DXpeditionen, unter anderem nach UA9, durchgeführt hat, plant zwischen dem 16. und 28.3. eine DXpedition nach Vladivostok. Der QTH-Locator ist PN63CH, damit ist diese Station etwa 7500 km von Mitteleuropa entfernt. Das Rufzeichen dieser Aktivität ist UA0LE.

Um in QRSS die Aussendungen zu verkürzen, wird hier das Rufzeichen abgekürzt UATLE verwendet (T = 1 Strich anstelle von 0 = 5 Striche). Wahrscheinlich wird die DXpedition eine Art Splitbetrieb durchführen, um 137,700 kHz für Anrufe aus Europa freizuhalten.

Der für die Antenne vorgesehene Fernmeldeturm ist 90 m hoch. Weitere Informationen (teilweise in Russisch, teilweise in Englisch) finden sich auf der Webseite von Ed, RU6LA (<http://136.73.ru>).

## ■ A-Sat 137 planmäßig gestartet

Von der Öffentlichkeit weitgehend unbemerkt hat der neue A-Sat 137 Ende März planmäßig seinen Orbit erreicht. Das Projekt des NARC (National Amateur Radio Club) eröffnet völlig neuartige Kommunikationsmöglichkeiten: Während bisher der Trend zur Erschließung immer höherer Frequenzbereiche geht, wurde mit diesem Satelliten erstmals ein extrem niedriger Frequenzbereich zur Informationsübertragung erschlossen. Der Satellit arbeitet im 137-kHz-Bereich!

Der ungewöhnliche Frequenzbereich erforderte nicht minder ungewöhnlichen Technikeinsatz von den planenden Funkamateuren und den das Projekt unterstützenden Unternehmen. Als besonders problematisch erwies sich die Ausführung einer Antenne, die die geringen Feldstärken optimal ausnutzt.

Man entschloss sich für eine Ganzwellenschleife, die aufgrund des reichlich vorhandenen Platzes und der fehlenden Schwerkraft realisierbar schien. Erste Berechnungen und Simulationen ergaben jedoch, dass eine einfache Drahtschleife auf Dauer nicht formstabil bleiben würde. Durch den so genannten Corona-Effekt würde sie sich in die Länge ziehen und dem Satelliten voraus eilen.

Um diesen Effekt zu vermeiden, wurde eine starre Ganzwellenschleife konzipiert, die immerhin 98 % der Gesamtlast des Projekts ausmacht. Es handelt sich dabei um 3055 jeweils 6 mm starke und 72 cm lange Silberröhren, die auf einer nicht leitenden Schnur aufgefädelt sind.

In dieser Anordnung ließ sich die Antenne zum Transport in der Trägerrakete platzsparend verstauen. Nach dem Erreichen des Orbits wurde sie ausgefaltet und durch das Anziehen der Schnur zu einem starren Kreisbogen fixiert. Aufgrund der immensen Leiterlänge, der niedrigen Frequenz und der erhöhten Korrosionsgefahr außerhalb des schützenden Van-Allen-Gürtels war die Verwendung des kostspieligen Silbers als Antennenmaterial unumgänglich.

Die beachtliche, von der Antennenschleife gebildete Fläche, ermöglicht erstmals den Einsatz des Generatorprinzips zur Stromversorgung des Satelliten.

Statt teuer und fehleranfälliger Solarpaneele wird die Induktion des Erdmagnetfelds mittels eines Tiefpassfilters ausgekoppelt, gleichgerichtet und zur Ladung der Akkumulatoren ge-



**Einige der je 6 mm starken Silberröhren der Antenne von A-Sat 137**

nutzt. Man hofft, die gewonnenen Erfahrungen auch für künftige Projekte einsetzen zu können. Laut Dr. H. Potter vom Hogwa-Institut (RTS) wird der Turnaround dieser Technik bis spätestens 2007 erwartet.

A-Sat 137 arbeitet im Public-Remote-Information-Line-Modus (PRIL-Modus) auf der Frequenz 137,114 kHz im Up- und Downlink. Die Software für diesen Modus wird in Kürze im Internet veröffentlicht.

Interessantes Detail am Rande: Aufgrund des Umfangs der Antennenschleife konnte der Start nur dieses Jahr durchgeführt werden, weil nur ein Schaltjahr, das um einen Tag länger ist, entsprechend günstige Voraussetzungen in der Elevations-Prognostik erlaubt. Bei einem Ausfall des Trägersystems wäre ein erneuter Start erst wieder 2008 möglich gewesen.

*(Frei übersetzt aus einem Beitrag des NARC-Magazins KW-Atsh)*

**Ulrich Flechtner**

## UKW-QTC

**Magic Band, Topliste, Conteste:**  
Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS  
Am Fort 6, 13591 Berlin  
DL7YS@DB0BLO

**Aktuelles, Aurora, MS, EME:**  
Wolfgang Bedrich, DL1UU  
Redaktion FUNKAMATEUR,  
Berliner Straße 69, 13189 Berlin  
E-Mail: dl1uu@funkamateure.de  
DL1UU@DB0BLO

### ■ Aktivierung von Gibraltar

Frank, DL8YHR, plant nach der 5T-Aktivität zusammen mit ON4IQ ein neuerliches UKW-Highlight: Vom 21. bis 30.6. soll von 6 m bis 70 cm aus einem Super-QTH gefunkt werden!



Frank, DL8YHR, während seiner Aktivität unter 5T6M im Juli 2003.

Auf 2 m kommen zwei 18-Ele.-Langyagis von M<sup>2</sup> und auf 6 m ein 6M7-Beam zum Einsatz. Vorgesehen ist u.a. auch Betrieb in WSJT.

### ■ OH8K auf Sommertour

Wie Aulis, OH6JW, berichtet, plant das Team von OH8K (OH90), im Sommer 2004 folgende seltene Mittelfelder zu aktivieren: KP49, KP39 und KP38 (Juni); KP18, KP28 sowie KP27 (August). Vorgesehen ist Random-FSK-Betrieb auf 2 und 6 m von gut gelegenen Standorten aus, so dass auch Entfernungen beim Scattern bis zu 2200 km möglich erscheinen. Auf 144 MHz kommen 2 x 16-Ele.-Yagis und auf 50 MHz eine 5-Ele.-Yagi zum Einsatz.

### ■ Magic Band

Auch wenn wir uns bereits verdächtig dem Sonnenfleckenmaximum genähert haben, so dass größere F<sub>2</sub>-Events höchst unwahrscheinlich sein dürften, hält das Magic Band noch immer einige Überraschungen bereit. So konnte von Südeuropa aus am 5.3. 5T5SN erreicht werden. OMs aus 9H, I0, I8 und IT zählten zu den glücklichen, die sich über ein QSO freuen durften. Am 7.3. zeigte am Nachmittag die Bake ZS6TWB, dass wieder per TEP etwas im Busch war. Und tatsächlich wurde wiederum vom südeuropäischen Raum aus Z22JE (KH52) erreicht. Später tauchten noch TR0A und die Bake ZD8VHF auf, aber (wie so oft) war am anderen Ende niemand QRV. Besonders bitter war es dann am 8.3., als auf 50,096

MHz die „Bake“ der Crew von 5V7C (JJ09) bis nach Mittelfrankreich aufzunehmen war, aber offensichtlich kein Operator zur Hand war bzw. die Öffnung dort unbemerkt blieb. Allerdings ein gutes Zeichen für die bevorstehende DXpedition nach 3B9. Vielleicht reicht es ja doch für Europa für das eine oder andere QSO. Am 7.3. wurde V51/DJ4SO von italienischen Stationen gespottet, jedoch mit Fabelfeldstärken, so dass die Meldungen mit Vorsicht zu genießen sind. Am 9.3. beendete schließlich eine mächtige Aurora die gute Phase der E<sub>s</sub>- und TEP-Verbindungen auf dem Magic Band.

### ■ Six-News

In Japan ist seit Anfang Januar offiziell EME-Betrieb erlaubt (alle EME-QSOs mit JA waren bislang illegal). – 7X0AD teilte mit, dass er nun auch auf 6 m QRV ist. – YA4F geht Mitte Mai QRT. – Y19MD-QSLs gibt es via W6OAT.

Ein Test mit der Software lohnt sich. Und die benötigten Systemressourcen sind minimal. Ein alter 486er-Laptop mit 1 MB RAM tut es. Etwas „nordlastig“ erscheint die ebenfalls frei verfügbare Software LOGGER von Ulf, SMOLCB. Unter <http://welcome.to/logger> nerven zwar etwas die Reklame-Pop-Ups, aber die ladbare Software macht einen vernünftigen Eindruck.

In der Version 1.18 kommt ein DOS-Programm, das in der Hauptsache die skandinavischen UKW-Conteste unterstützt, aber auch eine nach eigenem Gusto konfigurierbare Benutzeroberfläche ist verfügbar. Seit Mitte 2003 wird auch die ICOM-Schnittstelle zur Transceiver-Steuerung unterstützt. Neuerdings gibt es LOGGER auch in einer Telnet-Windows-Version, und auch die LINUX-Fans werden mit einer Version bedacht.

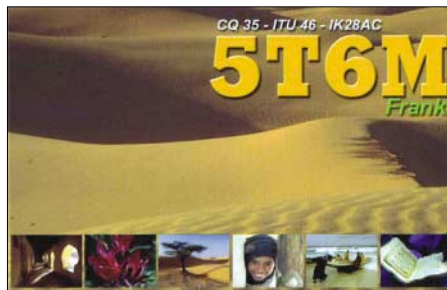
Das Programm CONTEST 575A zum Loggen für UKW-Conteste kommt ebenfalls mit geringer Hardware aus. Es ist ab 386er-PCs mit 640 kB Arbeitsspeicher unter DOS ebenso lauffähig, wie unter Windows XP. Es bietet eine vom Nutzer editierbare Locatordatenbank und Unterstützung für Packet-Radio im Hostmodus. Die 355 kB große Software bedient alle UKW-Conteste inklusiv vollständiger Log-Erstellung und den Datenexport im ADIF-Format. CONTEST 575A ist unter [www.dl4skf.de](http://www.dl4skf.de) erhältlich. Wer sich noch weiter mit einschlägiger Freeware für UKW-Contest-Fans befassen möchte, der wähle im Netz die Seite <http://solair.eunet.yu/~s.ilic/log-info.htm>.

Dort findet man eine Fülle von interessanten Links, und der Verfasser hat sich sogar der Mühe unterzogen, zu den einzelnen dort gelisteten Programmen Zusammenfassungen der wichtigsten Features zu dokumentieren.

### ■ Contest-Bericht

Norbert, DL1SUN, berichtet über seine bisherigen Contestaktivitäten im März: „Alle größeren Conteststationen, die mir sonst auf den schnellen Bändern wahrscheinlich Punkte bringen, fielen wegen verschiedener Gründe aus (davon ist keine unter 300 km entfernt). Entweder waren die Antennen in Eis gepackt oder etwas ging kaputt. Von den OK-Stationen kam, wie immer im März witterungsbedingt, kaum spürbare Aktivität. Verwundert war ich darüber, dass Stationen aus dem Südwesten dieses Mal viele Punkte brachten.

Im Märzcontest gelangen somit auf 2 m 65 QSOs (362 km/QSO), auf 70 cm 57 QSOs (327 km/QSO), auf 23 cm 34 QSOs (314 km/QSO); auf 13 cm waren es 10 QSOs, auf 9 cm 4 QSOs, auf 6 cm 1 QSO und auf 3 cm kamen immerhin noch 6 QSOs. zusammen. Auf 23 cm gelangen 7 Verbindungen über 500 km, ODX ist DJ5AP/p über 631 km in SSB. Als ich eine Braunschweiger Station auf 23 cm arbeitete, rief mich DK9IP in SSB an: 579 km! DK00G (585 km), DL3IAS (505 km), DLORTA (477 km), DL4MEA (579 km) wurden via Flugzeugscatter im EME-Stil (1-min-Rhythmus und RR vor der Contest-Nr., wenn die schon komplett aufgenommen wurde, dann Final-RR) gearbeitet. Mit DL3IAS funktionierte es ebenfalls auf 13 cm, dort hat er „nur“ 8 W. Trotz der schlechten Wetterumstände ein gutes Pokal-Ergebnis.



### ■ Contest-Software im Netz

Ständig auf der Suche nach brauchbaren Hilfsmitteln zum PC-Logging unter MS-DOS oder LINUX findet man unter <http://www.qsl.net/oz2m/taclog/index.htm> die aktuelle Version von TACLOG, einem komfortablen Contestprogramm, nicht nur für UKW-Freaks.

Wie ich finde, mit einem sehr guten Freihand-Editor bei der QSO-Eingabe. Keine Zwangsführung für bestimmte Felder, in die die Eingaben passen müssen. Deutsche Hilfetexte sind nachladbar, eine Fülle von Contesten (darunter die AGCW-Conteste) werden unterstützt und eine riesige Menge von Statistikfunktionen sind verfügbar. Der Verfasser, Bo, OZ2M, teilt mit, dass er die Weiterentwicklung der Software 2003 eingestellt hat, aber die Funktionalität der Software ist fast als perfekt zu bezeichnen. Bereitgestellt werden Tools für Datenexport in frei wählbare Formate sowie (Dank an DK2CRN) ins DL-Contest-File-Format des DARC.





Keith, G4ODA, nutzte die vorjährige E<sub>s</sub>-Saison, um auf 6 m verschiedene Felder in Island zu aktivieren



Diese Aktivität in baltischen Regionen machte neben Aurora-QSOs auch viel Tropo und Scatter



Sam, RN6BN, bescherte etlichen 2-m-DXern bei diversen E<sub>s</sub>-Öffnungen mit KN95 ein neues Square

Am 9.3. hatten wir gute Aurora-Condx zum NAC auf 70 cm: 10 QSOs mit LA und SM aus JO59, 66, 68, 77, 79, 99 sowie JP70 und JP80 konnten geloggt werden! Toralf, DJ8MS, meldete sich zum NAC auf 23 cm als SM/DJ8MS und bescherte vielen Stationen hier im Norden mit JO76 einen neuen Locator.“

### ■ WSJT in neuer Version

Das Programm WSJT, mit dem QSOs bei sehr leisen Signalen möglich sind, ist in der Version 4.5.0 erschienen. Hinzugekommen sind neue FSK441-Modi sowie eine Fehlerkorrektur-Funktion. Die Software kann unter [www.vhfdx.de/wsjt](http://www.vhfdx.de/wsjt) heruntergeladen werden.

### ■ Keine Kompromisse bei 50-MHz-Sonderzuteilungen

Seitens der Primärnutzer besteht zurzeit keine Kompromissbereitschaft für eine Erhöhung der Anzahl von 50-MHz-Sonderzuteilungen. Dazu haben teilweise direkte aggressive Forderungen einzelner Funkamateure aber auch von Vereinen geführt. Diese Haltung der Primärnutzer war in Verhandlungen mit der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, RegTP, zu erkennen. Vorausgegangen waren Anfragen von Funkamateuren bei der Behörde zur Situation des 6-m-Bandes, die diese dazu veranlasste, eine Abfrage zum Störaufkommen zu starten.

## SWL-QTC

**Bearbeiter: Andreas Wellmann  
DL7UAW@DB0GR  
E-Mail: [Andreas.Wellmann@t-online.de](mailto:Andreas.Wellmann@t-online.de)  
Angerburger Allee 55, 14055 Berlin**

### ■ Amateurfunk-Knoppix

Vor einigen Tagen fiel mir die „Knoppix-CD“ aus einer Computerzeitschrift in die Hände. Die CD wird einfach in das Laufwerk gelegt und der Rechner gestartet. Wenn das BIOS einen Bootvorgang von CD-ROM zulässt, dann ist der Boot-Prompt zu sehen. Wenn keine weiteren Parameter eingeben werden, beginnt nach dem Drücken der Enter-Taste „Knoppix“ die vorgefundene Hardware zu analysieren, die erforderlichen Treiber bereitzustellen und ein virtuelles Laufwerk in Form einer RAM-Disk einzurichten.

Im Menüpunkt Knoppix/Konfiguration findet man die beiden Unterpunkte „Permanentes Knoppix-Heim-Verzeichnis einrichten“ und „Knoppix-Konfiguration speichern“. Um die gespeicherten Daten später wieder verfügbar zu machen, müssen beim nächsten Rechnerstart am Boot-Prompt die folgenden Parameterwerte eingeben werden:

*boot: knoppix myconfig=scan home=scan*  
„Knoppix“ sucht dann auf den verfügbaren Laufwerken nach der Konfigurationsdatei und dem Home-Verzeichnis.

Die „Knoppix-CD“ enthält bereits eine sehr umfangreiche Softwaresammlung. Es finden sich dort sowohl ein vollständiges Bürosoftwarepaket, Bildbearbeitungssoftware als auch Spiele für den Pausenspaß. Mit „Knoppix“ kann man auch mal schnell im Internet stöbern und seine E-Mails abrufen. All das funktioniert, ohne das auf dem Rechner installierte Betriebssystem verändern zu müssen.

Die „Knoppix-CD“ gibt es auch in einer von Hubert, DG7MGY, zusammengestellten Amateurfunkversion. Dort finden sich unter dem Menüpunkt Hamssoftware eine Vielzahl an Amateurfunkprogrammen. So kann man seine Logbuchdaten verwalten oder Locatorberechnungen durchführen. Die Soundkartenprogramme zur Auswertung von APRS, Packet-Radio, PSK31, FAX, SSTV oder RTTY verbergen sich hinter etwas kryptischen Bezeichnungen. Mit der „Afu-Knoppix“-CD und einem USB-Speicher-Stick in der Tasche hat man z.B. seine Büro- und Amateurfunksoftwareausstattung beim nächsten Portabeleinsatz problemlos dabei. Die Programme sind auf vielen Rechnern lauffähig. Problematisch ist teilweise das Zusammenspiel zwischen Soundkartensoftware und On-Board-Soundkarten. Hier hilft nur experimentieren. Die momentan verfügbare „Afu-Knoppix“-CD basiert auf der Knoppix-Version 3.3. Bezogen werden kann die „Afu-Knoppix-CD“ bei Hubert Fink, DG7MGY, Sieben-Tannen-Weg 8, 89312 Günzburg. Voraussetzung für die Zusendung der „Afu-Knoppix“-CD ist ein ausreichend frankierter und beschrifteter Rückumschlag mit einer 700-MB-CD-R. Die Image-Datei (etwa 700 MB) kann man auch aus dem Internet herunterladen. Infos hierzu unter <http://hubert.fink.bei.t-online.de/>.

## CW-QTC

### ■ CW-Wochenende 2004

Vom 16. bis 18.4.04 findet das inzwischen gut eingeführte CW-Treffen statt. Veranstaltungsort ist erneut das Hotel „Eisenacher Haus“ in Thüringen. Im Rahmen des Treffens werden die Mitgliederversammlung der AGCW-DL e.V. ebenso durchgeführt wie das HSC-Treffen und der Wettbewerb um den Deutschen Telegrafie-Pokal.

Weitere Informationen über den Tagungsort gibt es in der AGCW-Info 2/2001 sowie im Internet unter <http://www.eisenacher-haus.de>. Die Anschrift lautet: Landidyll-Hotel Eisenacher-Haus GmbH, Familie Lehmann, Frankenheimer Str. 84, 98634 Erbenhausen. Tel. (03 69 46) 36 00, E-Mail [info@eisenacher-haus.de](mailto:info@eisenacher-haus.de). Das Haus ist für das Treffen vollständig reserviert. Bitte buchen Sie Zimmer direkt beim Hotel und geben Sie sich als Funkamateureur zu erkennen, dann wird ihre Buchung akzeptiert werden. Für Campingfreunde ist gesorgt. Sie können mit ihren Fahrzeugen auf dem Hotelgelände übernachten, Stromanschluss und Waschmöglichkeiten sind vorhanden, auch Antennen können aufgebaut werden!

Die Teilnahme am Deutschen Telegrafie-Pokal (DTP) steht jedem interessierten CW-OP offen, auch Teilnehmer aus dem Ausland sind willkommen! Weitere Informationen über die Wettbewerbe finden sich auf der Homepage des Referats für DX und HF-Funksport des DARC <http://www.darc.de/referate/dx>.

Ansprechpartner für Fragen zum DTP ist Mathias Kolpe, DL4MM, E-Mail [dl4mm@dxhf.darc.de](mailto:dl4mm@dxhf.darc.de), Tel. (03 51) 2 54 00 44. Die Organisation in Erbenhausen wird Heinrich Langkopf, DL2OBF, übernehmen, da Mathias aus familiären Gründen verhindert ist.



Die Programmpunkte am Samstag stehen noch nicht ganz fest. Anregungen für Vorträge und Aktivitäten nehmen wir gern entgegen. Ihr Beitrag ist herzlich willkommen. Wenden Sie sich bitte an den Vorstand ([dl1ah@agcw.de](mailto:dl1ah@agcw.de)).

### ■ Neues von der AGCW-DL

Die AGCW lädt ein zur QRP/QRP-Party am 1.5.04 von 1300 bis 1900 UTC. Die aktuelle Ausschreibung steht auf der Homepage der AGCW-DL unter <http://www.agcw.de> im Bereich „Contest“. Beachten Sie bitte, dass wir für die QRP/QRP-Party einen neuen Manager haben! Die Logs gehen bis zum 31.5.04 an Werner Hennig, DF5DD, Am Cappelers Freistuhl 33, D-59556 Lippstadt. Sie können die Ergebnisse auch per E-Mail einreichen an [qrp-party@agcw.de](mailto:qrp-party@agcw.de).

**Kai-Uwe Hoefs, DL1AH**

## Sat-QTC

Bearbeiter: Thomas Frey  
HB9SKA@HB9PD.CHE.EU  
E-Mail: hb9ska@amsat.org  
Holzgasse 2, CH-5242 Birr

### ■ OSCAR-7 wird 30

Der älteste noch funktionierende Amateurfunk-Satellit befindet sich seit fast 30 Jahren im Orbit. Gestartet am 15.11.1974 war AO-7 bis 1981 aktiv und erwachte im Juni 2002 wieder zu neuem Leben. AO-7 blieb vergessen, bis er am 21.6.2002 von Pat Gowen, G3IOR, bei Antennentests wieder entdeckt wurde. Daraufhin folgten Berichte über erfolgreichen Betrieb in allen AMSAT-Foren. Infos zu AO-7 und weiteren OSCARs finden sich unter <http://www.amsat-dl.org/journal/adlj-tab.htm>.

Um den 30. Jahrestag von AO-7 anzuzeigen, soll von AMSAT-NA eine spezielle Erinnerungs-QSL-Karte verfügbar gemacht werden. Laut Awards Manager Bruce Paige, KK5DO, sollen weitere Informationen auf der AMSAT-NA-Homepage <http://www.amsat.org/> verfügbar gemacht werden.

### ■ OSCAR-11 ist 20

UoSAT-OSCAR-11 befindet sich seit 20 Jahren im Orbit. Informationen dazu findet man auf <http://www.uk.amsat.org/> der AMSAT-UK.



Original-QSL-Karte von 1984

### ■ Chronologie des Ausfalls von AO-40

**25.1.04:** Es wurde bemerkt, dass die Batterie nicht ihre vorgesehene Spannung halten konnte und dies zur Sicherheits-Abschaltung des Transponders führte. Es wurden einige kleine Einstellungen des Solarzellenspannungsversatzes vorgenommen. Das half etwas, aber das Passband blieb abgeschaltet, um die Angelegenheit weiter zu untersuchen.

**26.1.04:** Die Batteriespannung sank im Orbit 1486 tiefer als angenommen. Dies war teilweise auf die starke Benutzung und den großen Sonnenwinkel zurückzuführen. Aber selbst nachdem der Transponder automatisch abgeschaltet worden ist, stieg die Spannung nicht, trotz des offensichtlichen positiven Ladestroms. Zu Beginn der Eklipse im Orbit 1486 bei MA 225 fiel die Batteriespannung schnell bis unter den S2-Abschaltpunkt von 20 V ab und S2 wurde abgeschaltet, um die Batterie und die IHUs (Bordcomputer) zu schützen.

Die Eklipse endete 55 min später bei ungefähr MA 237. Es wurde erwartet, dass sich S2 erneut bei MA 2 einstellt, obwohl bekannt ist, dass sich der Sender störrisch vor einem Restart verhält und manuelles Eingreifen erforderlich ist.

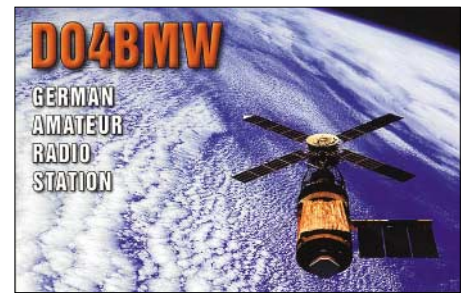
Das Kommandoteam untersuchte diese Unregelmäßigkeit, um herauszufinden, ob eventuell der Zustand einer der Batteriezellen schlecht ist (Kurzschluss) oder ob es sich um ein Problem mit dem Setzen der Batteriespannung bzw. der Solarzellenspannung (oder um ein anderes Problem) handelt. Falls das Setzen der Batteriespannung oder der Solarzellenspannung falsch war, lässt sich das ändern. Wenn eine Batteriezelle kurzgeschlossen ist, kann der Lade-/Trigger-Punkt darauf eingestellt werden. Und schließlich ist eine völlig redundante Hilfsbatterie verfügbar, falls erforderlich.

**26.1.04, 1930 UTC, Orbit 1487:** Während der Eklipse löste die Batteriespannung den Trigger für extreme Niederspannung aus. Das verursachte das Sicherheits-Zurücksetzen der Einstellpunkte für Batterie und Solarzellen. Die Hilfsbatterie wurde mit der Hauptbatterie verbunden und diese hätte geladen werden sollen. Die Spannungen auf beiden Batterien waren nach etwa 1,5 Stunden ähnlich den Werten vom 25.01.04, wie auch die Ladeströme. Bei dieser Spannungshöhe war die der Hilfsbatterie jedoch beträchtlich zu niedrig. Es schien, dass die Spannung stabil, jedoch nicht völlig nominal war. W4SM unterrichtete daraufhin die Mitglieder des Kommandoteams, um die Maßnahmen zu bestimmen, die unternommen werden mussten, als am ...

**27.1.04, im Orbit 1488, um 0039 UTC** die Batteriespannung plötzlich von 26,5 V auf 18 V abfiel. Dies war begleitet von einem erwarteten Anstieg des Ladestroms. Die Sicherheits-Software schaltete den S2-TX bei der folgenden MA-Änderung ab, und W4SM holte ihn manuell zweimal zurück und bemerkte, dass die Spannung bei ungefähr 14 V mit hohem Ladestrom verhältnismäßig stabil war. Gegen 0057 UTC, bei MA 42, beobachtete Jürgen, DJ7AL, dass in der Telemetrie plötzlich die Temperatur der Heat Pipe „4+X+Y“ von 27 auf 92 °C anstieg. Dieser Anstieg der Temperatur wird jedoch angezweifelt. Man vermutete, dass der Sensor wegen zu geringer Spannung einen falschen Wert lieferte. Andere Telemetrie-Anomalitäten blieben jedoch unbemerkt.

Laut Peter, DB2OS, befand sich AO-40 bereits in einem sehr kritischen Zustand, vermutlich hatten noch weitere Zellen der Hauptbatterie einen Kurzschluss. Verschiedene Stationen berichteten, dass zu diesem Zeitpunkt das S-Band-Signal schnell abgefallen ist. Das deckte sich mit der niedrigen Bus-Spannung. Kommandostationen versuchten blinde Kommandos zum Satelliten zu senden, um auf die Ersatzbatterie um- und von der defekten Batterie wegzuschalten. Diese Versuche blieben leider erfolglos, die Bemühungen wurden aber fortgesetzt. Ein dritter Versuch, den S2-Sender manuell zu starten, brachte ebenfalls keine Besserung. Wenn gerade nur 10 V auf den Hauptbus gelangen um die IHU-1 zu aktivieren, sollten die Kommandostationen in der Lage sein, mit einfachen Maschinencodes die Batterieumschaltung erfolgreich auszuführen.

**28.1.04:** Ein weiterer Versuch, die S2-Bake zu reaktivieren, verlief erfolglos. Jedoch wurde es noch öfter von verschiedenen Orten aus in den nachfolgenden Tagen wiederholt. An diesem Tag waren die Werte von ALON/ALAT gut und die Spinrate betrug 3,5 U/min, daher bleiben



einige Tage oder Wochen Zeit, bis der Squintwinkel wegen des „Mystery Effekts“ problematisch wird. Im Moment arbeitet der „Mystery Effekt“ für AO-40, um den Sonnenwinkel zu verbessern.

An den folgenden Tagen wurden auch Versuche unternommen, den K-TX einzuschalten und nach seinem Signal zu suchen. Das Kommandoteam besitzt eine Reihe einfacher Maschinencode-Befehle, die, wenn sie von AO-40 gehört werden, Sender aktivieren und Empfänger und Batterien schalten können, ohne dass die Flug-Software in die IHU-1 geladen werden muss. Die IHU sollte bei 10 bis 14 V noch funktionieren, aber die Sender sicher nicht, denn die wurden für 24 V gebaut. Gleiches gilt auch für das Batterierelay selbst.

**29.1., 1827 UTC:** Die Versuche, den K-TX mit Befehlen in Maschinencode einzuschalten, brachten keinen Erfolg, werden aber wiederholt. Zusätzliche Zyklen wurden auch für den S2-TX wiederholt, aber ebenso ohne Erfolg. Diese Befehlszyklen enden jeweils mit dem Befehl „Sender aus“ und Befehlen, um zu versuchen, die Hilfsbatterie anzuschalten.

Das physikalische und elektrische Layout des Satelliten und sogar die mehrschichtige Heat-Pipe-Anzeige wurden in der Hoffnung untersucht, dass dabei detailliertere Erkenntnisse über den Fehler resultieren.

Die restlichen Zellen der Hauptbatterie werden mit dem erfolglosen Versuch der BCR, sie auf den Wert von 28 V hoch zu bringen, stark beansprucht. Es wird erwartet, dass mehr als 6 A durch die verbleibenden Zellen fließen. Dieser Strom wird sich um etwa 30 % erhöhen, wenn der Sonnenwinkel besser wird.

Falls dann eine der defekten Zellen genügend Elektrolyt verliert, wird sich die Zelle öffnen, und das Problem wäre gelöst. Die Zeit ist hier eine große Unbekannte, es können Tage oder Wochen ohne Ergebnis vergehen. Es können jedoch, wie bei AO-7, auch 21 Jahre vergehen. Die Batterien bestehen aus 20 Stück 40-A-Stunden-Zellen, die auf drei der Radialarme innerhalb des Satelliten untergebracht sind.

Es gibt zwei Sätze mit 7 Zellen und einen Satz mit 6 Zellen. Es ist wohl möglich und wahrscheinlich, dass die Hauptbatterien Schäden während des Ausfalls des 400-N-Motors, jenes katastrophalen Zwischenfalles im Dezember 2000, erlitten haben. Ein Anhaltspunkt dafür ist die Tatsache, dass zwei der drei Temperaturfühler verloren gingen, die diesen Sätzen zugeordnet waren. Seitdem konnte nur die Temperatur von einem der drei Sätze gemessen werden. Es kann gut möglich sein, dass dieser der einzige intakte Hauptbatteriesatz war.

Das Kommandoteam hatte die Hauptbatterie schon einige Monate lang beobachtet und be-

merkt, dass das Verhalten nicht ganz so wie erwartet war, obwohl noch kein Alarm erfolgte. Insbesondere gab es Spannungsänderungen mit dem Spin unter relativ geringer Belastung. Wenn die Solarzellen 1 bis 6 Sonnenlicht erhielten, gab es häufig Spannungseinbrüche bei der halben Bedeckung. Diese nahmen wieder ab, sobald die voll bestückten Sonnensegel im Sonnenlicht waren. Das lässt vermuten, dass wahrscheinlich eine der Zellen von den 20 Zellen der Hauptbatterie bereits damals schwach wurde.

**3.2.04:** Das AO-40-Kommandoteam setzt eine Routine mit einem einfachen Maschinencode ein, mit dem in jedem Umlauf die Hauptbatterie ab- und die Hilfsbatterie eingeschaltet und der S2-Sender eingeschaltet werden sollen. Danach wird die Sequenz zum Abschalten aller Sender gesendet, um sie vor niedriger Spannung zu schützen.

Ein Duplikat des Batterierelais wurde im AM-SAT-Labor getestet und es schaltete zuverlässig bei 12 V, aber nicht bei weniger Spannung. Wenn weniger als 10 V fließen, werden die Befehle nicht empfangen, da die IHU-1 und die Kommandoempfänger unzureichend mit Spannung versorgt sind. Jedenfalls ist die Betriebsspannung nun zu niedrig und es heißt warten.

#### ■ AO-27 erneut aktiv

Am 27.1.04 unternahm Hannes, OE3SJA, Empfangsversuche über AO-27 und hörte gegen 1535 UTC OH5LK mit sehr schwachem Signal. Die Stärke betrug 3-4 / 0-1, jedoch zeitweise verständlich.

Am 6.2.04 schalteten die „watchdogs“ AO-27 aus. Das war vorauszusehen, da die Telemetrie Tage zuvor niedrigere Batteriespannungen anzeigte. Um das zu untersuchen, werden Whole Orbit Daten (WOD) heruntergeladen. AO-27 befindet sich nun auch schon 11 Jahre im Orbit. Am 8.2.04 wurde wieder ein neuer Fahrplan hochgeladen, damit ist AO-27 erneut aktiv.

#### ■ NO-44 praktisch unbenutzbar

Der Stromhaushalt von PCSat ist seit 17.1.04 wieder negativ und praktisch unbenutzbar. Das Kommandoteam versucht alles auszuschalten, auch den Digipeater, um ihn über die langen Eklipsen-Perioden zu bringen. Wenn der Digi ausgeschaltet ist, wird man nur jede Minute das Telemetrie-Paket empfangen, das Rufzeichen lautet dann NODIGI.

Die nächste volle Sonnenperiode kommt wieder im Mai. Dies ist seit dem Start die längste Periode ohne volle Sonnenbestrahlung. Gelingt es dem Kommandoteam nicht, den Digi auszuschalten, kann man ihn tagsüber mit dem Risiko eines Totalverlustes benutzen.

#### ■ Keine neuen Afu-Geräte auf der ISS

Der russische Frachter Progress brachte am 31.1.04 keine Afu-Equipments zur ISS. Mike Foale, KB5UAC, und Alex Kaleri, U8MIR, luden jedoch 2,5 t Lebensmittel, Treibstoff und Zubehör aus.

Nicht an Bord der Progress befanden sich die SSTV-Ausrüstung und der Yaesu FT-100D-Transceiver. ARISS-Direktor Frank Bauer, KA3HDO, sagte, dass die Ham-Geräte wahrscheinlich am 19.5.04 mit einer Progress geliefert werden.

## Packet-QTC

**Bearbeiter: Jürgen Engelhardt**  
**Azaleenstr. 31, 06122 Halle**  
**DL9HQH@DB0ZWI**  
**E-Mail: DL9HQH@AOL.COM**

#### ■ Digipeater

##### DB0QT (Mayen)

Wegen Sanierungsarbeiten am Gebäude des Digipeaterstandortes muss DB0QT vorübergehend außer Betrieb genommen werden. Nach dem Abschluss der Arbeiten soll der Digipeater wieder mit etwas reduzierter Technik seinen Dienst aufnehmen.

Die Zwangspause soll unter anderem auch dafür genutzt werden, um die Digipeatertechnik, die zum Teil schon 10 bis 15 Jahre Dauerbetrieb hinter sich hat, zu überarbeiten.

So will man z.B. den RMNC mit TNC4 XNet Master komplett auf die schnellen TNC4 um-

#### ■ Funkruf

Eine aktuelle Liste von aktiven Funkrufsendern in Deutschland wurde Anfang März von DH1WNO in das Packet-Radio-Netz, unter der Rubrik FUNKRUF, eingespielt.

Neben den Hauptsendern sind auch einige so genannte „Papageien“ (Repeater) aufgeführt. Ersichtlich sind weiterhin die Erreichbarkeit der Master und zusätzliche nützliche Informationen. Neueinträge bzw. Korrekturen sind an Norbert, DH1WNO@DB0NOE, weiterzuleiten.

Interessierte User bzw. (angehende) Sysops können in der gleichen Rubrik auch eine FAQ für User (FAQUSER.ZIP) bzw. Sysops (FAQSYSOP.ZIP) auslesen. Um das Ganze abzurufen, hat Norbert auch eine SAMS.OVL eingespielt, um die Funkrufstandorte in den TOP50-Karten darzustellen.

#### ■ APRS bei DB0WHV

Seit dem 31.1.04 läuft auch bei DB0WHV (Wilhelmshaven) ein APRS-Digipeater im



Erste Demontearbeiten (Antennenanlage) bei DB0QT am 6.3.04. Das betrifft die Links zu DB0WST (Birk/Lohmar), DB0ZDF (Mainz) und DB0LJ (Kruft)

stellen. Betroffen von den Sanierungsarbeiten sind der Digipeater DB0QT mit APRS und POCSAG sowie die Links zu DB0WST (Birk/Lohmar), DB0ZDF (Mainz) und DB0LJ (Kruft). Die Mailbox DB0LJ bleibt weiterhin über zwei andere Links erreichbar.

Die Betreiber von DB0QT rechnen damit, dass der Digipeater etwa Mitte Mai den Betrieb schrittweise wieder aufnehmen kann.

#### ■ Linkstrecken

##### DB0PRA (Eschweiler)

Die Linkstrecken zu DB0UHC und P1LGR sind momentan nicht in Betrieb. Auch bei der Verbindung zu DB0UHC (Grevenbroich) gibt es zurzeit eine Unterbrechung. An der Behebung der Ursachen wird mit Nachdruck gearbeitet.

##### DB0BRO (Brocken)

Ein Linktest wurde am 21.2. zwischen dem Brocken und Dessau durchgeführt. Ziel und Zweck der Maßnahme ist eine dauerhafte Anbindung von Sachsen-Anhalt an das deutschlandweite Packet-Radio-Netz. Auf diesen Moment warten sicherlich nicht nur die Packet-Radio-User aus Dessau.

Testbetrieb. Der Antrag zum Betreiben läuft bereits beim DARC bzw. bei der RegTP.

Zum Einsatz kommt ein umgebautes Storno CQF613 mit einem TNC2 sowie als Software DigiNed. Die Antenne fand in über 60 m Höhe seitlich am Turm ihren Aufbauplatz. Weitere Informationen sowie Bilder finden sich in der Packet-Radio-Mailbox DB0WHV in der Rubrik LOKALES.



Impression von der 19. Internationalen Packet-Radio Tagung Darmstadt. Die 20. Auflage war für den 3.4.04 geplant. Foto: DC2RTP

Vielen Dank für die Informationen von Jens, DH6BB. Infos für das nächste PR-QTC bitte wie immer an dl9hh@aol.com bzw. über DL9HQH@DB0ZWI.

## DX-QTC

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. Rolf Thieme  
**Boschpoler Str. 25, 12683 Berlin**

**E-Mail:** rthieme@onlinehome.de

**PR:** DL7VEE@DB0GR

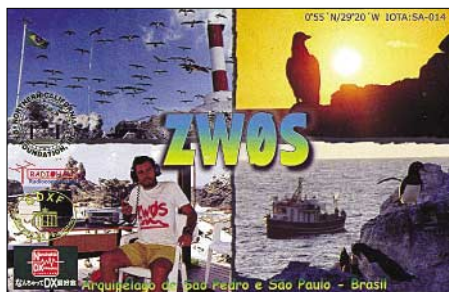
Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC  
 Berichtszeitraum 3.2. bis 8.3.04

### ■ Conds

10 m erlaubte an guten Tagen noch DX auf den Nordlinien (W4, JA). An schlechten Tagen mit hoher Dämpfung war selbst auf 20 m kein Pazifik-Signal zu hören. Die Lowbands zeigten sich meist brauchbar und brachten auch ein gutes Angebot dank der ARRL-Conteste. Ein Super-160-m-Tag war der 11.2.04, an dessen Morgen V31YN und 4V200YH sehr laut in Europa zu hören waren. Der Flux lag meist um 100; der K-Wert bei 2 bis 3, im Störfall bis 8.

### ■ DXpeditionen

Das Angebot war nicht schlecht. Da auf den hohen KW-Bändern nicht mehr viel lief, muss man auf den tieferen Frequenzen eine gute Antenne oder eine Endstufe vorweisen, um mithalten zu können. – Abgesagt und verschoben wurde leider FO/C von Clipperton, jedoch könnte es ab 10.4.04 klappen. – Unsere DL-OPs hatten in Haiti ein nicht ungefährliches Abenteuer zu bestehen, sind aber zurück und bleiben uns für weitere DXpeditionen erhalten (siehe Bericht S. 342). 4V200YH hatte die besten Signale auf 80 und 40 m. – AY1ZA von South Orkney war täglich QRV, aber oft nicht zu brauchbaren Zeiten für Mitteleuropa. Die Lufthansa-Mannschaft funkte im Februar wenige Tage aus Sri Lanka (4S7). Auch 80/160 m wurden gut bedient, während auf 10 m nichts lief. – Sehr aktiv aus dem Irak ist YI9ZF (OP YL1ZF). Er brachte vielen DLs QSOs auf den Lowbands und bleibt noch bis Juni. QSL via SM1TDE. – VK9LB (DL7AFS/DJ7ZG) war auf dem langen Weg morgens für etwa zwei Stunden auf 20 und 17 m zu arbeiten. Abends auf 30, 40 und 80 m gaben die Bedingungen ohne Beam nicht viel her. Auch von Norfolk (als VK9NB) schien 20 m das beste Band. – Die italienische DXpedition ZK3SB war über-



wiegend nur von 40 bis 17 m in DL zu arbeiten. Es gab kurze Öffnungen über den langen Weg morgens und den kurzen Weg abends, aber ohne Beam blieb es beschwerlich. Zu Beginn und Ende der Aktivität waren die Ausbreitungsbedingungen brauchbar, dazwischen konnte man in Europa nicht viel hören. 5W0SB, das nächste Ziel in Samoa, wurde in Europa nur auf den mittleren Bändern erreicht.

– Rolf, DK2ZF, bleibt bis 10.4. im Pazifikraum. Mit 100 W und Triple-Leg hatte er oft ein gutes Signal. Seine Stationen sind 3D2ZF, C2, T30, V7, V63ZF und KH2. – DL1VKE und DF2SS kündigen eine DXpedition nach Samoa als 5W0KE/SS und evtl. von American Samoa (KH8) vom 25.3. bis 10.4. an. Es soll CW, SSB und RTTY bedient werden. Es gibt ein Onlinelog unter [www.df2ss.wimo.com](http://www.df2ss.wimo.com). QSL via DL2MDZ. – Die vertagte Clipperton-Aktivität (FO) könnte eventuell ab 10.4.04 QRV werden, falls es mit dem neu gearharteten



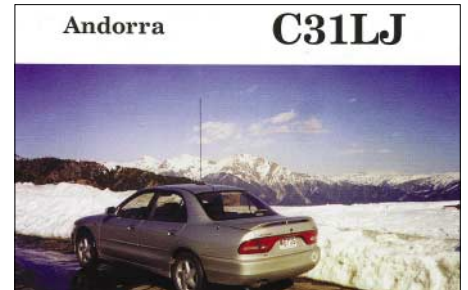
Urlaubsfunke unter 5Z4HW mit 100 W und Drahtantenne ein gutes Signal auf den oberen Bändern. Besonders 17 und 12 m wurden in allen Modes gut bedient. – 5H1BP (Anfang März) verlangt QSL via HB9BXE. Als 3D2ZF erschien DK2ZF von seinem ersten Reiseziel mit viel Gefühl für Europa-Bedingungen. – V51/DJ4SO funkte bis 15.3. fleißig in CW und RTTY. Auch Felix V51/DL5XL (ex DP1POL) war aus Namibia zu hören. – Um die ARRL-Conteste konnte man zahlreiche Karibikaktivitäten auf allen Bändern hören. Rene erschien diesmal mit gutem Signal in CW als YA/DL2JRM auf 160 bis 10 m. – XF4IH wurde erstmals am 4.3.04 mit kaum lesbaren Signalen in Europa gemeldet. Es schien, als wenn die OPs nur mit 100 W gearbeitet hätten. – Erfreulich die Aktivierung von Brunei unter V8JIM. Die Crew um G3SWH erzeugte dicke Europa-Pile-Ups in CW.

### ■ Kurzinformationen

Aus zuverlässigen Quellen wird berichtet, dass vom venezuelanischen Radioklub weiter an einer großen Aves-Insel-DXpedition gearbeitet wird. – Bei der Umfrage der italienischen 425DX-News wurde die deutsche DXpedition STORY mit Abstand als beste DXpedition des Jahres 2003 gewählt. DL4SZB schickte ein „Certificate of Achievement“, das man für ein 5-Band-QSO mit KH6ZM erhält. – HF0QF ist die polnische Station auf South Shetland. – Gerd, DL7VOG, plant bei seiner diesjährigen HK0GU-Aktivität ein aktuelles Online-Log ([www.qsl.net/hk0gu](http://www.qsl.net/hk0gu)). Büro-QSLs können mit Daten bei [hk0u@dl7vog.de](mailto:hk0u@dl7vog.de) abgefordert werden – keine e-QSLs! – KM6D bleibt bis Januar 2005 im Irak und hat das Rufzeichen YI9MD erhalten. – XV1X offeriert im Internet seine Preise für (nur) Direkt-QSLs. Es geht auch mit VISA-Card (Grrrrr).

### ■ Vorschau

Bis 14.4.04 kann man noch die DXpedition der Superlative, 3B9C, arbeiten. Mindestens 100 000 QSOs stehen als Zielstellung. – Banaba (T33C) sollte planmäßig ab 4.4.04 für rund 10 Tage mit mehreren Stationen QRV werden.



Schiff keine Probleme gibt. Chef-OP K4SV sucht noch OPs u.a. zur Finanzierung des Charterschiffes. – PA9JJ wird als C56JJ zwischen dem 29.3. und dem 7.4.04 QRV sein. – Eine britische DXpedition mit G4EDG, G4AXX, GU4CHY, G4JVG und M5RIC wird vom 18.4. bis 1.5. aus Malawi (7Q) funken. Es werden bis zu drei Stationen mit Beams und Endstufen errichtet. Gearbeitet werden soll von 80, 160 bis 10 m in CW, SSB, RTTY und PSK. OX/DL2SWW und OX/DL2VFR melden sich zwischen dem 23.4. und 5.5. von Grönland (NA). Es wird in CW und SSB von 80 bis 10 m gefunkt. – Um den 9.4.04 will F6BUM für wenige Tage von einer IOTA-Insel (zu Kamerun, Tj) QRV werden. – K4VU und K0LAA annonciieren V31RG aus Belize vom 7. bis 24.4.04. Geplant sind Aktivitäten auf allen Bändern in CW, SSB und RTTY.

### ■ Bandmeldungen im Berichtszeitraum

<b>160 m</b>		V73MJ	14178 0630
A45XR	2100 1823	VK9LB	14195 0700
PI2/K2LE	1822 0430	ZK3SB	14195 0620
V31YN	1833 0530	<b>17 m</b>	
YI9ZF	1819 2020	3B9FR	18150 1640
YV1DIG	1822 0430	5W0SB	18078 0840
<b>80 m</b>		C6APX	18128 1730
3B8CF	3505 2220	ET3TK	18072 1000
FG5FC	3793 0000	HF0QF	18152 1945
FMSGU	3799 0000	VK9LB	18145 1030
J6/WA1T	3507 0615	VP2V/N3ME	18130 1315
J79Z	3513 0620	<b>15 m</b>	
KH6ZM	3505 0520	3B8MM	21250 1430
V31JP	3508 0620	4V200YH	21015 1700
XU7ACY	3505 1920	5V7C	21084 1350
<b>40 m</b>		VP8LP	21260 1715
4S7LHG	7072 2220	XU7ADI	21012 0730
9M5/PA0RRS	7005 1510	ZD8A	21029 1530
AY1ZA	7050 0515	<b>12 m</b>	
LZ0A	7001 0615	5Z4HW	24940 0945
PI5/PA0VDV	7005 0100	9J2BO	24898 1445
TR8CA	7075 0500	9U5M	24905 0945
YN9HAU	7053 0045	F6BEE/6W	24900 1500
<b>30 m</b>		P43JB	24899 1445
3D2ZF	10105 1000	PZ5RA	24935 1520
F6BEE/6W	10109 1915	VP8LP	24958 1745
V8JIM	10105 1745	<b>10 m</b>	
XU7ADI	10108 1740	7Q7PS	28450 1100
<b>20 m</b>		D2PFN	28495 1245
T88LZ	14085 1400	XU7ADI	28006 1045
TJP7PG	14200 1730	XV1X	28002 0820

**JW/F8DVD** wird zwischen dem 4. und 10.4.04 von Swalbard (JW) angekündigt. – Aus Bhutan will sich W4PRO als **A52PRO** bis zum 3.4.04 melden. – Am letzten Wochenende im März findet der **WPX-SSB-Contest** statt.

## ■ Betriebstechnik

Leider beobachtet man immer als Unsitte im Pile-Up, dass viele Stationen weiterrufen, auch wenn sie nicht die aufgerufenen Buchstaben im Rufzeichen haben. Es ist schon interessant, sich das Pile-Up während der QSOs anzuhören. Es sind auch DL-Stationen darunter. Stationen mit exzellenter Betriebstechnik rufen zwischen den QSOs nicht dazwischen oder gar über die aufgerufene Station. Ausnahmen ausgenommen. Sicher kann es mal passieren, dass man etwas nicht mitbekommt und weiterruft. Manche DXpeditionäre hören nur auf einer Frequenz (anstatt zu drehen) und warten dort, bis sie einige Buchstaben aufschneiden. Bei Simplex-Betrieb verschärft sich die Situation, insbesondere wenn eine leise umlagerte DX-Station Europa auf der eigenen Frequenz arbeitet und die Europäer sich gegenseitig stören. Als Anrufer sollte man versuchen, mehrere QSOs zu verfolgen sowie die Gegenstationen zu finden und die Tendenz erkennen. Entweder 200 Hz höher oder tiefer zur zuletzt gearbeiteten Station rufen oder Lücken im Pile-Up suchen. Den DXpeditionären kann man nur empfehlen, möglichst mit kompletten Rufzeichen zurückkommen. Ebenfalls sollte man nicht auf exakten geraden kHz-Frequenzen erscheinen, was es den kommerziellen Störern einfach macht. Besser ist es, z.B. auf halben kHz zu senden. Bei schlechteren Bedingungen und leisen Signalen kann man hören, wie die QSO-Rate durch Nachfragen und Nichtantworten auf beiden Seiten sinkt. Wenn man die Station nicht sicher hört, sollte man nicht rufen, sondern warten, bis die Signale besser zu lesen sind. Auch sollte man ein Gefühl entwickeln, ob sich



das Mitrufen in Abschätzung der Bedingungen, der Arbeitsweise des DXpeditionärs sowie der Leistung der eigenen Station zur Konkurrenz lohnt. Sind die Signale laut, geht das Arbeiten schneller. Ein Online-Log ist von Vorteil. Dann gibt es ja noch die „Super-DXer“, die über eine dicke Station verfügen, aber keine „Ohren“ besitzen. Sie brauchen mindestens drei QSOs auf einem Band, um sich sicher zu sein. Oder die, die alle paar Tage ihre DX-Kumpels begrüßen müssen, während andere, schwächer ausgerüstete DXer, lange auf ein QSO warten müssen oder nicht zum Zuge kommen. Auch wer im dicksten Pile-Up nach dem QSL-Manager fragt, ist entweder unerfahren oder sehr egoistisch. Den Manager erfährt man auch über viele andere Wege.

# IOTA-QTC

**Bearbeiter: Thomas M. Rösner, DL8AAM**  
**Wörthstraße 17, 37085 Göttingen**  
**PR: DL8AAM@DB0EAM**  
**E-Mail: dl8aam@dar.de**  
**URL: http://come.to/DL8AAM**

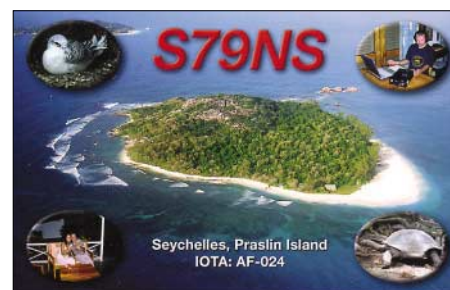
## ■ Insel-Aktivitäten

**Europa:** F5SGI wird vom 11. bis 18.4. von der Ile de Groix, **EU-048**, Betrieb von 80 bis 10 m unter TM6ILE ausschließlich in CW durchführen. – Der North Wakefield Radio Club ist vom 17. bis 18.4. unter GX4NOK/p von Inner Farne, **EU-109**, QRV. Da es sich um ein bedeutendes Vogel-Schutzgebiet handelt, steht EU-109 ganz oben in der Most-Wanted-Liste. Die Gruppe konnte aber zur Promotion des RSGB-IOTA-Programms eine Ausnahme genehmigung vom National Trust erhalten. – SX8K ist noch bis 28.3. vom Leuchtturm der Insel Kythira, **EU-113**, aktiv. QSL via SV1QN. DA0HEL ist vom 22. bis 26.4. auf Helgoland in SSB, CW, RTTY und PSK31 auf allen KW-Bändern QRV. Am 25.4. wird ein Team von DL0IH die Helgoländer Düne aktivieren. Dort ist Betrieb in SSB und CW auf 40 und 20 m vorgesehen. Beide Inseln zählen zu **EU-127**. DL8RL, DL8DZL, DF3UFW und DL2DSL sind vom 23. bis 30.4. portabel von Usedom, **EU-129**, aus QRV. Dort planen sie für die Sammler des deutschen Inseldiploms zwei Kurzaktivitäten von der Wolgaster Schlossinsel (O-031) und dem Großen Wotig (O-035). **Afrika:** F6BUM teilte mit, dass er eine Genehmigung für den Betrieb von der Insel Mondoleh, **AF-neu** (Cameroon – Coastal Islands Group), erhalten hat. Vorerst ist als Termin für diese Aktivität der 9. bis 11.4. vorgesehen. Informationen zum aktuellen Stand sollen unter der [www.f6bum.fr](http://www.f6bum.fr) veröffentlicht werden. **Nordamerika:** Gerd, DL7VOG, wird nach



seinem Kurzbesuch (HK0GU/1) am 14. bis 17.4. auf der Isla Palma, **SA-078**, noch bis zum 5.4. Providencia, **NA-049**, unter HK0GU aktivieren. Während seines Aufenthalts wird er an verschiedenen RTTY-Contesten teilnehmen (Logcheck unter [www.qsl.net/hk0gu](http://www.qsl.net/hk0gu)). KK9M macht vom 1. bis 5.4. in CW, SSB sowie RTTY auf 40, 20, 15 und 10 m von Santa Rosa Island, **NA-142**, Betrieb. QSL übers Heimatrufzeichen. – Ric, DL2VFR, und Frank, DL2SWW, sind vom 23.4. bis 5.5. mit vorangestelltem OX/ von der Insel Maniitsoq (auch bekannt als Sukkertoppen), **NA-220**, von 160 bis 10 m in CW und SSB aktiv. Weitere Informationen unter [www.iota-expedition.com](http://www.iota-expedition.com). **Ozeanien:** 9M2/G3TMA, G3KHZ und IZ1CRR sind ab 21.4. von der zu Brunei gehörenden In-

sel Pulau Muara Besar, **OC-184**, in SSB und CW aktiv. Anschließend geht es nach Pulau Satang Besar, **OC-165**. Beide Inseln sind unbewohnt, lediglich auf Satang Besar leben zwei Wildhüter. Rufzeichen und der genaue Zeitplan sind noch nicht bekannt. Aktuelle Informationen unter [www.425dxn.org/dxped/borneo](http://www.425dxn.org/dxped/borneo). QSL via G3KHZ. – Der VK6-DX-Chasers-Club ist noch bis zum 27.3. von Woody Island im Recherche Archipel, **OC-170**, mit drei Stationen von 80 bis 10 m QRV. QSL via VK6NE. – VK6YS VK8AN und KD6WW planen vom



22. bis 27.4. eine Erstaktivierung von Viney Island im Bonaparte Archipelago, **OC-neu** (Western Australia State – North Coast Centre Group). Zusätzlich werden sie im Anschluss für einige Tage Long Island, **OC-071**, besuchen. Falls jemand Lust hat, es werden noch weitere OPs zur Verstärkung des Teams gesucht. Kontaktadresse: [vk6ys@iinet.net.au](mailto:vk6ys@iinet.net.au).

## ■ IOTA-Gültigkeiten

Aktivitäten, die bis zur Vorlage von entsprechenden Unterlagen noch nicht für das IOTA anerkannt werden (Stichtag 29.2.04): NA-189 (XF1/F5TYY, XF1/F6AOI, XF1/F6BFH, XF1/F9IE), NA-226/Pr (XF1/F5TYY, XF1/F6AOI, XF1/F6BFH, XF1/F9IE), OC-258 (P29VVB), SA-032 (CE6TBN/8), SA-089 (YV5ANF/1) und SA-091 (CE6TBN/8). Zwischenzeitlich anerkannt wurden folgende DXpeditionen: AF-009 (TO4E, TO4WW), AF-037 (9LIMS/p), AS-149 (RA0FU/p, UA0FZ/p), OC-265 (VK4GL/p, K4WWI/p), SA-055 (LU1EDX/D, LU8DCH/D) sowie SA-088 (ZY5X).

## ■ IOTA 2004 – April 2004

Für das kostenlose Jubiläumsdiplom IOTA-2004 (FA 12/03, S. 1283) gelten im April QSOs mit IOTA-Gruppen innerhalb des Segments von 90 bis 60 ° Ost als *premium contact* und zählen 3 Punkte, d.h. AF-002, AF-006, AF-017, AF-041, AF-048, AF-058, AN-003, AS-003, AS-005, AS-011, AS-013, AS-050, AS-055, AS-057, AS-068, AS-083, AS-086, AS-087, AS-089, AS-096, AS-106, AS-109, AS-153, AS-156, AS-161, EU-086. QSOs mit sämtlichen anderen IOTA-Gruppen, die außerhalb dieser Zone liegen (*normal contact*), ergeben 1 Punkt. Jede Gruppe kann jeweils einmal als *premium* und als *normal contact* geloggt werden. Logging-Formular und Tabellen sind unter [www.cdxc.org.uk](http://www.cdxc.org.uk) verfügbar. Bei der bereitgestellten Auswertungssoftware müssen Anwender, die eine deutschsprachige Excel-Fassung verwenden, die deutschen Monats-Abkürzungen verwenden. Also für QSOs im März „Mrz“ (z.B. 10-Mrz-04) anstatt das in der Dokumentation geforderte Kürzel „Mar“ (10-Mar-04).

**DXCC-Gebietsstand (1)**  
**DL – Kurzwelle 2003**

Stand: 31.12.03; zusammengestellt von Rolf Thieme, DL7VEE

Ich bedanke mich bei allen teilnehmenden aktiven DXern für ihre Zuarbeit sowie die netten Hinweise und Kommentare. Die Beteiligung lag ähnlich wie in den beiden vergangenen Jahren bei rund 400 Einsendungen.

Das Jahr 2003 war schon gekennzeichnet von nachlassenden Ausbreitungsbedingungen und auch von weniger Angebot an rarem DX. Die Bedingungen auf den oberen Bändern werden sich in diesem und im kommenden Jahr weiter verschlechtern. In den nächsten Jahren wird



sich die Hauptaktivität zwangsläufig zu den niedrigeren Frequenzen verlagern. Eine gute Antenne wird wichtiger denn je. Die Zuschriften erfolgten zunehmend über das Internet. Es gab meist Zustimmung für die Hilfsdateien auf der Homepage des DARC-Referates für DX und HF-Funksport. Einige OMs hatten offensichtlich Probleme mit den E-Mail-Formularen. Mir genügt eine einwandfrei ausgefüllte formlose Liste, und auch der Weg über Briefpost oder Packet-Radio steht weiterhin offen.

Für Fehler meinerseits möchte ich um Verständnis bitten. Rund 4000 Zahlen von den E-Mails, Briefen usw. mussten per Hand in den PC übertragen werden, da kann schon mal ein Fehler passieren. Danke an Mathias, DL4MM, der für die Koordinierung der Webseite des Referats für DX und HF-Funksport zuständig ist.

Im FUNKAMATEUR veröffentlichen wir dieses Mal neue Tabellen, die nach den Gesamt-DXCC sortiert sind und in zweiter Instanz nach

Rufzeich.	Ges.	CW	Mode		Band										5-Band		9-Band	
			SSB	RTTY	160 m	80 m	40 m	30 m	20 m	17 m	15 m	12 m	10 m	Summe	Platz	Summe	Platz	
DJ2BW	335	334	335	329	254	300	334	320	335	328	334	319	326	1629	1	2850	1	
DL3DXX	335	334	333		247	304	332	314	335	318	333	314	324	1628	2	2821	3	
DF3CB	335	334	335	324	198	294	330	322	335	328	333	321	331	1623	3	2792	5	
DJ9KG	335	334	335	241	241	297	325	325	335	328	334	319	325	1616	4	2829	2	
DK8NG	335	334	334	312	239	300	324	317	334	324	333	319	325	1616	5	2815	4	
DL1SDN	335	334	334	325	175	292	324	319	333	326	333	322	329	1611	6	2753	9	
DJ2YA	335	334	335	320	233	298	325	311	333	324	332	311	321	1609	7	2788	6	
DJ7UC	335	334	335	70	215	296	324	317	332	320	330	309	319	1601	8	2762	7	
DL7VEE	335	333	334	300	198	288	324	317	331	322	332	318	320	1595	9	2750	10	
PAOCLN	335	332	335		235	287	322	293	334	311	328	304	322	1593	10	2736	11	
DL7PR	335	334	335	303	168	279	319	311	334	324	332	318	325	1589	12	2710	13	
DL4RM	335	333	331		173	283	313	229	277	251	329	237	310	1562	14	2452	31	
DL7HU	335	333	335		187	254	308	274	334	286	330	283	324	1550	15	2580	18	
DL7CM	335	330	335	308	180	262	302	307	332	322	333	318	313	1542	18	2669	14	
DL3BUM	335				170	261	305	313	334	324	327	314	313	1540	19	2661	15	
DL2HWA	335	334	334		170	243	321	300	330	305	331	290	307	1532	20	2597	17	
DL4MCF	335	334	335	320	138	239	298	258	335	297	332	298	324	1528	21	2519	25	
DL3ZA	335	333	328	171	134	243	304	293	333	310	330	298	315	1525	22	2560	19	
DF1DB	335	333	335		121	258	307	237	328	249	320	212	310	1523	23	2342	41	
DL7UX	335	334	334		104	216	304	297	332	317	329	303	323	1504	26	2525	23	
DL8YRM	335				110	226	299	303	328	320	326	302	314	1493	30	2528	22	
DL4MT *	335	334			141	222	296	302	318	311	323	297	288	1447	40	2498	28	
DJ8CR	335				105	183	276	269	332	303	332	292	314	1437	41	2406	37	
DL7RAG	335	332	308		43	206	288	228	327	276	316	277	300	1437	42	2261	50	
DF9ZW	335	329	316	145	113	226	283	271	314	281	309	278	298	1430	43	2373	39	
DK1PG	335	334	334		66	166	283	247	332	292	325	284	310	1416	45	2305	43	
DL9MFH	335	311	332		148	244	277	217	322	283	294	244	273	1410	47	2302	44	
HB9DDZ	335	331	326		136	228	287	205	278	215	301	237	301	1395	49	2188	61	
DJ6TK	335	334	315	256	144	202	257	243	328	282	304	267	295	1386	50	2322	42	
DJ9RR	335	331				168	301		311		301		302	1383	51	1333	162	
DJ1PN	335					245	275		296		287		248	1351	61	1351	167	
DK2GZ	335	331	122		103	229	285	253	290	267	287	235	244	1335	66	2193	57	
DL3NBL	335	298	334		61	141	222	177	327	287	310	282	302	1302	75	2109	70	
DL1EY	335	326	335		46	135	183	60	328	109	318	67	294	1258	90	1540	141	
DL3OF	335	326	334		94	145	202	198	329	235	312	206	261	1249	92	1822	88	
DJ3ND	335		335			140	191		316		309		291	1247	94	1247	189	
DL8YR	335	326			78	142	210	184	314	179	296	144	256	1218	102	1803	111	
DJ1YH	335				65	146	215	145	292	219	301	199	259	1213	104	1841	106	
DK5QK	335	327	333	222	49	127	181	214	316	186	305	111	244	1173	112	1733	121	
DJ8CG	335	323	335			76	185		318		310		279	1168	114	1168	205	
DJ1ND	335	317	332		6	133	148	52	274	155	298	72	305	1158	118	1443	155	
DJ6VM	335		335		24	77	165	1	329	91	292	68	252	1115	131	1299	177	
DK2UA	335																	
DK9NA	335																	
DL0WW	335																	
DL5KAT	335	334		328														
OE7SEL	335		335															
DL1RWL	334	330	329	281	238	293	323	306	327	315	324	313	323	1590	111	2762	8	
DK0EE	334	333	334	310	207	281	319	294	332	321	331	312	322	1585	13	2719	12	
DL2RU *	334	334				268	316		327		323		309	1543	16	1543	139	
DJ9HX	334	327	331		106	233	310	252	331	309	321	294	310	1505	25	2466	30	
DL5DSM	334				134	229	289	296	330	313	329	303	317	1494	28	2540	21	
DL5WG	334				137	241	286	249	329	271	330	264	308	1494	29	2415	35	
DJ4GJ	334	332	334		49	236	276	181	331	209	323	157	298	1464	33	2060	76	
DJ5AV	334	327	333	278	141	229	270	289	329	316	325	311	311	1464	34	2521	24	
DL6ATM	334				107	222	291	260	326	290	321	275	303	1463	36	2395	38	
DJ5JK	334	331	334	320	100	202	286	262	332	301	326	292	311	1457	37	2412	36	
HB9BGV	334	329	334	64	87	185	288	189	323	262	308	252	295	1399	48	2189	60	
DJ1TO	334	328	327	125	73	177	257	258	322	284	322	276	302	1380	52	2271	49	
DK5AD	334	332	326		112	244	280	181	308	197	287	173	257	1376	54	2039	78	
DL2VPF	334	319	327			149	233	196	323	252	321	217	299	1325	69	1990	85	
DF3QG	334	327	327	93	73	150	228	127	317	243	314	225	293	1302	74	1970	91	
DL6NW	334	320	331		47	119	142	187	303	246	305	227	277	1146	120	1853	103	
OE8RT	334					118	129	0	317	169	239	152	207	1010	159	1331	173	
DK1QV	334	281	53						117		185		32	334	310	334	317	
DK6NJ	334	331																
DK8UH	334		334															
DL6QW	334	332																
DJ6YX	333				132	257	299	272	329	304	328	279	303	1516	24	2503	27	
DL6NB *	333	332			160	208	282	296	324	303	318	283	297	1429	44	2471	29	
DK3RA	333	303	328	28	103	209	272	226	315	252	292	228	271	1359	59	2168	62	
DL3MGK	333				79	183	242	149	309	258	277	227	294	1305	73	2018	82	
DK6WA	333	309	332		101	161	232	186	322	207	305	176	272	1292	80	1962	92	
DK3GG	333				75	196	201	87	316	284	298	251	277	1288	83	1985	86	
DJ1TU	333	315	324	231	76	115	211	194	312	244	310	225	289	1237	95	1976	89	
DK3WG	333	319	325		33	95	163	125	327	233	308	198	287	1180	111	1769	117	
DJ6BN	333	316	330	52	36	116	144	84	279	89	279	62	245	1063	142	1334	172	
DJ3AS	333	255	324			112	120	82	213	134	197	131	184	826	203	1173	203	
DF5UL	333	330																
DJ5DN	333																	
DK3QJ	333																	
DK5NQ	333																	
DJ8QP	332				206	287	317	289	326	302	319	274	293	1542	17	2613	16	
DL5VW	332	328	326	242	180	251	287	278	325	300	323	295	317	1503	27	2556	20	
DF9TF	332	331			140	192	279	250	312	256	310	229	278	1371	56	2246	53	
DK2JX	332	327	311		111	213	275											

Rufzeich.	Ges.	Mode				Band								5-Band		9-Band		
		CW	SSB	RTTY		160 m	80 m	40 m	30 m	20 m	17 m	15 m	12 m	10 m	Summe Platz	Summe Platz		
DL1XD	331						161	241		303				275	1280	86	1280	181
DJ9UM	331		331				75	103	0	291	209	291	205	280	1040	148	1454	154
DL2DXA	330			97		131	244	295	289	316	316	321	301	305	1481	32	2518	26
DL6KVA *	330	330				82	221	305	302	323	311	315	298	288	1452	38	2445	32
DL3APO	330					103	186	276	248	310	246	290	211	272	1334	67	2142	66
DL8VN	330					50	154	209	159	300	178	287	157	235	1185	108	1729	122
DJ2XC	330	326		79			122	220	179	275	242	287	218	280	1184	109	1823	108
DK3BN *	330	330					22	145	186	192	291	215	272	189	1126	127	1744	119
DK5WQ +	330		330				33	107	155	0	286	191	276	184	1072	139	1480	149
DL5GG	330	326	138				24	116	176	56	276	68	261	46	1066	140	1260	185
OE2SCM +	330	330					37	69	173	0	284	53	226	34	982	164	1106	217
DF2KU	330		330															
DL4MFP	330																	
DL9GOA *	329	329					146	231	298	299	315	303	304	269	1415	46	2432	33
DL5AWI	329	319	311				128	213	265	60	322	75	308	69	1378	53	1710	123
DL5NDH	329	322	286	81			64	241	264	236	312	257	289	250	1360	58	2167	63
DL7BU	329						74	160	272	267	302	300	307	291	1327	68	2259	51
DK5JX	329						80	170	229	257	313	284	322	270	1322	71	2213	56
DL5ANT	329	312	311				119	222	260	160	293	160	276	146	1288	82	1874	101
DL7VOG	329		297				49	149	231	152	313	192	300	152	1260	89	1805	110
DL1DFTL	329	325	237	118			105	170	222	226	300	266	279	235	1187	107	2019	81
DL3MF	329	317	313				37	122	194	182	302	272	293	240	1165	116	1896	98
DL8MLD	329						55	107	178	213	303	242	298	236	1159	117	1905	96
DL3XL	329							64	123	120	287	137	234	117	888	184	1262	184
DL4MM	329						156										156	328
OE1TKW	329	297					104										104	330
DL2VBN	328	326	319				80	168	272	286	321	311	315	298	1372	55	2347	40
DL5MEV	328	286	324	92			97	140	288	191	303	282	300	256	1324	70	2150	65
DL7UFN	328	306	325	240			72	140	221	220	304	294	301	271	1250	91	2107	72
DL9JH	328	320	312				80	133	225	210	312	256	301	235	1248	93	2029	80
LX1DA	328	322	323	307			82	140	222	218	290	306	295	268	1232	97	2106	73
DL7BY	328						70	156	243	193	303	235	273	175	1229	98	1902	97
DL2SUB	328	328						75	152	121	314	221	293	213	1092	132	1647	132
DF3IU	328		328				39	74	109	0	293	32	288	12	1035	150	1118	212
DK1BX	328																	
DL2KUW	327	313	318	59			126	206	256	224	308	269	301	254	1353	60	2226	55
DL1AMQ	327	319	321				109	190	242	246	312	302	308	283	1343	65	2283	48
DK7SU *	327	322					202	243	258	251	299	263	267	260	1318	72	2294	47
DL3IAC	327	324	287	258			43	186	238	217	312	255	293	211	1291	81	2017	83
DF5WA	327	317	312				36	141	185	214	293	239	285	227	1168	113	1884	100
DJ4OQ	327	316	231				2	60	99	105	291	184	278	173	968	166	1432	156
DJ8WD	327						102	133	148	131	238	127	197	134	874	190	1368	164
DJ2SL	327	261	313				23	35	65	25	256	56	260	99	826	202	1029	227
DK4KK	327	275	287	295														
DL5ZB	326	317	315	291			77	172	248	239	320	291	309	281	1344	64	2232	54
DL2RUM	326	293	307	147			49	164	211	147	273	175	269	149	1146	119	1666	127
DF2HL	326	301	317				42	86	167	131	287	145	304	136	1119	129	1573	136
DJ4MB	325	325					93	216	270	274	317	287	297	276	1370	57	2300	45
DL7UKA	325	310	308	160			47	171	239	169	303	221	301	220	1280	87	1937	93
DL7UCW	325	317	312				92	144	208	242	304	280	299	263	1228	99	2105	74
DL3BXX	325						46	109	240	160	302	212	287	185	1199	105	1802	112
DL1JIU	325	322	260				78	87	170	232	303	235	281	220	1082	135	1847	105
DJ7TO	325						61	99	162		255		233	217	966	167	1027	228
DL9RCF	325	308	323				25	19	73	110	276	243	288	217	945	173	1540	143
DL4WF	325						44	53	129	82	245	167	204	162	827	201	1282	180
DL4FAY	324	306	323				45	92	183	146	300	282	301	276	1166	115	1915	94
DK9CR	324	324					137	170	0	286	185	281	170	260	1134	123	1489	148
DL6HRW	324	319	173				58	128	244	223	280	260	244	235	1133	124	1909	95
DJ1UR	324	323	258	198			66	113	190	158	280	229	287	210	1129	125	1792	114
OE1WEU	324	254	317	109			37	87	169	104	278	162	256	178	1062	143	1543	140
DL1ZU	324	294	299	118			41	80	168	192	266	224	266	190	1010	157	1657	128
DL5CT	323	303	320				104	178	232	204	308	285	301	273	1301	76	2167	64
DL3NM	323	317	314	255			70	158	229	232	306	309	310	285	1294	78	2190	59
DL5MG	323	314	305	243			43	101	245	263	306	299	298	291	1237	96	2133	68
DJ5EY	323	322					137	238	238	276	277	288	252	277	1216	103	1983	87
DK2LO	323	111	320				101	132	58	270	254	247	239	239	989	162	1540	142
DL3BRA	323						56	77	132	107	227	182	297	205	979	165	1529	144
DL1DQZ	323																	
HB9BOS	323	309	103															
DL9DRA	322	313	232	48			172	199	229	204	247	213	237	167	1092	133	1848	104
DM3UH	322	249	311				32	96	137	85	246	137	286	132	1010	158	1396	160
DL7VSN	322	295	262	149			46	88	119	117	273	198	246	171	925	176	1457	153
DL1DWT	321	314	303	136			111	213	272	268	303	297	288	275	1347	63	2298	46
DK2JP	321	306	305	79			98	193	257	248	297	267	276	250	1268	88	2131	69
DF2RR	321	302	312				47	98	169	193	282	269	287	264	1119	130	1892	99
DL6CMK	321						29	112	180	189	265	251	262	221	1053	144	1743	120
DL2SZA *	321	321					107	159	109	252	155	271	148	228	1017	154	1429	157
DL7AUV +	321	321					39	125	0	301	175	269	148	270	1004	160	1327	175
DJ5IH	321	269	310				73	116	88	300	87	273	75	234	996	161	1246	191
DL2BQV	321	315	287	290			42	55	75	141	299	268	294	247	989	163	1687	125
DL1AAU *	321	321					2	22	137	238	237	249	272	236	902	181	1627	134
DL4ZBI	321																	
DJ3HJ +	320	320					100	260	282	0	305	166	296	150	1451	39	1867	102
DL4WK	320	318					131	187	260	265	298	291	281	277	1293	79	2257	52
DJ9MH	320	294	299	84			76	159	212	82	293	90	277	61	1184	110	1493	147
DL1CL *	320	320					51	118	172	224	298	285	292	274	1139	122	1973	90
DL8SDC	320	79	311	205			37	46	75	11	252	108	250	86	838	199	1080	222
DL3AMA	319	315	252	212														

# Ausbreitung April 2004

Bearbeiter: Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH  
CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Die Unterschiede bei den Vorhersagen aus verschiedenen Quellen sind in der gegenwärtigen Phase der Entwicklung des Sonnenzyklus ungewöhnlich groß. Die Sonnenfleckenzahl für April prognostiziert SEC Boulder mit 38, IPS in Sydney und SIDC in Brüssel gehen mit 49 bzw. 54 optimistischer ran. Der langfristige Abfall setzt sich zwar gegenüber den Erwartungen langsamer fort, trotzdem sind wir schon nahe am elfjährigen Minimum, das im Februar 2007 erwartet wird.

Die Ausbreitungsbedingungen im April erfreuen uns damit, dass sich trotz der Nähe des Sonnenfleckenminimums auch die höherfrequenten Kurzwellenbänder weiterhin öffnen. Das 10-m-Band allerdings eher nur in Richtung Süden und meistens in recht kurzen Intervallen, dafür bleibt das 15-m-Band, vor allem an besseren Tagen, für etliche Stunden ein vollwertiges DX-Band.

Hauptsächlich für die leistungsfähigeren Stationen (aber nicht nur für diese) wird das 20-m-Band für einen großen Teil des Tages und im globalen Maß sehr gut nutzbar sein.

Für alle Bänder wirkt sich am Monatsanfang die günstige Konstellation der Nähe der Tag- und Nachtgleiche positiv aus. Gegen Ende des Monats könnten die ersten Vorkommen der sporadischen E-Schicht das Angebot auf den kürzeren Bändern durchaus abwechslungsreicher gestalten.

Die Meteoritenaktivität wird im April die Ionosphäre spürbar beeinflussen, hauptsächlich dank der Lyriden (LYR) mit einem Maximum am 22.4.04 (16. bis 25.4.). Bis zu dieser Zeit wird auch die Aktivität der sporadischen E-Schicht gering ausfallen, die in der dritten Aprildekade dann regelmäßig zunimmt. Die weiteren zwei Meteorströme Pi Puppiden (PPU) und Sagittariden (SAG) gehören zu den schwächeren, während die Eta Aquariden (ETA) zwar schon am 19.4. beginnen, aber erst am 6.5. gipfeln.

Für Januar 2003 wurde im SIDC Brüssel die relative Sonnenfleckenzahl mit  $R = 37,2$  festgestellt. In den ersten sieben Monaten des Vorjahres betrug der geglättete Durchschnitt  $R_{12} = 81, 78,5, 74,2, 70,3, 67,8, 65,2$  und 62.

Von den 18 IBP-Baken (siehe <http://www.ncdx.org/beacons.html>) senden derzeit 14 (VE8AT, VR2B, OH2B und OA4B schweigen); 12 funktionieren perfekt (kleine Hardwarprobleme haben RR9O und LU4AA).

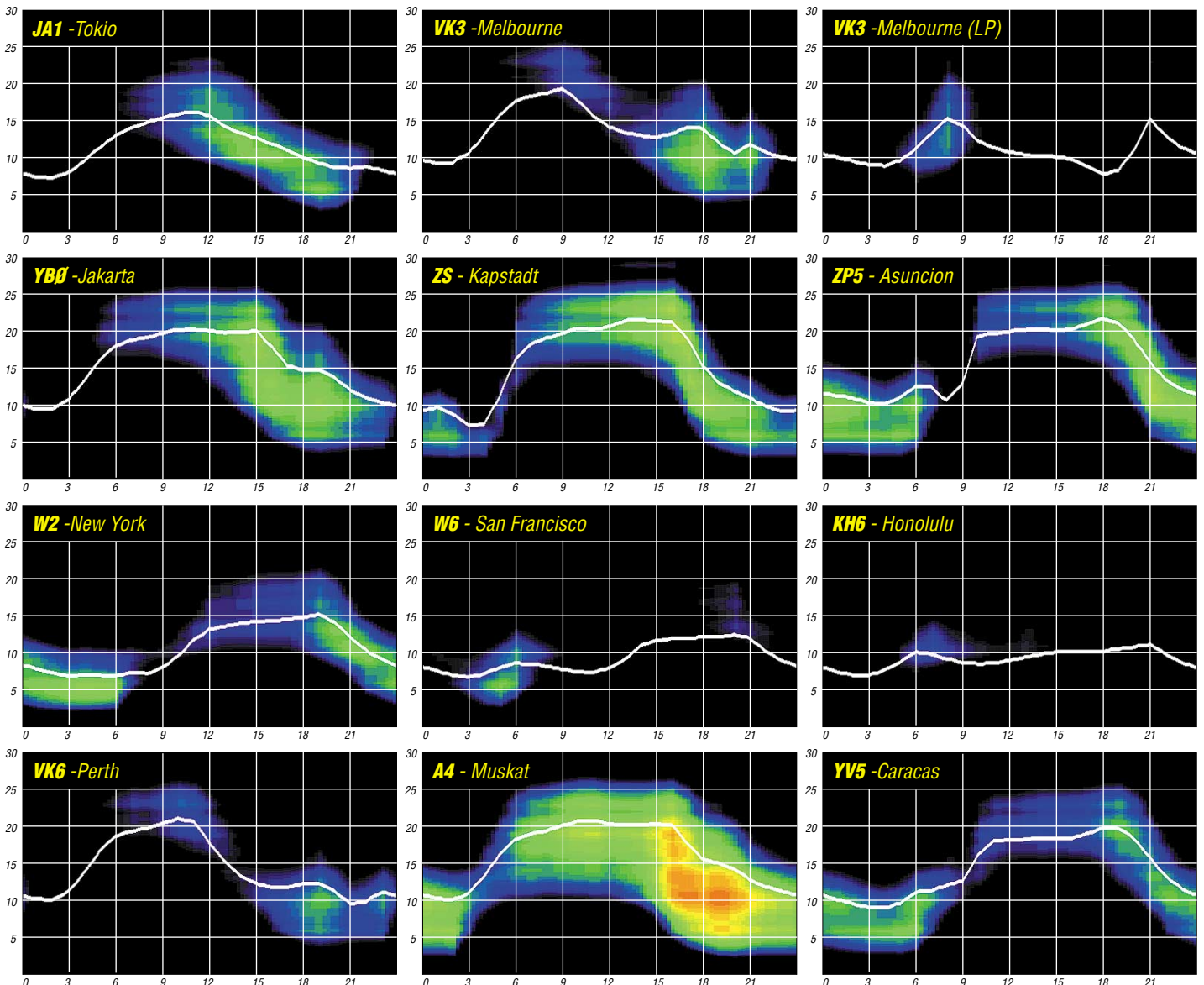
Der Solarflux aus Penticton, B.C. (2000 UTC), betrug im Januar 2004 116, 117, 116, 119, 123, 117, 119, 120, 118, 119, 119, 118, 118, 121, 119, 120, 123, 120, 135, 129, 130, 122, 115, 108, 102, 98, 94, 89, 87, 93 und 94, im Durchschnitt 114,1 s.f.u.

Die Tagesindizes der geomagnetischen Aktivität  $A_k$  wurden in Wingst mit 26, 18, 25, 23, 34, 23, 29, 10, 25, 26, 21, 14, 24, 14, 14, 29, 24, 25, 22, 25, 17, 57, 41, 21, 40, 20, 19, 32, 8, 25 und 8 gemessen. Der Durchschnitt beträgt 23,8, ist also erneut relativ hoch.

Als Berechnungsgrundlage dienen:

Sendeleistung: 100 W  
TX- und RX-Antennen: Dipol, horizontal  
Empfangsumgebung: ländlich  
Bandbreite: 300 Hz  
Parameter: Störabstand

Legende:





# QRP-QTC

**Bearbeiter: Peter Zenker**  
**DL2FI@DB0GR**  
**E-Mail: DL2FI@dl-qrp-ag.de**  
**Saarstraße 13, 12161 Berlin**

## ■ Amateurfunk und Informationsaustausch

Amateurfunk kann ein sehr kommunikatives Hobby sein. Ob in CW, SSB oder in einer digitalen Betriebsart, ein großer Teil des Hobbys besteht darin, mit anderen zu kommunizieren, sich zu unterhalten, sich auszutauschen. Das reicht vom einfachen Austausch zweier Zahlen, meist neunundfünfzig oder fünfhundertneunundneunzig bis hin zu stundenlangen Gesprächen über Gott und die Welt. Mancher diskutiert in Telegrafie über schöne Literatur, über Landschaften, andere erkunden die Lebensumstände ihrer QSO-Partner, noch andere hören unserem legendären Arno, DL9AH zu.

Nun versteht mich bloß nicht falsch, in dieser unvollständigen Aufzählung liegt absolut keine Wertung, wenn es sich vielleicht auch so liest. Ich möchte nur zum Ausdruck bringen, dass in unserem Hobby vielfältige Möglichkeiten zum Austausch untereinander genutzt werden und dass jeder seine Nische suchen und finden kann. Wir QRPer haben ja auch unsere Nische gefunden, wobei auch für uns gilt: Ansätze und Motive sind ebenfalls wieder vielfältig. Der eine hat schon alles hinter sich und fühlt sich vom sportlichen gefordert, der andere hat Angst vorm bösen Nachbarn und TVI, der nächste funkt sowieso nur portable aus Batterien, und ich bin zu QRP gekommen, weil ich Angst habe. Angst wovor? Vor hohen Spannungen, seit ich als Junge die Anodenkappen der 6146 in Vaters Transceiver-Endstufe angefasst habe, und Angst vor hohen Strömen, seit ich damals diesen 200-W-NF-Verstärker von Elektor bauen wollte und mit den viel zu dünnen, beim ersten Betrieb verglühenden Drähten fast die Wohnung abgefackelt hätte.

Da ich mir Amateurfunk ohne Selbstbau nicht vorstellen kann, führte mein Weg zwangsläufig zu QRP. 12 V, 2 A – das ist meine Welt. Leider habe ich als gelernter Chemielaborant nie eine richtige Ausbildung im Bereich Elektronik genossen, somit tauchen trotz niedriger Spannung und niedrigem Strom bei jedem neuen Projekt Fragen auf, auf die ich Antworten suche. In meiner Anfangszeit gab es dafür nur zwei Wege: Den OV-Abend, damals erst in N 06, Gelsenkirchen, später dann in N19, Marl, und die abendlichen QSOs auf dem 80-m-Band. Die liefen in Gelsenkirchen noch in AM, in Marl schon in SSB, und seit ich 1976 nach Berlin verschlagen wurde bevorzugt in Telegrafie.

Ja, auch in Telegrafie. Jeder hat seine Macken, und ich kann mich gut erinnern, dass ich in den Anfangstagen der Mikroprozessoren ganze Assemblercodes in CW durchgegeben habe oder am CW-RX sitzend in die Tastatur meines LO-weißnachts Fernschreibers gehackt habe. Inzwischen hat sich da einiges geändert. Zum OV-Abend gehe ich nach wie vor, und meiner, Berlin Prenzlauer Berg (D 15), ist zum Glück noch einer, in dem sich die meisten Mitglieder für Selbstbau interessieren, so dass ich eigent-

lich immer jemanden finde, mit dem ich meine Fragen diskutieren kann oder dem ich seine Fragen beantworten darf.

Auf dem Band ist es ruhiger geworden. Unterhaltungen sind kurzatmiger, zumindest weniger technisch geworden, obwohl ich die Erfahrung machte, dass man nur etwas provozieren muss, um Langdrähte mit Inhalt zu generieren. Es ist wohl oft so, dass an beiden Enden Funkamateure sitzen, die eigentlich ausführliche QSOs fahren würden, die aber davon ausgehen, dass der Partner es eilig hat. Unterm Strich ist es aber nicht so einfach, mit den klassischen Amateurfunkmitteln innerhalb angemessener Zeit Antworten zu bekommen, wenn angemessen gleich und unverzüglich bedeutet – er will ja weiter löten und nicht bis zum nächsten OV-Abend warten.

Wie löst man dieses Problem? Man nutzt den Fortschritt. Seit Jahren betreibt die DL-QRP-AG im Packet-Radio-Netz einen so genannten Listserver. Ein Listserver ist nichts anderes als ein Briefverteiler. Jeder, der mitmachen möchte, gibt dem Listserver seine Adresse. Der Listserver verteilt jede an ihn gerichtete Mail an alle ihm bekannten Stationen. Auf diese Art hat man die Gewähr, dass möglichst viele Gleichgesinnte die Anfrage oder eine Information, die man verteilen möchte, erhält. Da jeder jede Frage aber auch jede Antwort zugestellt bekommt, erhält man viele Antworten auf Fragen, die man noch gar nicht selbst gestellt hatte. Das hat nur positive Auswirkungen, weil man durch Frage und Antwort anderer Teilnehmer oft auf weitere interessante Themen stößt.

Nun ist Packet-Radio nicht jedermanns Sache. Ich selbst habe z.B. Probleme mit PR, weil ich mangels guter Antenne und wegen des Krokodilgebarens anderer Nutzer kaum mal störungsfrei PR machen kann. Aus diesem Grund gebe ich schon seit langer Zeit einem gleichartigen Listserver im Internet den Vorzug. Der ans Internet angeschlossene PC steht sowieso auf dem Schreibtisch, und ich benutze ihn einfach als Mittel zum Zweck. Wir haben unser Listserver-Angebot inzwischen auf vier Listserver ausgeweitet: Die *DL-QRP-AG-Mailingliste*, den Listserver der *Tramp-8-Bastler*, das Diskussionsforum der *Speaky-Bastler* und ganz neue, *QRP-Heimwerker*, den Listserver für die Praktiker. Den Heimwerker haben wir eingerichtet, weil der DL-QRP-AG Server sich im Laufe der Jahre von seinem eigentliche Zweck, ein Forum für die Praktiker zu sein, immer weiter entfernt hat. Das ist grundsätzlich gut so, man braucht ja auch eine Stelle, an der man Philosophieren kann, leider hatte aber gerade die Beteiligung der Bastler stark nachgelassen so dass wir jetzt versuchen wollen, den Bastlern ihr eigenes Forum zu geben.



Wer bei einem der Listserver mitmachen möchte, meldet sich einfach dort an. Die Adressen: <http://mailman.qth.net/mailman/listinfo/dl-qrp-ag> für die allgemeine DL-QRP-AG-Liste, <http://mailman.werdau.net/mailman/listinfo/qrp-heimwerker> für die Bastler-Liste, <http://groups.yahoo.com/group/speaky/> für das Speaky-Forum und <http://www.qrpproject.de/listserver.htm> für den Tramp-Listserver. In Packet-Radio erreicht man den Server unter [dl0qrp@db0gr](mailto:dl0qrp@db0gr). Vielleicht hat der eine oder andere Lust bekommen, sich bei einem der Listserver anzumelden, damit er am Erfahrungsaustausch teilnehmen kann. Wer dem Braten nicht traut, versucht es vielleicht probeweise, man kann sich jederzeit wieder abmelden. Es gibt nicht allzu viele Regeln: Fairer Umgang miteinander ist oberstes Gebot. Es gibt keine dummen Fragen, jeder hat Bereiche, in denen er Dinge erfragen muss, die anderen selbstverständlich sind.

## ■ Elecraft KX1

Das Interesse der QRPer im Outdoorbereich scheint ständig zu wachsen, jedenfalls ist der kleine elecraft KX1, der speziell für portablen Einsatz entwickelt wurde, auf großes Interesse



Der Minitransceiver KX1 von elecraft. Foto: DL2FI gestoßen, wie ich den vielen Anfragen entnehmen konnte. Offensichtlich überzeugen die Jackentaschengröße und die technischen Möglichkeiten des Dreiband-CW-Transceivers mit DDS-VFO und eingebautem Antennentuner trotz des hohen Preises. Ich habe inzwischen einen KX1 auf dem Arbeitstisch (man gönnt sich ja sonst nichts) und werde wohl, wenn ihr diese Ausgabe des FUNKAMATEUR lest, mit dem Zusammenbau fertig sein und bereits die ersten QSOs gefahren haben. Details sowie ein deutsches Handbuch finden sich unter [www.qrpproject.de](http://www.qrpproject.de). Ein Testbericht zum Aufbau und über praktische Erfahrungen folgt später.

## ■ DL-QRP-AG Speaky – Feldtest läuft

In den vergangenen QTCs habe ich ab und an Informationen über das aktuelle Transceiver-Projekt der DL-QRP-AG weitergegeben. Inzwischen haben wir nach Abschluss unserer Versuche mit den drei Prototypen einen Feldtest mit 20 hart gesottenen Funkamateuren gestartet. Die OMs bauen nun DK1HEs neuen 5-Band-SSB/CW/PSK-Transceiver mit > 10 W Ausgangsleistung, DDS-VFO, 1:15-Kompression und variablen ZF-Filtern.

Wer den Fortgang des Feldtestes beobachten möchte, kann sich beim oben erwähnten Speaky-Forum schlau machen. Baumappte, Schaltung usw. liegen auf [www.qrpproject.de](http://www.qrpproject.de) zum Download bereit.

## QSL-TELEGRAMM

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 4-04  
DL9WWM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager	DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
2E0ASW	M0CLW	A22BP	7M1WBP	ED6OSN	E6ZGX	JW0HZ	SQ5TA
2E1GYH	M0CLW	A22TL (>1/04)	Z56TFB	EK3GM	DK6CW*	JW5HE	LASHE
3B8MM	DL6GAA	A35KY	JA1CJP	EK8WA	SP9ERU	JW5RIA	LASRIA
3D2AA	VE6VK*	A61AJ	D12MX	EM0U	UT13UZ	JX7DFA	DL7DFA
3D2CC	VE6VK*	A61AK (NOW)	A61Z	EM0U	UT17UW	K0KQ/PJ4	K0KQ
3D2DD	VE6RJP	A61AS	Y03FRI	EM5U/p	UT12UB	K0PJ/H19	K0PJ
3D2KQ	K0KQ	A71AW	W3HNK*	EO121D	US71GF	K1NSS/VP2V (1)	K1NSS
3D2ZY	JA1CJP	A71EM	LZ1YE	EO21D2	US71GF	K1NU/KH6	K1NU
3DA0AX	NO4H	AA6YQ/KP2	AA6YQ	EW3LV	EW3LV	K2LE/PJ2	K2LE
3DA0CF	K5LBU	AC8GJ3	AC8G	EW6AF	DL8KAC	K2NG/PJ4	WA2NHA
3DA0CG	W4GMY	AE9BP	AE9B	EX8NP	IK2QPR	K2QM/PJ4	K2QM
3DA0DM	W0DM	AG9A/VP5	K9QVB	EX8QB	A61Z	IK2QPR	IK2QPR
3DA0WPX	Z56WPX	AMIAKS	EAI1AKS	EY8DQ	DJ1MM	K3L/FS	K5KV
3V8SM	DL1BDF*	AY1ZA	LU4DXU	F5CC/FM	F5CC	K3PLV/MJ	K3PLV
3V8SS	DL1BDF	AY7ENP	LW7DX	F5GT/FY	F5GT	K3UOC/YV1	W1AF
3W2B	XW2A*	B13H	W3HC*	F5LPY/TU8	F5LPY	K3UOC/YV6	W1AF
3Z8Z (1)	SP8AJC	BW0PSK	BV2KI	F5MNV/FM	F5MNV	K4CN/VP5	K4CN
4J4AF	EA4FTR	BW0RYY	BV2KI	F5TLN/TU8	F5TLN	K4EU/FS	K4EU
4J4K	EA4FTR	BY1DX	OH2BH	F6BEE/6W	F6BEE	K4ISV/VP5	N2AU
4J9NM	K2PF	C6AKQ	N4BP	F6IRF/FG	F6IRF	K4PUF/C6A	K4PUF
4K0GNY	GM0GNY	C6ALK	K7RE	F6IRF	F6IRF	K4UP/FS	K4UP
4L1DA (>1/04)	W7LFP	C6AMM	K1CN	F6RZU	F6RZU	K7AR/T15	K7AR
4L1FX	DJ1CW	C6APX	K4PG	FK8GX	W3HNK*	K7B/VP5	K7B
4L1GW	LZ1OT	C6AQX	WA8SQX	FM5BH	W3HNK*	K7TR/HR3	K7TR
4L1MA	ON4RU	C6ASB	AK0M	FM5FJ	KU9C	K8HTP/FS	K8HTP
4L6VV	UA6EZ	C6ASC	AK0M	F05RA	W0MM	K8ND/PJ2	K8ND
4N200A	4N1A	C6ABW	WA2IYO	F55UQ	W3HNK*	K8NI/KP2	K8NI
4N600A	4N1A	C6AWS (2)	W6SJ	G0MKT/A7	NM7H	K8PT/MJ	K8PT
4STCWG	DK7PE	C6AAW	K1CN	G3TXF/CU4	G3TXF	K9CC/VP9	K9CC
4STDLG	DK7FT	CE2LR	EA5KB	G3VMK/J6	G3VMK	K9L (3/04)	K9LSB
4STFFG	DL4FP	CM8WAL	EA5KB	GB3RN	GB3RN	K9RS/VP5	K9QVB
4STLHG	DJ3FK	CN2MP	EA9AM	GB6ANZ	G0SUY	K9Y (2/04)	N9TN
4W4JEG	JR6ETW	CN2R	W7EJ	G12A	AK0M	KB2DQE/9K2	KB2DQE
5H1BP	HB9BXE	CN2TK	JH8PHT	GM0DZH/ZB2	GM0DZH	KG4PC	N0VPC
5N6EAM/7	IK2IQD	CN8KD	EA5XX	GM3VLB/ZB2	GM3VLB	KG6KZ/T9	T9R8
5N9NDP	IK5JAN	CO1KK	EA3ESZ	GM4DKO/4F3	GM4DKO	KG9QX/P4	KG9QX
5R8FU	SM5DZJ	CO3VK	IZ8EIE	GM4YX1/9M2	GM4YX1	KH0A	JF1MIA
5T5SN	IZ1BZV	CO8LY	EA7ADH	GM7V (04)	GM7V	KH7DM (NOW)	K7YMA
5U7JB	ON5NT	CS8ZZ	K41WI	GW3J5V/C6A	GW3J5V	K15TD/HR3	K15TD
5V7BR	FS9UQ	CS6T	F7H1L	GX6UT	G6UT	K17Y/T15	K17Y
5V7C	F5TVG	CS6V	DL5AXX	H2G (2/04)	H2G	KL7DX	AC7DX*
5W0SB	IZ35B	CU13A (>10/03)	D18FW	HA7TM/PT7	HA7TM	KP2A (1)	W3HNK*
5W1SA	JH7OHF	CX3DI	K3PD	CN8KD	EA5XX	KP3A	W3HNK*
5X1CW	F6GQK*	CX1UI	EA5KB	CO1KK	EA3ESZ	KU8E/PJ4	KU8E
5X2Q	SM0UXX	CX4TO	IK2DUG	CO3VK	CO3VK	L37DX	LW7DX
5Z4HW	DL7DF	D2GG	CT1GG	CO8LY	EA7ADH	L57DX	LW7DX
5Z4PV (>1/04)	PA3CBH	D2PFN	KK5DO	CS8ZZ	K41WI	LG5LG	SM5DZJ
6Y8S (1)	W91U*	D44IT	K1BV	CS6T	F75RU	LQ7D	AC7DX*
7Q7BP	G3MRC	DA0ANT	DE0MST	CS6V	DL5AXX	LR2DW	LW7DX
7Q7HB	G0IAS*	DA0ANT	DC9YBR/OH0	CU13A (>10/03)	DI8FW	LT1F (>3/03)	AC7DX*
8P1A (1)	NN1N	DH5KAW/EA5	DH5KAW	CX3DI	K3PD	LU1DZ/X	EA3RE
8P9BX	VE3WFS	DJ1OJ/EA8	DJ1OJ	CX1UI	EA5KB	LU1QS	T88LZ
8P9DX	VA3DX	DJ2WL/EA6	DJ2WL	CX4TO	IK2DUG	LU2D/W (89-98-NOW)	LW7DX
8P9JA (2)	K4MA	DJ4SO/V5	DJ4SO	D2GG	CT1GG	LU2HNP	EA5KB
8P9NX	W0SA	DK2OC/EA8	DK2OC	DL7DF	EA5KB	LU3HP	EA7FTR
8Q7BA	DL5SBA	DK5ML/ZB2	DK5ML	DL7DF	EA5KB	LU5FF	EA7JX
8Q7RK	JA1BRK	DL2YRM/5N	DL2YRM	D2PFN	KK5DO	LU8DW (TRY)	LW7DX
8Q7SG	IS3GR*	DL3KWF/CT3	DL3KWF	D44IT	K1BV	LV5V	LUSVV
8Q7VV	Al6V	DL3KWR/CT3	DL3KWR	DA0ANT	DE0MST	LW1DGD	EA7FTR
8Q7YY	IV3YYK	DL3NBL/TA	DL3NBL	DC9YBR/OH0	DC9YBR	LW8DQ (TRY)	LW7DX
8RIAK/9Y4	8RI1AK	DL3OCH/EA9	DL3OCH	DH5KAW/EA5	DH5KAW	LW9DA	AC7DX*
8RIK (2)	OH0XX	DL3OCH/ZB2	DL3OCH	DJ1OJ/EA8	DJ1OJ	LA5XA (3)	LI1XRP
9A80ABD	9A4A	DL5KX/ZB2	DL5KX	DJ2WL/EA6	DJ2WL	LZ0A	T15N (2)
9G5FH	PA2JFD	DL5XL/V51	DL5XL	DJ4SO/V5	DJ4SO	LZ35ZF	LZ1ZF
9G5XA	G3XAQ	DL6KAC/EA6	DL6KAC	DK2OC/EA8	DK2OC	MOCLH/EA8	MOCLH
9H5H (>1/04)	EI2FS	DL6RM/EA8	DL6RM	DK5ML/ZB2	DK5ML	MOCNP/VP9	MOCNP
9H4DX	VE3VSP	DL8KWS/CT	DL8KWS	DL2YRM/5N	DL2YRM	MD1LCR/P	M1LCR
9J2BO	G3TEV	DP1ICE	DL5EBE	DL3KWF/CT3	DL3KWF	MJ0ASP	F5SHQ
9J2GS	PA3CPI	EA8AK (3)	J8CZW	DL3KWR	DL3KWR	MM0LEO (1)	W3LEO
9K43NLD	9K2RR	ED3CC	EA3AXZ	DL3NBL/TA	DL3NBL	MW5EPA	W2GR
9M6AAC	N2OO	ED3TCG	EA3DQU	DL3OCH/EA9	DL3OCH	NOFV/J6	KR8CA
9M6NA	JE1JKL	ED3URT	EA3TE	DL3OCH/ZB2	DL3OCH	NOHJZ/HR9	NOHJZ
9M8DX/2	VK6DXI	ED3VGC	EA3NI	DL5KX/ZB2	DL5KX	N0MLW/KH6	JK3NSD
9U5M	PA7FM	ED4ADB	EA4DOI	DL6KAC/EA6	DL6KAC	N1ZZ/PJ2	N1ZZ
9Y4ZC (1)	WE9V	ED6DLL	EA6ACF	DL6RM/EA8	DL6RM	N2ENI/VP2V	N2ENI

### STEMPEL GEFÄLLIG?

Ø 24

AGCW-DL  
#9999  
TELEGRAPHY

Ø 17

#9999  
RTC  
12,-

Ø 12

QSL VERIFIED  
DL7UF8  
10,-

**Automatikstempel mit Logo und Mitglieds-Nr.**  
AGCW-DL\*, DIG\*, RTC\*, DL-QRP-AG, GDXF\*, QSL VERIFIED BY CALL  
\*) mit Mitglieds-Nr.

**FUNKAMATEUR-Leserservice**  
Berliner Str. 69 · 13189 Berlin · Fax (030) 44 66 94 69  
Versandkosten 3 EUR · OV-Sammelbestellungen sinnvoll!

# QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende direkte QSL-Eingänge: EK6GC (W3HNC), HK0/KR4DA (GDXF), HV0A, YJ0AMY, T2YL (OM2SA), ZW0S (GDXF); sowie via Büro (meist über Manager): 3W2ER, 4L1FX, 6W/F5VHQ, 7X0AD, 8P5A, 8Q7ZZ, 9M6LSC, AH3C (1990), BV2FT, CE0YEH, CE9/R1ANF, CO8CY, DU9/G4UNL, ET3PMW, FO5RH, GU8D, HP/F5PAC, JW0HU, KH8/DL2AH, KN0E/KH3, MD4K, PJ2Y, PJ4/PA3CNX, OA/DL9FAW, OY/DK4ARL/p, R1ANF/A, S21YV, T88AY, T88HA, T88JA, TF3CW, TY4DX, V51XG, VK9CXW, VP5/W2RZS, W8DLI/WH0 und ZC4VG.

**3B9C:** Die QSL-Bearbeitung verteilt sich auf mehrere Schultern – Direkt-Karten gehen an FSDXA, P.O. Box 73, Church Stretton, SY6 6WF, UK; Büro-QSLs über das RSGB-Büro (ein entsprechendes Antragsformular gibt es unter [www.3b9c.com](http://www.3b9c.com)).

Vladimir, LZ1OT, ist der QSL-Manager von 4L1GW. Karten sind gedruckt; Anfragen können übers Büro bzw. direkt geschickt werden.

Mac, W3HC, erhielt endlich die Logs von B13H für das Jahr 2000.

IK2DUW hat alle eingegangenen Direkt-QSLs für CX4TO bearbeitet und versandt.

**FM5WE:** Tony, WF1N, bestätigte, dass er QSOs zwischen Oktober 1985 und 31.12.2001 bestätigen kann. Das ihm vorliegende Log endet am 23.12. um 2202 UTC. QSL-Wünsche für den Zeitraum ab 1.1.2002 sind an K3PD zu richten.

**G4IUF/HC8:** Mike hat alle bisher für seine Galapagos-Aktivität angekommenen Direkt-QSL-Karten beantwortet. Eingehende QSLs während der Zeit seines geplanten Mitwirkens bei B39C werden dann später bestätigt.

**IR0PS** ist ein erneut vergebenes Sonderrufzeichen für die italienische Antarktisstation „Baia Terra Nova“ – die QSL-Route für diesjährige QSOs lautet IK0AIH, Filippo Corbelli, Via degli Aceri 8, 00062 Bracciano-RM, Italy. Der zuständige QSL-Manager für Kontakte mit

IR0PS (nicht aus der Antarktis) in vorherigen Jahren ist IW0BET.

Horacio „Race“ Schwarzman, LW7DX, weist darauf hin, dass LU2DW nicht sein QSL-Manager ist. Die korrekte QSL-Route muss man unter [www.qrz.com/lw7dx](http://www.qrz.com/lw7dx) „ausgraben.“

Kim Larson, Steve's (N3SL) Tochter und eine der Top 5 QSL-Manager 2003, bietet weitere Managertätigkeiten an. Bei Interesse: E-Mail an [n3sl@arrl.net](mailto:n3sl@arrl.net).

Mehr als 2600 DX-Stationen weltweit nehmen die Unterstützung von 98 QSL-Managern in Anspruch. Die Top 5 der **QSL-Manager** für das Jahr 2003 beanspruchen AC7DX, G3SWH, KU9C, N3SL und W3HNC.

Peter, VY0PW (auch bekannt unter VE8PW), berichtete, dass er etliche QSLs für QSOs mit TA4/VE8PW auf 40 und 80 m in CW erhielt. Er weist darauf hin, dass sein Rufzeichen VE8PW im April 1999 ungültig wurde; somit ist TA4/VE8PW definitiv ein Schwarzfunker gewesen.

Oleg, US0ZZ, begann mit dem QSL-Versand für die 2003er-Aktivitäten von Battery Island (US0ZZ/p, UT4ZG/p, UT5ZA/p, UR5ZGR/p und UR4ZWL/p) sowie von Kalanchakskiy Islands, EU-179 (US0ZZ/p, UT4ZG/p, UR5ZJL/p, UR5GHK/p, UR6GWJ/p). Weitere QSLs kommen automatisch übers Büro.

Koos, KK3S, gibt seine QSL-Managertätigkeit für Y1FLY ab, da er selbst kaum mit seinen eigenen QSLs hinterher kommt.

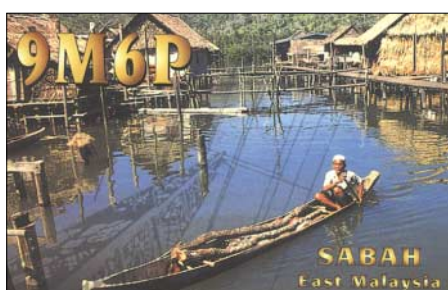
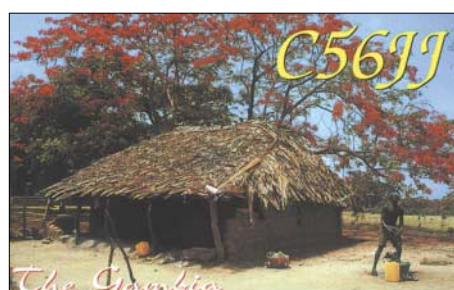
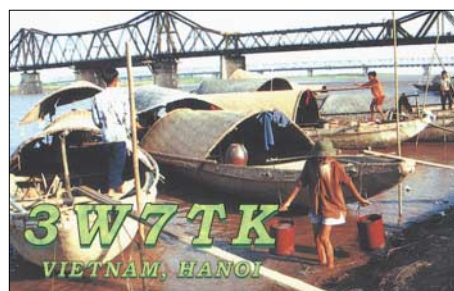
Ab 1.3.04 fungiert W6OAT als QSL-Bearbeiter für Jerry, Y19MD (K6MD). Karten gehen entweder direkt (Rusty Epps, 651 Handley Trail, Redwood City, CA 94062, USA) oder übers W6-Büro.

Wer noch Büro-QSLs von ZA0IS (EU-169), ZA0/IK7JWX (EU-169) oder ZA3/ IK7JWX benötigt, kann seine Daten an Alfredo, entweder über [ik7jwx2003@yahoo.it](mailto:ik7jwx2003@yahoo.it) oder via [ik7jwx@aliceposta.it](mailto:ik7jwx@aliceposta.it), senden.

**ZF2DS:** Jarda, OK2PBM, ist QSL-Manager für die Februar-(2004)-Aktivität. QSLs werden direkt sowie übers Büro beantwortet.

Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO, DL1UU und DL7VEE.

Call	Adresse
4N1A	Radioclub Novi Beograd, Box 35, 11070 Novi Beograd, Serbia & Montenegro
9K2RR	Faisal N. Al-Ajmi, Box 1124, 80000 Al-Farwania Kuwait
9Z4FZ	Julien Mervin Dieder, 34 Columbus St., Arima, Trinidad
A6IZ	Sameer Khoory, Box 12094, Dubai
AK0M	Stephen J. Sutterer, 1928 Continental Dr., Cedar Falls, IA 50613
BD1ES	Hsinyu Mu, 10#19D Dist. 4 Yuanda Garden Century Town, Beijing 100089
DE0MST	Manfred Stüppschild, Box 1406, 83657 Lenggries
DK2ZF	Rolf Niefind, Rademacher Kamp 2, 21255 Tostedt
DO6ST	Thomas Pompe, Trautäckerstr. 23, 70567 Stuttgart
DL1DA	Kurt Schips, Eduard-Pfeiffer-Str. 71, 70192 Stuttgart
DL5XL	Felix J. Riess, Mittel 3, 31073 Dellingsen
EA3RE	Antonio Herrera, Travesera de Montigala 48, Apt. A, Piso 4to, 08917 Badalona - Barcelona
EA7FTR	Francisco Lianez Suero, Asturias 23, 21110 Aljaraque, Huelva
EK6MM	Aram Mkhitarian, Box 15, Yerevan 375028
F5TLN	Sylvain Bertrand, 14 Rue du Champ Saint Pierre, F-55100 Verdun
F5TVG	Savoldi Franck, Box 92, F-94223 Charenton Cedex
F5VHJ	Albert Crespo, Limousin, F-47120 St. Astier de Duras
FK8GN	Alain Allegret, Box 4, F-22770 Lancieux
GOCKP	Steve Knell, Box 7373, Tonbridge, TN10 4UT
G3TMA/9M2	Ian Buffham, Bekay Court, 7 Lorong Enau (off Jalan Ampang), 55000 Kuala Lumpur
I2YSB	Silvano Borsa, Box 45, 27036 Mortara - PV
I3SGR	Giancarlo Salvadori, Box 32, 31100 Treviso - TV
IK0AIH	Filippo Corbelli, Via Degli Aceri 8, I-00062 Bracciano - RM
IK8OZZ	Luigi Cervasio, Via Martiri d' Africa 32, I-80059 Torre del Greco - NA
IW0BET	Giovanni Zangara, Casella Postale 36, I-00100 Roma Centro RM
JA3DYU	Massa A. Dazai, Box 14, Ikeda, Osaka
JA6KYU	Hirota Suenaga, Shiraishi Ham Club, Box 6, Hizen-Nakabaru, 849-0191
JA6UHG	Masafumi Nabekura, I-305, Nishiki-Cho 16, Naka-Ku, Yokohama City, Kanagawa, 231-0812
JE1HXZ	Mitsuru Murata, 12-34, O-hara 3-chome, Kumagaya-City, Saitama 360-0812
JF1NZW	Hiro Gunji, 2911-1-A, Mawarime, Hitachinaka-City, Ibaraki, 311-1267
JK3NSD	Tamotsu Ando, I-15-12 Akutagawa, Takatsuki, Osaka 569-1123,
JR1LZK	Yutaka Tasaki, 4-25 Higashi-Sakuragawa, Mito-City, Ibaraki 310-0811
K7YMA	George Scott, 2408 S. Greenwood Ave, Yuma, AZ 85364-6813
KQ3V	Robert G. Harron, 141 Zweizig Rd., Shoemakersville, PA 19555
LW2DX	Fernando Fernandez, Granville 685, 1846 Jose Marmol - Buenos Aires
N4GG	Harold E. Kennedy, 804 Hillcrest Ln., Woodstock, GA 30189
N4ZNH	Wally R. Veal, 512 Lucas Creek Rd., Newport News
OA4DJW	Pablo Valentin Vazquez Seivane, Calle 22#543 URB. Corpac, Lima 27
ON5NT	Ghislain Penny, Box 93, BE-9700 Oudenaarde
OX2KAN	Box 551, DK-3955 Kangaatsiaq
PA1K	Bert van Holst, Jen Dalessingel 357, 7207 LJ Zutphen
PA7FM	Dennis Robbmond, Loggerhof 11, NL-3181-NS Rozenburg
PS8ET	Jose de Jesus Moura Costa, Q-25 C-17 Parque Piau, Teresina, PI 64025-100
RZ3EC	Eugene Shelkanovtcev, Box 70, Orel 302028
S79CQ	Box 957, Victoria
SM5DJZ	Jan Hallenberg, Vassunda Andersberg, SE-741 91 Knivsta
SV1DPI	Kostas Stamatis, POBox 66, GR-30 100 Agrinio
T98T	Zeljko Repic, N. Pivasevica 26, 78430 Prnjavor, Bosna i Hercegovina
T98U	Robert Babec, Plitvicka 7, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina
TY5ZR	Romano Zanotti, Box 112, Abomey Calavi
UX1IL	Konstantin Morozov, Box 7931, Donetsk 83055
V51GB	Gerd Bruns, P.O. Box 1165, Tsumeb
V73NS	Neil Schwanitz, Box 8341, APO, AP 96557 USA
VA5DX	Douglas Allan Renwick, Box 50, Clavet, Saskatchewan, S0K 0Y0
VE3EY	Neoad Stefanovic, Box 65046, Nepean, ONT, K2G 5Y3
VK4AAR	Alan Roocroft, P.O. Box 421, Gattton 4343
VP8LP	Bob McLeod, PO Box 474, 75 Davis Street, Port Stanley, Falkland Islands
VQ9LA	Larry Ameson, PSC 466 Box 24 (DG-21 Annex 30), FPO AP 96595-0024, USA
W3ICM	Frederick Matos, 40A Ironstone Ct., Annapolis, MD 21403-5703
W6OAT	Charles K. Epps, 651 Handley Trail, Redwood City, CA 94062
W7LPF	Joseph Lutz, 5421 Rte 711, New Florence, PA 15944
W7RJ	Russell P. Jordan, 5120 S. Caballo Rd., Tucson, AZ 85746
W9IU	Don A. Coulter, 1600 Green Acres Dr., Kokomo, IN 46901
XE1IH	Garcia Munive Enrique, Box 118-481, 07051 Mexico DF
XW2A	Hiroo Yonezuka, Box 10003, Vientiane, Laos.
YF1AR	Budi Santoso, Box 3, Bnka-Tng 15821



## Termine – April 2004

### 1.4.

1700/2000 UTC **SARL 80 m QSO Party** (SSB)

### 3.4.

**Sammlertreffen & Radiobörse** in Uelzen, ab 7 Uhr in der Stadthalle. Infos: J. Rüssmann, Tel. (05 81) 7 47 41.  
 1300/1300 UTC **YLRC Elettra Marconi** (CW/SSB/RTTY)  
 1500/1500 UTC **SP DX Contest** (CW/SSB)  
 1600/1600 UTC **EA WW RTTY Contest** (RTTY)  
 1800/0500 UTC **Missouri QSO Party (1)** (CW/SSB)  
 1900/1900 UTC **QCWA QSO Party** (CW/Fonie)

### 3.-4.4.

1400/1400 UTC **DARC UKW-QRP-Wettbewerb**

### 4.4.

**Husum-Afu-Flohmarkt** ab 10.30 Uhr in der Kegelsporthalle Schleswiger Chaussee. Infos: DD7LP, Tel. (0 46 71) 51 01 bzw. [dd7lp@darf.de](mailto:dd7lp@darf.de).

**Afu-Flohmarkt** Quierschied-Fischbach ab 9 Uhr in der Fischbachhalle. Infos: [dk4xc@aol.com](mailto:dk4xc@aol.com).

1800/2400 UTC **Missouri QSO Party (2)** (CW/SSB)

### 6.4.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 144 MHz** (CW/SSB/FM)

### 9.-11.4.

2300/2300 UTC **JA Intern. DX Contest HF** (CW)

### 10.4.

0700/0900 UTC **34. Hörerwettbewerb Branderburg 3,6-3,7 MHz** (SSB). Einsendeschluss ist 19.4.04 an H. Knopf, DL3BRA, Postfach 1220, 16271 Angermünde ([dl3bra@darf.de](mailto:dl3bra@darf.de), Tel. (0 33 31) 3 20 01).

0600/1200 UTC **Marinefunfer-Contest**

0700/1200 UTC **BWA-Kurzcontest** (40/80/2/0,7 m)

1200/1700 UTC **DIG QSO Party (10-20 m)** (CW)

1500/1859 UTC **EU Sprint Spring** (SSB)

### 10.-11.4.

0000/2400 UTC **FISTS Coast to Coast**

0700/1300 UTC **Japan Internat. DX Contest** (CW)

1200/1200 UTC **Int. HF Grid Location Cont.**

1200/2400 UTC **QRP ARCI Spring QSO Party** (CW)

1800/0359 UTC **Georgia QSO Party (1)** (CW/SSB)

1900/1900 UTC **CIS DX SSB Contest**

2100/2100 UTC **Yuri Gagarin Contest**

### 11.4.

0600/1000 UTC **UBA Spring Contest 80 m** (SSB)

0700/0900 UTC **DIG QSO Party (80 m)** (CW)

0900/1100 UTC **DIG QSO Party (40 m)** (CW)

1400/2359 UTC **Georgia QSO Party (2)** (CW/SSB)

### 11.-12.4.

1800/0200 UTC **Puerto Rico Straight Key Party**

### 12.4.

0600/0900 UTC **DTC Deutschland-Cont.** (CW)

0600/1200 UTC **Marinefunfer-Contest**

1400/2000 UTC **Low Power Spring Sprint** (CW)

### 13.4.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 432 MHz** (CW/SSB/FM)

1900/2200 UTC **VRZA Regio-Contest**

### 16.4.

1700/1900 UTC **AWG Contest KW (1)**

1900/2000 UTC **AWG Contest UKW (1)**

### 17.4.

0000/0800 UTC **SARTG World Wide AMTOR Cont. (2)**

0000/2359 UTC **Australian Postcode Contest**

0000/2359 UTC **Holyland DX Contest** (CW/SSB)

0000/2400 UTC **TARA Digital Rumble** (PSK)

0500/0859 UTC **ES Open HF Champ.** (CW/SSB)

1300/1600 UTC **Nord-Contest**

1500/1859 UTC **EU Sprint Spring** (CW)

### 17.-18.4.

**Ostarrichi Amateurfunktage** ab 8 Uhr in Neuhofen/Ybbs (FA 3/04, S. 322). Eine Ausschreibung zum Anfahrtswettbewerb gibt es unter <http://www.oaft.com>. Dort findet man auch Links zu Übernachtungsmöglichkeiten sowie weitere Informationen. **Funkausstellung:** Josef, OE3JWC, Tel. (00 43 74 75) 5 67 82, E-Mail [j.waser@aon.at](mailto:j.waser@aon.at). **Flohmarkt:** Thomas, OE3OHS, E-Mail [oe3ohs@chello.at](mailto:oe3ohs@chello.at). **KW-DX-Treffen:** Dieter, OE8KDK, E-Mail über [oe8kdk@oevsv.at](mailto:oe8kdk@oevsv.at). **ATV-Treffen:** Roland, OE3NRS, E-Mail [oe3nrs@a1.net](mailto:oe3nrs@a1.net).

1200/1200 UTC **GACW CW DX Contest** (CW)

1200/1200 UTC **YU DX Contest** (CW/SSB)

1600/0400 UTC **Michigan QSO Party** (CW/SSB)

1800/1800 UTC **Ontario QSO Party** (CW/Fonie)

1800/1800 UTC **The Holyland DX Contest**

### 18.4.

0000/2400 UTC **World Amateur Radio Day** (Allband)

0800/1100 UTC **OK/OM V/U/SHF-Cont.** (CW/SSB)

0800/1600 UTC **SARTG World Wide AMTOR C. (3)**

### 19.-24.4.

**Hannover Messe Industrie** – mit AATIS-Stand in Halle 23. Weitere Infos S.410.

### 20.4.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 1,3 GHz** (CW/SSB/FM)

### 23.-25.4.

**CAR + SOUND** – Europas größte Messe für mobile Elektronik – in Sinsheim. Weitere Infos unter [www.car-sound-messe.de](http://www.car-sound-messe.de).

### 23.-26.4.

2200/0400 UTC **CQ VHF Weekend Weak-Sigs**

### 24.4.

**AATIS-Ballonmission** in Lennestadt.

**YL-OM-Treffen** in Hildesheim. Infos via [dh4ts@darf.de](mailto:dh4ts@darf.de).

**7. Hist. Nachrichtentechnik-Flohmarkt**, Autohof Melendorf (Lkw-Parkplatz, A7). Infos: H. Trochelmann, Tel. (0 43 21) 41 87 75, [d11b@freenet.de](mailto:d11b@freenet.de).

0000/2400 UTC **DUBUS WW EME Contest (2)**

1500/2400 UTC **QRP to the Field** (CW)

### 24.-25.4.

1200/1200 UTC **SP DX RTTY Contest** (RTTY)

1300/1300 UTC **Helvetia Contest** (CW/SSB)

1600/0159 UTC **Florida QSO Party (1)** (CW/Fonie)

1700/1700 UTC **Nebraska QSO Party** (CW/SSB)

### 25.4.-1.5.

0000/2359 UTC **EUCW/FISTS-QRS-Party** (CW)

### 25.4.

**25. D03-Flohmarkt** ab 9 Uhr in 12359 Berlin, Gutschmidtstr. 27. Tischbestellungen über Hans, DL7AIY, Tel. (0 30) 22 19 67 67 oder E-Mail [d17aiy@darf.de](mailto:d17aiy@darf.de).

**Afu-Flohmarkt** Wesermarsch (I 03) ab 9 Uhr, Stadthalle, 26931 Elsfleht. Infos: DK8BO, Tel. (0 44 04) 95 34 10.  
 1200/2159 UTC **Florida QSO Party (2)** (CW/Fonie)

### 27.4.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 50/2320+ MHz** (CW/SSB)

0000/0800 UTC **UCWC Morse Contest**



## DL-QTC

### ■ DARC und RegTP optimieren Koordinierungsverfahren

Ein Antragsteller beantragt den Betrieb einer automatischen Amateurfunkstelle ausschließlich bei der RegTP-Außenstelle Mühlheim. Alle weiteren Verfahrensschritte übernimmt die Behörde. Das ist das Ergebnis eines Arbeitstreffens Anfang März zwischen dem DARC und der RegTP.

Ein weiteres Thema war die Nutzung von neuen digitalen Sprachübertragungssystemen im Bereich von 439,450 MHz bis 439,575 MHz mit einer Shift von 7,6 MHz. Zurzeit läuft dort die Erprobung des APCO-25-Systems. Nach einer Absprache zwischen den Mitarbeitern der RegTP und den Vertretern des DARC können in diesem Frequenzbereich auch andere digitale Schmalband-Sprachübertragungssysteme experimentell erprobt werden.

Zur Nutzung von Echolink-Verbindungen sind fünf Simplexfrequenzen festgelegt worden, vier auf 70 cm und eine auf 2 m. Einvernehmlich legten RegTP und DARC fest, dass eine Verträglichkeitsuntersuchung und Koordinierung dieser Echolink-Verbindungen durch die RegTP und/oder den DARC nicht erfolgen wird. Bei Belegung der Simplexfrequenzen sind andere lokale Nutzungen zu berücksichtigen.

**DL-Rundspruch des DARC Nr. 10/2004**

### ■ Kein Funkbetrieb oberhalb 7100 kHz

Eine Nutzung des 40-m-Bandes oberhalb 7100 kHz kommt in Deutschland erst nach Umsetzung der WRC-Ergebnisse in deutsches Recht infrage. Gesetzliche Basis könne nur der aktuelle Frequenznutzungsplan sein.

So begründete das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, BMWA, eine Anfrage des DARC-Vorstandsmitgliedes Ingo Dittrich, DK9MD. Vor 2007 ist damit nicht zu rechnen. Die Räumung der Frequenzen durch die bisherigen Rundfunknutzer ist laut WRC-2003-Dokumenten erst ab diesem Zeitraum vorgesehen. Die Vorstandsinformation dazu lesen Sie in Packet-Radio in der Rubrik DARC und unter [www.darf.de/aktuell/voinfo](http://www.darf.de/aktuell/voinfo).

**DL-Rundspruch des DARC Nr. 9/2004**

### ■ Kein verkürztes Verfahren für neue EMV-Direktive

Die neue EMV-Direktive kommt nicht im sogenannten verkürzten Verfahren am Europaparlament vorbei. Stattdessen müssen die Politiker auf Eingaben von Funknutzern Rücksicht nehmen. Zu diesem Ergebnis führte die Lobbyarbeit der Eurocom unter Mithilfe des DARC. Die Eurocom ist eine Arbeitsgruppe der IARU-Region 1 und befasst sich mit Auswirkungen von Powerline-Technologie auf den Amateurfunk. Nach der neuen Direktive soll unter anderem die Einhaltung einheitlicher Normen nicht mehr obligatorisch sein. Ein vorsorglicher Schutz von Funkdiensten wäre damit nicht mehr gewährleistet.

So wurde im Abstimmungsergebnis Ende Februar eine Eingabe vom Eurocom-Vorsitzenden Gaston Bertels, ON4WF, aufgenommen. Nach dieser kann eine elektromagnetische

Störung ein Rauschen, ein unerwünschtes Signal oder eine Veränderung des Ausbreitungsmediums sein. In zwei Kompromissanträgen wurde zudem festgehalten, dass mit der ITU-Regulierung übereinstimmende Funkamateurdienste durch ihre Mitgliedsstaaten geschützt werden.

#### DL-Rundspruch des DARC Nr. 9/2004

### ■ Statistik der Funkamateure in Deutschland

Mit Stand 31.12.2003 gab es in Deutschland 78 307 Funkamateure mit Individualrufzeichen. Davon besitzen 42 010 die Klasse-1-Genehmigung, 30 887 die Klasse 2 und 5410 entfallen auf die Genehmigungsstufe 3.

Diese Zahlen sind dem Jahresbericht der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, RegTP, zu entnehmen.

#### DL-Rundspruch des DARC Nr. 9/2004

### ■ CEPT-harmonisierte Einteilung der Amateurfunkklassen angestrebt

Der Runde Tisch Amateurfunk, RTA, strebt eine CEPT-harmonisierte Einteilung der Amateurfunkklassen an. Der Trend geht zu einer Klasse 1 und einer Einstiegsklasse, von der aus eine Aufwertung mittels Ergänzungsprüfungen in die höhere Klasse möglich sein wird.

Bisher ist nur die Klasse 1 CEPT-einheitlich, da unterschiedliche Anforderungen der länderspezifischen Einsteigerklassen eine Harmonisierung erschweren. Aufgrund dieser Umstände ist auch die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, RegTP, der Ansicht, dass die deutsche Einsteigerklasse derzeit nicht mit einer Ergänzungsprüfung aufgewertet werden kann. Dazu müsste man den Klasse-3-Fragenkatalog erneut überarbeiten.

Die Vorstandsinformation dazu lesen Sie in Packet-Radio in der Rubrik DARC und unter [www.darc.de/aktuell/voinfo](http://www.darc.de/aktuell/voinfo).

#### DL-Rundspruch des DARC Nr. 8/2004

### ■ Negativ-Meldungen unnötig

Die RegTP hält BEMFV-Anzeigen bei Empfangsbetrieb oder Unterschreitung der 10 W EIRP-Grenze für unnötig. Solche Meldungen werden möglicherweise von einigen Außenstellen gesammelt, bisher aber nicht zentral abgefragt.

### BGH weist Klage gegen Betreiber einer Sendeanlage ab

Der Bundesgerichtshof hatte über die Frage zu entscheiden, ob und unter welchen Voraussetzungen von einem Unternehmen verlangt werden kann, den Betrieb von Mobilfunkanlagen wegen der davon ausgehenden elektromagnetischen Felder zu unterlassen.

Dabei ging es um eine auf einem Kirchturm installierte Mobilfunkstation. Anwohner hatten auf dem Klagewege die Unterlassung des Betriebs erwirken wollen. Sie hatten behauptet, von dem Betrieb der Anlage gehe für sie eine konkrete Gesundheitsgefährdung aus, vor der sie die Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV nicht schützen. Zum einen seien diese Werte zu hoch angesetzt, zum anderen erfasse die Verordnung nur die so genannten thermischen Wirkungen, nicht aber die athermischen, die u. a. zu einer Steigerung des Krebsrisikos führten, negative Auswirkungen auf das Immunsystem hätten und auch Kopfschmerzen, Hör- und Konzentrationsstörungen auslösten.

Laut Behörde ergibt sich bei einer Negativ-Anzeige für den Funkamateur rechtlich eine komplexere Situation, wenn er 9,9 W EIRP überschreitet. Wird dies z.B. bei einer Störfallbehandlung durch die RegTP festgestellt, ist das ein Verstoß gegen die BEMFV und eine Falschdeklaration.

Die RegTP ist bereits bei Stichproben-Prüfungen und Beeinflussungsfällen auf fehlerhafte bzw. fehlende Meldungen gestoßen. Daraufhin wurde ein Ordnungswidrigkeitsverfahren eingeleitet. Die Vorstandsinformation dazu lesen Sie in Packet Radio in der Rubrik DARC und unter [www.darc.de/aktuell/voinfo](http://www.darc.de/aktuell/voinfo).

#### DL-Rundspruch des DARC Nr. 8/2004

### ■ 3. SOTA-Treffen in Bad Lausick

Am 1.5.04 findet in den Schulungsräumen der Klubstation DL0KBL in Bad Lausick das erste deutschlandweite Treffen der SOTA-Bergfunker statt. Auf dem Programm stehen Vorträge, Diskussionsrunden und Technik-Demonstrationen. Ein ausführliches Programm ist auf den SOTA-DL-Internetseiten zu finden.

Zeitgleich mit den SOTA-Teilnehmern in Großbritannien finden in Deutschland am 24. und 25.4.04 SOTA-Aktivitätstage statt. Ziel dieser Veranstaltung ist es, den Bekanntheitsgrad des SOTA-Programmes weiter zu steigern und viele YLs, XYLs und OMs zur Teilnahme am SOTA-Programm zu gewinnen. Die Ausschreibung gibt es unter [www.sota-dl.de](http://www.sota-dl.de).

Weitere Informationen zum inzwischen sehr beliebten SOTA-Programm und den damit zusammenhängenden Aktivitäten entnehmen Sie bitte den kommenden Ausgaben des FUNK-AMATEUR.

Harald Schönwitz, DL2HSC  
(SOTA-DL-Jugendpokalmanager)

### ■ Klasse-3-Signale via Satellit auf Kurzwelle erlaubt

Es stellt keinen Verstoß gegen die Betriebsrechte der Genehmigungsstufe 3 dar, wenn Inhaber dieser Klasse auf 2 m oder 70 cm senden und das Signal von einem Crossbandrelais oder einem Satelliten z.B. auf 10 m umgesetzt wird. So lautet eine dem DARC vorliegende Mitteilung der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, RegTP.

#### DL-Rundspruch des DARC Nr. 7/2004

Der Bundesgerichtshof hat einen Unterlassungsanspruch nach § 1004 Abs. 1 Satz 2 BGB für nicht begründet erachtet, weil die Kläger die von der Mobilfunkanlage der Beklagten ausgehenden elektromagnetischen Felder nach § 906 Abs. 1 Satz 1 BGB dulden müssen. Die Kläger konnten nicht darlegen, dass ein wissenschaftlich begründeter Zweifel an der Richtigkeit der in der BImSchV festgelegten Grenzwerte und ein fundierter Verdacht einer Gesundheitsgefährdung durch elektromagnetische Felder unterhalb dieser Werte besteht.

Das Berufungsgericht stellte fest, dass Wissenschaft und Forschung bislang nicht der Nachweis gelungen ist, dass athermische Effekte elektromagnetischer Felder, zumal unterhalb der durch die 26. BImSchV gezogenen Grenzen, zu gesundheitlichen Schäden führen können. Darauf beruhen die Empfehlungen der Strahlenschutzkommission vom 13./14.9.2001, die Grundlage für die festgesetzten Grenzwerte sind.

Urteile vom 13.2.04 – V ZR 217/03 und V ZR 218/03  
Nach einer Mitteilung (15/04) der Pressestelle des Bundesgerichtshofs; der volle Wortlaut ist auf <http://www.bundesgerichtshof.de> zu finden.

## EU-QTC

### ■ Amateurfunk über Teletext

OMs des Cercno ARC (S50E) pflegen auf „RTV Slovenija“ zwei Teletextseiten (mit fünf Unterseiten) zum Thema Amateurfunk, inklusive SK3BGs Contestkalender (S. 396/3), DX-Spots von S50CLX (397/1) sowie 425DXN-Kalender (397/2). „RTV Slovenija“ sendet auf Eutelsat Hot Bird (12,303 GHz, Pol. Vert., SR 2750, FEC 3/4). Die Webseite lautet <http://teletext.rtvlo.si/s39701.html>.



### ■ San Marino erweitert 40-m-Band

San Marino hat die Ergebnisse der WRC 2003 vorzeitig umgesetzt und erweitert das 40-m-Band um den Bereich 7100 bis 7200 kHz.

#### DL-Rundspruch des DARC Nr. 10/2004

### ■ IARU-Region-3-Länder behalten CW

Einige Länder der IARU-Region 3 wollen die Morsetelegrafie als Zugangsvoraussetzung zur Kurzwelle mit fünf Wörtern pro Minute, WpM, beibehalten. Dies geht aus Diskussionen der IARU-Region-3-Tagung Mitte Februar in Taipei in Taiwan hervor, an der 16 Mitgliedsverbände und sieben Proxis teilnahmen. Weiterhin will Indonesien kurzfristige Gastlizenzen ausgeben. Taiwan hat eine neue Amateurfunkklasse mit dem Präfix BX geschaffen, die 30 WpM erfordert. Die nächste Konferenz findet im November 2006 in Indien statt.

#### DL-Rundspruch des DARC Nr. 9/2004

### ■ Hong Kong verzichtet auf CW

Hong Kong (VR2) verzichtet auch auf Telegrafiekenntnisse als Zugangsvoraussetzung zur Kurzwelle. Die Telekommunikationsbehörde OFTA plant zudem, das 70-cm-Band für Portable- und Mobilbetrieb freizugeben sowie den Bereich 10,45 bis 10,5 GHz dem Amateurfunk zuzuweisen. Auf die Einteilung von Amateurfunkklassen will man ebenfalls verzichten, es soll nur noch eine allgemeine Genehmigung geben. Wann die Änderungen in Kraft treten, steht noch nicht fest. **ARRL-Letter Nr. 8**

### ■ QSL-Büro und neue Station 3V8SS in Tunesien

Ab sofort gibt es ein QSL-Büro in Tunesien. Die Anschrift lautet: Scouts Tunisiens, ASTRA Bureau QSL, Avenue Jugurtha, Tunis Belvédère 1082, Tunis, Tunisia. Als eine neue Station in Tunesien ist 3V8SS auf allen Bändern QRV. Dies berichtet Mustapha Landoulsi, DL1BDF, im Auslandsreferat zuständig für arabischsprachige Länder.

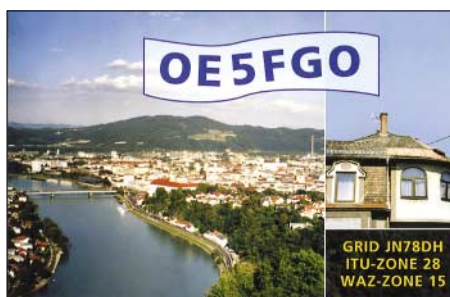
#### DL-Rundspruch des DARC Nr. 7/2004



**Bearbeiter: Ing. Claus Stehlik, OE6CLD**  
**Murfeldsiedlung 39, A-8111 Judendorf**  
**E-Mail: oe6cl@oevsv.at**

## ■ Afu-Novelle jetzt gültig

Die Änderung der Verordnung zur Durchführung des Amateurfunkgesetzes ist am 25.2.2004 veröffentlicht worden und somit gültig. Der Verordnungstext (PDF, 226 kB) enthält im Anhang auch eine Aufstellung der dem Amateurfunk zugewiesenen Frequenzbereiche und eine Übersicht der erlaubten Sendarten und kann direkt unter [http://ris1.bka.gv.at/aut-hentic/findbgl.asp?name=entwurf&format=pdf&docid=COO\\_2026\\_100\\_2\\_52266](http://ris1.bka.gv.at/aut-hentic/findbgl.asp?name=entwurf&format=pdf&docid=COO_2026_100_2_52266) heruntergeladen werden. Hier sind auch die neuen Prüfungsmodalitäten, Verbindung mit dem In-



ternet (Echolink) und Mitbenutzung von Klubfunkstellen geregelt. Damit dürfen auch alle CEPT-2-Lizenzierten uneingeschränkt die Kurzwellenbänder benutzen.

## ■ OE8-Amateurfunk-Tag

Am 24.4.04 findet ab 14 Uhr beim Gasthof Tamischwirt (Supantschitsch) der Amateurfunk-Tag des Landesverbandes Kärnten (OE8) statt. Der Gasthof ist über die Autobahnabfahrt Völkermarkt/West einfach zu erreichen. Das Programm besteht aus Vorträgen, der internationalen Siegerehrung der Alpe-Adria-Conteste sowie Erfahrungsaustauschen.

## ■ Frühjahrsflohmarkt in Koblach

Am 24.4.04 ist von 9 bis 15 Uhr der Frühjahrsflohmarkt im Schützenheim in Koblach geplant. Er findet bei Schönwetter vor dem Schützenheim und bei Regen im Saal statt. Über die A14 erreicht man Koblach (Ausfahrt Altach-Götzis oder Koblach). Man fährt in Richtung Grenzübergang (Schweiz/Montlingen). Kurz davor sind der Fußballplatz und das Schützenheim zu sehen. Zusätzlich gibt es eine Einweisung auf R2 (145,650 MHz) und R77 (438,825 MHz). Wer etwas zu verkaufen hat, bringt seine Sachen mit. Tische sind vorhanden; für das leibliche Wohl ist gesorgt. Auf zahlreiches Erscheinen freut sich die ÖVSV-Ortsstelle Feldkirch.

## ■ MFCA Marine Funker Club Austria

Zu Ostern vom 14. bis 17.4.04 findet in London an Bord der HMS „Belfast“ ein Amateurfunktreffen statt, wobei man auch die Funkstation der RNARS oberhalb der Kommandobrücke besuchen kann. Wenn die Station besetzt ist, kann man als Funkamateure immer einige QSOs machen.

## ■ DX-Treffen 2004

Das DX-Treffen 2004 findet im Rahmen der Ostarrichi-Amateurfunktage am Samstag, dem 17.4.04, ab 10 Uhr in Neuhofen/Ybbs statt. Folgendes Programm ist vorgesehen:

- Siegerehrung des AOEC 80/40-m-Contest 2003 (Verleihung der Plaketten und TeilnehmerInnen-Diplome);
- Siegerehrung des AOEC 160-m-Contest;
- DXpeditions-Vortrag von Wolf Harranth, OE1WHC: CQ von BQ9P (Pratas);
- Prüfen von QSL-Karten für das DXCC durch OE1AZS;
- Erfahrungsaustausch, Buffet.

## ■ Internationales Jubiläums-Afu-Treffen in Gosau am Dachstein

Das 20. Treffen findet vom 2. bis 4.7.2004 statt, wobei es bei dieser Jubiläumsveranstaltung einen geänderten Programmablauf gibt. Auch diesmal wieder zeichnen Ingo, OE2IKN, und das Team des Gasthauses „Gamsjäger“, unterstützt vom Tourismusbüro Gosau, für die Ausrichtung des Treffens verantwortlich. Selbstverständlich können die „Gosauer Amateurfunk-Leistungsnadel“ (in Gold, Silber oder Bronze), sowie das „Gosauer Fossilien-Diplom“ (mit Trophäe!) erarbeitet bzw. aufgestockt werden. Das Sonder-Klubrufzeichen OE5XXM (mit dem Sonder-ADL 553!) wurde wieder beim FB-Linz beantragt.

Treffpunkt ist, wie gewohnt, der Gasthof/Pension „Gamsjäger“ bei unserer „Herbergsmutter“ Anneliese in Gosau-Hinterthal.

Das Programm beginnt am Freitag um 14 Uhr mit der ersten Zusammenkunft der angereisten Teilnehmer und bietet u.a. Folgendes:

### 3.7.04:

8.15 Uhr – Einweisung über das Krippenstein-Relais OE5XKL/R4x (145,712,5 MHz).

9 Uhr – Treffen vor dem GH „Gamsjäger“.

9.30 Uhr – Tagesfahrt zur Plankenstein-Alm mit dem Gosauer Bummelzug. Auf dem Almengebiet besteht die Möglichkeit für einen Field-Day! Bitte KW-, VHF-, UHF-, SHF-Equipment, Antennen usw. mitnehmen!

20 Uhr: Musikalischer Abend, gesponsert vom Tourismusbüro Gosau anlässlich des XX. Treffens! Offizieller Begrüßungsabend und Verleihung von erarbeiteten Afu-Leistungsnadeln bzw. Trophäen usw.

### 4.7.04:

Wanderungen in und um Gosau. Individuelle Ab- und Heimreise unter Tag und offizieller Ausklang des Treffens am Nachmittag!

Es freut sich schon heute auf diese Veranstaltung: Ingo König, OE2IKN, Tel./Fax (+43 62 27) 70 00, Handy (+43 664 1 42 29 82), E-Mail [oe2ikn@oevsv.at](mailto:oe2ikn@oevsv.at).

Zimmerreservierungen, Ausschreibungen und Bedingungen zur Erlangung der „Gosauer Afu-Leistungsnadel“ bzw. des „Gosauer Fossilien-Diploms“ sowie Ortsprospekte können vom Tourismusverband Gosau getätigt bzw. unter nachstehender Adresse angefordert werden (nicht bei OE2IKN): Tourismusverband Gosau am Dachstein, A-4824 Gosau 547, Tel. (+43 (0) 6136 8295), E-Mail [tourismus@gosau.gv.at](mailto:tourismus@gosau.gv.at).

Die Pension „Gamsjäger“ ist wie folgt zu erreichen: Familie Nagl, A-4825 Gosau-Hinterthal 363, Tel. (+43 (0) 6136 8516), E-Mail [nagl@interaktive.com](mailto:nagl@interaktive.com).

## Inserentenverzeichnis

AATIS e.V.....	406
AI-Towers Hummel.....	395
Andy's Funkladen; Bremen.....	393/395
Bogerfunk Funkanl. GmbH.....	389/394/407
Communications Systems Rosenberg.....	394
DIFONA Communications GmbH;	
Offenbach.....	390/393/395/407
Elektronik-Service; R. Dathe.....	396
Fernschule Weber.....	390
FlexaYagi.....	393
Funktechnik Grenz.....	401
Güttner; Ing.-Büro f. Datenfunk.....	389
Haro electronic; Bubesheim.....	395
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik.....	401
ICOM (Europe) GmbH.....	4.US
KCT Weißfels; D. Lindner.....	398
KM Elektronik; Mering.....	395
Kenwood Electronics Deutschl. GmbH.....	3.US
Dieter Knauer; Funkelektronik.....	393
KN-Electronic; K. Nathan.....	402
K & S Elektronik; Chemnitz.....	389
Kusch; Dortmund.....	393
maas funk-elektronik Importeur.....	389
Oppermann GbR; Elektr. Bauelemente.....	389
Petri Elektronik.....	401
QRP project.....	393
QSL collection; Wien.....	390
Radau Funktechnik; Wittlingen.....	395
RFW Elektronik.....	389
Sander electroniC; Berlin.....	402
Schönherr electronic; Chemnitz.....	390
Segor electronics; Berlin.....	402
W. Spieth; Funktechnik.....	393
SSB Electronic GmbH; Iserlohn.....	401
Stadtsteiger.....	389
Theuberger Verlag GmbH.....	398/404/408
TSV – Technische Sammlung Vorrath.....	407
UKW Berichte Telecommunication.....	390
von der Ley; Kunststoff-Technik.....	393
Wallfass.....	406
Wienbrügge TELEFUNK; Göttingen.....	402
WiMo Antennen und Elektronik GmbH;	
Herxheim.....	391/392/397/403
YAESU EUROPE B.V.....	2.US
ZiCo Rainer Zimmer; Wuppertal.....	389

**Einer Abonnement-Teilaufgabe dieser Ausgabe liegt eine Beilage für Abonnementwerbung für die Zeitschrift „Windows-Berater“, Bonn (Postvertriebskennzeichen G 13237) bei. Wir bitten um Ihre freundliche Beachtung.**



**Der Kiosk-Auflage dieser Ausgabe liegt der Katalog „QSL-Shop 2004“ bei.**

**Unsere Abonnenten erhalten diesen Katalog aus technischen Gründen erst mit der Mai-Ausgabe.**

# TS-480HX/SAT: Kreative Konzepte elegant verpackt

Keine Kompromisse! www.kenwood.de



Unsere neuen **KW-/50-MHz-Allmode-Transceiver** TS-480SAT und TS-480HX sind exakt auf die Bedürfnisse passionierter Kurzwellen- und 6-m-DXer zugeschnitten. Während die **100 W Sendeleistung** beim Modell TS-480SAT über einen eingebauten **automatischen Tuner** zur Antenne gelangen, bietet der TS-480HX bei 13,8 V Betriebsspannung erstmals **200 W Sendeleistung** auf den KW-Bändern. Der von 0,5 bis 60 MHz durchgehende Empfänger steht der TX-Performance in nichts nach und erreicht dank der Quad-J-FET-Mischer, die dem TS-950 entstammen, ausgezeichnete Großsignaleigenschaften. Eine sende- und empfangsseitig wirksame **NF-DSP** realisiert zahlreiche Funktionen wie Notchfilter, digitalen Störaustaster, Rauschunterdrückung, TX- und RX-Equalizer, Sprachprozessor usw. Das Bedienteil ist zur separaten Aufstellung bzw. abgesetzten Montage vorgesehen.

Für die **Steuerung aller Transceiverfunktionen** per PC steht auf der Kenwood-Homepage die **Software ARCP-480 zum kostenlosen Download** bereit. Egal, für welches Modell des TS-480 Sie sich entscheiden, die **Vorzüge von Kenwood-Technik** und unser **deutscher Service** werden Sie überzeugen.

Einige weitere Features:

- **großes Display und beleuchtete Tasten**
- **elektronischer Keyer eingebaut**
- **zwei Steckplätze für optionale Filter**
- **CW-Filter auch bei SSB nutzbar**
- **optionale Sprachsynthesizer/Recorder-Einheit**
- **Cluster-Abstimmung mit TM-D700E möglich**

Mehr zu diesen neuen Geräten und zum umfangreichen Zubehör erfahren Sie bei Ihrem freundlichen Kenwood-Fachhändler. Er freut sich schon jetzt auf Ihren Besuch.

## KENWOOD

**The Power of Communication.**

Kenwood Electronics Deutschland GmbH · Rembrücker Straße 15 · 63150 Heusenstamm · Telefon: 0 61 04/69 01-0 · Fax 0 61 04/69 01 539

### Die Kenwood-Kompetenz-Center:

**Elektronik-Service Dathe**  
04651 Bad Lausick  
Telefon (03 43 45) 2 28 49  
www.funktechnik-dathe.de

**RW-Elektronik GmbH**  
22089 Hamburg  
Telefon (0 40) 20 10 15  
eMail: wellradio@compuserve.com

**Fritz Höhne**  
44807 Bochum-Grumme  
Telefon (02 34) 59 60 26

**Difona Communication**  
63069 Offenbach/Main  
Telefon (0 69) 84 65 84  
www.difona.de

**Funktechnik Böck**  
1060 Wien  
Telefon ++43 (1) 597 77 40  
www.funktechnik.at

**Seicom AG**  
5600 Lenzburg 1  
Telefon ++41 (62) 891 55 66  
www.seicom-ag.ch

### Die Kenwood-Vertragshändler:

**HD-Elektronik Kreßberg**  
74594 Kreßberg  
Telefon (0 79 57) 87 87  
www.hd-elektronik.de

**Haro-electronic**  
89347 Bubeshelm  
Telefon (0 82 21) 3 68 80  
www.haro-electronic.de

**Hans Entner**  
94339 Leiblfing  
Telefon (0 94 27) 90 20 86  
eMail: Entner-DF9RJ@t-online.de

**Dieter Knauer**  
96158 Fredersdorf-OT Birkach  
Telefon (0 95 02) 212  
eMail: Dieter\_Knauer@t-online.de

**Maas Elektronik**  
50170 Kerpen-Sindorf  
Telefon (0 22 73) 57 00 16  
www.maas-elektronik.com

# Wir lassen nun auch die Herzen der QRPer höher schlagen

▼ Darauf haben die Liebhaber des Funkens mit kleinen Leistungen lange gewartet. Aber jetzt ist es soweit: Icoms erster Kurzwellen- und 6-m-Allmode-QRP-Transceiver ist da. Und was für einer.

Die Sendeleistung des neuen IC-703 lässt sich in SSB, CW und FM bei 13,8 V Betriebsspannung stufenlos von 0,1 bis 10 W einstellen. Selbst mit nur 9,6 V Versorgungsspannung liefert er noch 5 W HF; die Funktion des Transceivers ist bis 9,0 V herab garantiert. Sein von 30 kHz bis 60 MHz durchstimmbarer Empfänger ist nicht nur sehr empfindlich, sondern auch ausgesprochen großsignalfest, wobei die bewährte DSP-Einheit UT-106 zur Rauschminderung oder als automatisches Notchfilter genutzt werden kann.

Die für Portabelgeräte ungewöhnlich hohe Frequenzstabilität von  $\pm 0,5$  ppm erleichtert Ihnen einerseits den Betrieb in digitalen Betriebsarten, andererseits ist die Frequenzanzeige über einen großen Betriebstemperaturbereich sehr zuverlässig, was beim Outdoor-Betrieb besonders wichtig ist.

Als Clou haben unsere Entwickler in dem kompakten Gehäuse noch einen automatischen Antennentuner untergebracht. Damit dieser nach dem Abstimmvorgang die Akkus oder die Batterien nicht unnötig belastet, wurde er mit bistabilen Relais ausgestattet, die im abgestimmten Zustand praktisch keinen Strom mehr aufnehmen.

Weitere nützliche Features sind der Sprachprozessor, QSK, die ZF-Shift, das Spectrumscope, die grafische Anzeige des SWR-Verlaufs, das abnehmbare Bedienteil, ein Steckplatz für ein optionales Filter, der als Zubehör erhältliche 2,8-Ah-Akkupack u.v.m.

Sehen Sie sich den neuen IC-703 bei einem autorisierten Icom-Fachhändler doch einmal genauer an. Er kann Ihnen die Vorzüge des Transceivers umfassend erläutern und Sie über das lieferbare Zubehör informieren.

Icom (Europe) GmbH • Communication Equipment

• Infos: Himmelgeister Straße 100 • 40225 Düsseldorf • Germany  
• Telefon (0211) 34 60 47 • Fax 33 36 39 • E-Mail [info@icomeurope.com](mailto:info@icomeurope.com)

[www.icomeurope.com](http://www.icomeurope.com)

 **ICOM**  
Count On Us!



**KW/50-MHz-QRP-TRANSCEIVER**  
**IC-703**