

## Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

**832** PTOS - 44 000 QSOs  
von St. Peter & Pauls

**838** AOR LA800DX: Antenne  
zum Breitbandempfang

**840** Parallelbetrieb von IC-706  
und FUNcube-Dongle Pro+

**844** STT-Radiodatensystem  
für analogen Sprechfunk

**861** 10/15-m-2-Element-Beam

**864** Störungen ausblenden  
mit X-Phase II



**Digitaltechnik im Amateurfunk  
38. Ham Radio 2013**



08

4 194040 004008

# 12.5 kHz C4FM digital DIGITAL/ANALOG 144/430-MHz-DUOBAND-FUNKGERÄT **FT1DE**

## Unser neues interessantes Handfunkgerät für Amateure



**SCHWARZ**

**SILBER**

### Vier Betriebsarten wählbar

Mit dem FT1DE ist die Kommunikation wahlweise in drei digitalen Betriebsarten und einer analogen möglich. Verwenden Sie die Betriebsart, die für Ihren Funkverkehr am besten geeignet ist.



#### 1. V/D-Betriebsart (gleichzeitige Sprach-/Datenkommunikation)

Die Hälfte der verfügbaren Bandbreite wird für das Sprachsignal verwendet. Dabei nutzt das Funkgerät eine leistungsfähige Fehlerkorrekturtechnologie, die für professionelle Kommunikationsgeräte entwickelt wurde. Die Fehlerkorrektur arbeitet sehr effektiv, sodass die Unterbrechungen der Kommunikation stark minimiert werden.

#### 2. Sprach-FR-Modus (Sprachdatenübertragung im „Full Rate“-Modus)

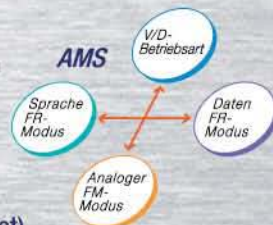
Diese Betriebsart nutzt die gesamte 12,5-kHz-Bandbreite, um die digitalisierte Sprache zu übertragen. Die größere Datenmenge führt zu Sprachkommunikation mit hörbar hoher Qualität.

#### 3. Daten-FR-Modus (Datenübertragung mit hoher Geschwindigkeit)

Bei dieser Betriebsart steht die gesamte 12,5-kHz-Bandbreite für die Datenübertragung zur Verfügung. Das FT1DE schaltet beim Senden und Empfangen von Bildern automatisch in diesen Modus, sodass auch große Datenmengen schnell übertragen werden können.

#### 4. Analog-FM-Modus

Der analoge FM-Betrieb ist für die Kommunikation bei schwachen Signalen von Vorteil – im Gegensatz zu den digitalen Betriebsarten klingt die Sprache weniger zerrhackt. Im Analog-Modus sind Funkverbindungen auch über größere Entfernungen möglich, bei denen Störungen und geringe Signalstärken die Kommunikation nahezu unmöglich machen.



#### AMS (Automatic Mode Select)

Diese Funktion erkennt den Modus des Empfangssignals.

### Digitale Gruppenmonitor-Funktion (GM)

Die digitale GM-Funktion überprüft automatisch, ob sich die Mitglieder, die in einer Gruppe registriert sind, in Funkreichweite befinden, und zeigt außerdem wichtige Informationen wie Entfernung und Richtung für jedes einzelne Rufzeichen auf dem Display an.



Gruppenmonitor-Funktion

### Schnappschuss-Funktion

Wenn Sie die äußerst praktische Lautsprecher/Mikrofon-Kamera (MH-85A11U optional) angeschlossen haben, drücken Sie einfach die Auslösetaste, um eine Momentaufnahme zu machen, und dann auf die Bildsendetaste, um die Bilddaten an eine andere Station zu übertragen.



MH-85A11U (optional)

### Intelligente Navigationsfunktionen

- Echtzeit-Navigationsfunktion, die die Entfernung und Richtung von Gruppenmonitor-Stationen (GM-Stationen) anzeigt.
- Rückkehrfunktion, mit der man leicht zum Ausgangspunkt zurückfindet.



### Unsere autorisierten Reparatur- und Service-Center

**Garant Funk**  
Tel.: +49-22515-5757  
<http://www.garant-funk.de/>

**Wimo Antennen und Elektronik GmbH**  
Tel.: +49-7276-96680  
<http://www.wimo.de/>

**DIFONA Communication**  
Tel.: +49-69-846584  
<http://www.difona.de/>

**ELIX Ltd.**  
Tel.: +420-284680695  
<http://www.elix.cz/>

**ATLAS COMMUNICATIONS S.A.**  
Tel.: +41-91-683-01-40  
<http://www.atlas-communications.ch/>

**B.G.P Braga Graziano**  
Tel.: +39-385-246421  
<http://www.bgpcm.it/>

**YAESU UK**  
Tel.: +44-1962866667  
<http://www.yaesu.co.uk/>

**YAESU**  
The radio

**YAESU MUSEN CO., LTD.**

Tennozu Parkside Building, 2-5-8 Higashi-Shinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo 140-0002, JAPAN

**Herausgeber:** Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB  
**Chefredakteur:** Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD  
**Internet:** [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de)

**Verlag:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
Majakowskiring 38, 13156 Berlin  
Tel.: (030) 44 66 94-60 · Fax: -69

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

**Leserservice:** Dipl.-Ing. Peter Schmücking, DL7JSP,  
Tel.: (030) 44 66 94-72, [Shop@funkamateure.de](mailto:Shop@funkamateure.de)

**Redakteure:** Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD  
(Amateurfunktechnik) [Redaktion@funkamateure.de](mailto:Redaktion@funkamateure.de)  
Dipl.-Ing. Ingo Meyer, DK3RED  
(Elektronik/Computer) [Elektronik@funkamateure.de](mailto:Elektronik@funkamateure.de)  
Tel.: (030) 44 66 94-57  
Wolfgang Bedrich, DL1UU  
(Amateurfunkpraxis/QTC) [QTC@funkamateure.de](mailto:QTC@funkamateure.de)  
Tel.: (030) 44 66 94-54  
Harald Kuhl, DL1ABJ  
(Rundfunk/CB/Jedermannfunk) [CBJF@funkamateure.de](mailto:CBJF@funkamateure.de)

**Anschrift:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
Redaktion FUNKAMATEUR  
Majakowskiring 38, 13156 Berlin

**Fachberatung:** Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO  
[Postbox@funkamateure.de](mailto:Postbox@funkamateure.de)

**Ständige freie Mitarbeiter:** M. Borstel, DL5ME, IOTA-QTC; Dr. M. Dornach, DL9RCF, DX-Berichte; J. Engelhardt, DL9HQH, Packet-QTC; Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; F. Langner, DJ9ZB, DX-Infos; B. Mischlewski, DF2ZC, UKW-QTC; W.-D. Roth, DL2MCD, Unterhaltungselektronik/PC; F. Rutter, DL7UFR, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; Dr. M. Schleuter, HB9AZT, HB9-QTC; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6GLD, OE-QTC; M. Steyer, DK7ZB, Antennen; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U)

**Klubstation:** DF0FA, DF3R, DOK: FA

**Druck:** Möller Druck und Verlag GmbH, Ahrensfelde, OT Blumberg

**Vertrieb:** ASV Vertriebs GmbH, Tel.: (040) 3 47-2 92 87

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

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

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

**Einzelpreise beim Kauf im Zeitschriftenhandel:** Deutschland 4 €, Euro-Ausland 4,50 €, Schweiz 7,50 CHF, Dänemark 39 DKK, Polen 19,50 PLZ.

**Inlandsabonnement, jederzeit kündbar:** 39,90 € für 12 Ausgaben, als PLUS-Abo inkl. Jahrgangs-CD 45,90 €.

**Jahresabonnement Inland 37,90 €** (PLUS-Abo 43,90 €); **Schüler/Studenten** gegen Nachweis nur 29,80 € (PLUS-Abo 35,80 €).

**Dauerbezug Inland 4 €** pro Monat. Zahlung nur per Bankeinzug möglich, Kontobelastung jeweils nach Lieferung des Heftes.

**Jahresabonnement Ausland 43,90 €** (PLUS-Abo 49,90 €); nach Übersee per Luftpost 72 €, (PLUS-Abo 78 €); Schweiz 57 CHF (PLUS-Abo 65 CHF); USA \$ 49,90 (PLUS-Abo \$ 59,90).

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

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

In den Preisen für Abonnements und Dauerbezug sind sämtliche Zustell- und Portokosten enthalten. Preisänderungen müssen wir uns vorbehalten.

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

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

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

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

**Private Kleinanzeigen:** Abonnenten können pro Ausgabe eine bis zu 200 Zeichen lange private Kleinanzeige kostenlos veröffentlichen, wenn diese online über [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) → Privat inserieren → Abonnenten beauftragt wird. Schriftlich an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH, per Fax oder online über [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) → Privat inserieren → Nicht-Abonnenten beauftragte private Kleinanzeigen bis zu 10 Zeilen mit je 35 Anschlägen kosten bei Vorkasse (Bargeld bzw. Kontodaten zum Bankeinzug) pauschal 5 €. Jede weitere Zeile kostet 1 € zusätzlich.

**Gewerbliche Anzeigen:** Mediadata bitte beim Verlag anfordern oder als PDF-Datei von [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) → Impressum herunterladen. Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 23 vom 1. 1. 2013.

Für den Inhalt der Anzeigen sind allein die Inserenten selbst verantwortlich.

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

**Redaktionsschluss:** 4. 7. 2013 **Erstverkaufstag:** 23. 7. 2013

**Druckauflage:** 42 600

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

© 2013 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH - Alle Rechte vorbehalten

# Elektronik selbst gestalten – so leicht wie nie zuvor

Über Jahrzehnte hinweg dominierte anfangs die Röhrentechnik und später die Transistortechnik sowohl in der Industrie als auch im Hobbybereich. Erst in den 1970er-Jahren lösten die ersten Schaltkreise die großen und trotzdem relativ leistungsschwachen Schaltungen ab, die nach und nach auch von Amateuren verwendet wurden. Manko blieb, dass Änderungen an der realisierten Steuerung stets einen mühseligen Umbau erforderten.

Radikale Umwälzungen ergaben sich, als Software die "Verdrahtung" der Digitalbaugruppen ablöste und nahezu beliebig flexible Steuerungen möglich wurden.

In der Anfangszeit der Mikrocontrollertechnik hatten Computer im Sinne des Begriffs die höhere Priorität. Mit den Mikrocontrollern wurden vorrangig Geräte aufgebaut, die fast ausschließlich der reinen Informationsverarbeitung dienen. So wurden damalige Computer vorrangig für komplexe Berechnungsverfahren eingesetzt. Das Interesse vergrößerte sich immer mehr, als Computer auch für Spiele Verwendung fanden. Parallel zu diesen Anwendungen setzte sich in der Industrie die Anwendung von Mikrocontrollern in der Steuerungs- und Regelungstechnik immer mehr durch. Im nächsten Schritt entstanden die eingebetteten Systeme. Mikrocontroller kommen mittlerweile zur Steuerung auch in nahezu allen Haushaltsgeräten, von der Waschmaschine über den Kühlschrank bis zum Fernsehgerät zum Einsatz.

Bis Ende der 1980er-Jahre waren dabei Assembler und die Programmiersprache C die Standards. Für viele Hobbyelektroniker, die sich zuvor mit Hardwareentwicklungen beschäftigt hatten, war das nicht ganz so einfach. Anfang der 1990er-Jahre entwickelte der Hersteller Parallax die BASIC Stamp. Mit der Programmiersprache BASIC wurde die Anwendung auch für Hobbyelektroniker einfacher. Damit kam der Durchbruch. Bereits in den ersten zehn Jahren wurde die BASIC Stamp über eine Million Mal verkauft und auch im Hobbybereich zur Steuerung eingesetzt. Das Interesse an diesem Controllerboard ist noch immer nicht zurückgegangen. Allerdings sind seit Ende der 1990er-Jahre Alternativen auf Basis der AVR- und heute auch der ARM-Controller hinzugekommen.

Dank der sozialen Netzwerke im Internet haben heute die Arduino-Boards und das Raspberry Pi als „Mini-PCs“ eine große Verbreitung gefunden. Die Vielzahl zusätzlicher Peripherieplatinen (Shields genannt), fertiger Programmbibliotheken, kostenloser Software und Veröffentlichungen im Internet haben das weltweite Interesse daran gesteigert.

Für einfache Anwendungen sind beispielsweise die Arduino-Boards auf Basis der 8-Bit-Controller optimal. Für komplexe Anwendungen, die mit denen eines PC vergleichbar sind, ist z. B. das Raspberry Pi eine günstige Lösung. Dort bilden Linux, Android oder ähnliche Betriebssysteme die Basis. Damit steht Hobbyelektronikern eine preiswerte Grundlage für eigene Entwicklungen zur Verfügung. Der Entwicklungsaufwand reduziert sich auf die eigentliche Applikation und damit auf die Software. Allerdings gibt es nicht für alle Anwendungen fertige periphere Baugruppen. Doch selbst mit einem kleinen Zusatz, wie dem in dieser Ausgabe ab Seite 842 vorgestellten Arduino samt Shield lässt sich mittels Subton-Telemetrie ein Radiodatensystem für den analogen Sprechfunk realisieren.

Um die Controlleraugruppe müssen wir uns nicht kümmern. Für eigene Hardwareentwicklungen bleibt trotzdem noch genügend Platz. Hier können wir unserer Kreativität freien Lauf lassen. Und wenn die Idee für viele andere interessant ist, kann daraus ein neues Arduino-Shield mit weltweiter Verbreitung entstehen. Beim Arduino müssen wir uns zudem nicht auf die Entwicklungsumgebung mit dem C-Compiler beschränken. Der BASCOM-AVR unterstützt seit einigen Jahren auch die Arduino-Boards. Und die Programmiersprache BASIC ist weiter für den leichten Einstieg derjenigen geeignet, die noch nie Software geschrieben haben.



Dr.-Ing. Klaus Sander

## Amateurfunk

PT0S: 44 000 Funkverbindungen von den St. Peter & Pauls-Felsen



Vom 10. bis 23. 11. 12 aktivierte ein aus AA7JV, HA7RY, PY5CC und PY2XB bestehendes Team dieses rare DXCC-Gebiet. Trotz eines Verbots von Amateurfunkaktivitäten gelang es ihnen, die Behörden von der Bedeutung des Amateurfunks zu überzeugen und zur Erteilung einer Ausnahmegenehmigung für eine mehrtägige DXpedition zu bewegen. Lohn der Mühen waren 43 953 QSOs, davon mehr als 20 000 Kontakte mit europäischen Stationen.

Foto: PT0S 832

Knubbeliger VHF-Monobander Alinco DJ-A10E 836

Parallelempfang mit IC-706MKIIG und FUNcube-Dongle Pro+ 840

Webbasierte Log-Anwendungen mit dem Raspberry Pi 842

STT – ein Radiodatensystem für den analogen Sprechfunk (1)



Die analoge FM-Funktechnik ist ausgereift, preisgünstig und daher weit verbreitet. Das Foto zeigt den Fernmeldeturm der Deutschen Telekom auf dem Schäferberg am Berliner Wannsee, der u. a. die FM-Relais-funkstelle DB0SP beherbergt. Wir stellen hier das Verfahren STT (Subton-Telemetry) vor, das sich dazu eignet, auf einem analogen FM-Sprachkanal auch Zusatzinformationen wie Rufzeichen, Standort, Rapport und Weiteres zu übertragen.

Foto: DC7GB 844

Passive Frequenzverdreifacher mit Fertigbaugruppen



Zur Signalerzeugung im UHF-Bereich werden oft passive Frequenzvervielfacher eingesetzt. DJ1UGA stellt zwei industriell gefertigte Verdreifacherbaugruppen vor und veranschaulicht deren technische Daten anhand von einfach nachvollziehbaren Messungen.

Foto: DJ1UGA 853

Noiseblanker des Elecraft K2 näher untersucht 855

Störungsausblendung mit X-Phase II und Hilfsantenne 864

Effektive Funkentstörmaßnahmen – nicht nur für Mobilbetrieb 869

DX und mehr in Friedrichshafen auf der 38. Ham Radio 896

Vatertags-Fuchsjagd 899

LinuxTag: Amateurfunk nach 10 Jahren zurück 899

Top-DXer auf der Ham Radio 2013 901

Notfallübung im Breisgau und in Baden 905

## Aktuell

Editorial 815

Postbox 818

Markt 820

Literatur 824



DX und Digitaltechnik im Mittelpunkt: 38. Ham Radio 2013 826

Bezugsquellenverzeichnis 872

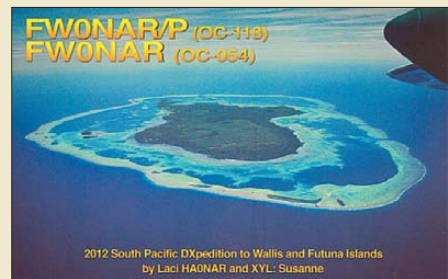
Ausbreitung August 2013 894

Inserentenverzeichnis 910

Vorschau FA 9/13 910

## QTCs

AATiS e. V. 892



IOTA-QTC 895

DX-QTC 898

QSL-Telegramm 900

SOTA-QTC 902

SWL-QTC 902

Sat-QTC; CW-QTC 903

Digital-QTC 904

QRP-QTC 905

UKW-QTC 906

DL-QTC 908

Afu-Welt 908

OE-QTC 909

HB9-QTC 909

Termine August 2013 910

## Unser Titelbild



Der 19-jährige Jakob Strickler, DK3CW, aus dem Ham-Camp legte einen Teil der Strecke von Frankfurt zur Ham Radio mit dem Fahrrad zurück, an dessen Gepäckträger er eine lange Duoband-Antenne befestigt hatte. Jakob gehört ferner dem Notfunk-Referat an und gilt als beliebter und engagierter junger Funkamateurler.

Auf der Ham Radio selbst standen Abenteuer anderer Art, nämlich DXpeditionen, sowie moderne Amateurfunktechnik im Mittelpunkt – siehe unser Bericht ab S. 826 sowie auf mehreren Seiten im QTC-Teil.

Foto: DK3JB

## Wissenswertes

System 22: Ausstellung im Fernmeldemuseum Dresden 825



Historische Ortsvermittlungsschränke mit Fehlermeldung im Fernmeldemuseum Dresden

Foto: DL2MCD

## Funk

AOR LA800DX – Empfangsantenne für 10 kHz bis 500 MHz



Mit einem interessanten Schaltungskonzept wartet diese Empfangsantenne auf: Im Bereich 150 kHz bis 30 MHz arbeitet sie als abstimmbare Magnetantenne, ansonsten als breitbandige Schleifenantenne durchgehend von 10 kHz bis 500 MHz.

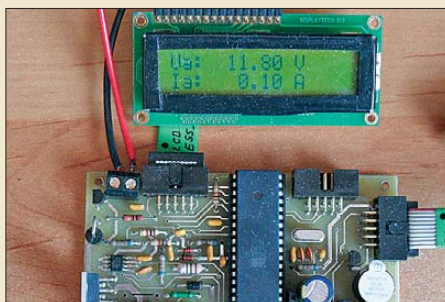
Foto: DE8JOI 838

Können Radiowellen eine Krebserkrankung auslösen? (2) 847

CB- und Jedermannfunk 893

## Elektronik

Elektronische Sicherungen mit Hall-Stromsensoren

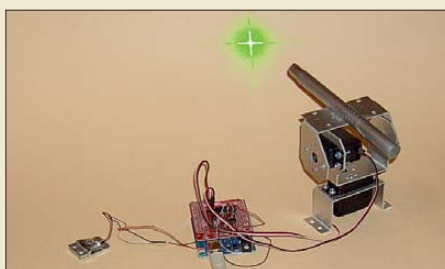


Unter Verwendung von je einem Hall-Sensor lassen sich elektronische Sicherungen aufbauen, die sich durch sehr geringe Verluste auszeichnen. Erläutert werden eine größere Version mit Strom-, Spannungs- und Leistungsanzeige sowie eine kleinere mit akustischer und optischer Rückmeldung.

Foto: Bauer 850

Autorouter in Sprint-Layout 6.0 – Leiterplattenentwurf vereinfacht 856

Kraftmesser als Trainingsgerät fürs Fingerhakeln



Die Ermittlung von wirkenden Kräften, wie hier beim Fingerhakeln, kann mit einem passenden Sensor erfolgen. Der Beitrag stellt ein Trainingssystem vor, mit dem sich die aufgewendete Kraft messen und u. a. mit einem Laser-Pointer anzeigen lässt.

Foto: Sander 858

## Einsteiger

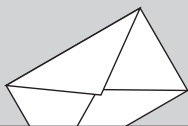
2-Element-Beam für die Bänder 10 m und 15 m



Der im Beitrag gezeigte 2-Element-Beam ist vornehmlich für Inhaber der Amateurfunkzulassung der Klasse E gedacht, dürfte jedoch auch für andere Funkamateure interessant sein, die den SSB-Bereich der Bänder 10 m und 15 m nutzen wollen.

Der Aufbau selbst erfolgt mit gut erhältlichen Materialien.

Foto: DK7ZB 861



**FUNK**  
AMATEUR

POSTBOX 73

Redaktion FUNKAMATEUR  
Postfach 73, 10122 Berlin  
postbox@funkamateu.de

## Powerpole

*Haben Sie wirklich Platz in Ihrem sonst lesenswerten FA für Berichte wie „Powerpoles richtig einsetzen“ im FA 5/13, S. 488, über teure und unzulängliche Steckverbinder? So viel kann die Werbung für Fa. Anderson doch nicht einbringen, dass man uns damit regelmäßig behelligt.*

**Mike Jahn, DJ6RO**

Herzlichen Dank für Ihre Zuschrift. Ihre Kritik können wir jedoch nicht nachvollziehen. Der Autor hat in dem Beitrag ja gerade auf eine ganze Reihe von Unzulänglichkeiten hingewiesen (weit über den Beitrag im FA 11/2011, S. 1155, hinausgehend). Wir hätten gern gewusst, welches Steckverbinder-system Sie bevorzugen, denn das Bessere ist bekanntlich der Feind des Guten.

## Abreibesymbole

*Können Sie mir einen Lieferanten für Abreibesymbole der Elektronik nennen? Ich möchte gern die Layouts für die Herstellung gedruckter Schaltungen im Ätzverfahren mithilfe der Abreibesymbole testen.*

**Manfred Kohl**

Solche Abreibesymbole sind auch heute noch erhältlich. Eine mögliche Bezugsquelle ist Conrad Electronic SE in Hirschau. Dort sind diverse Bögen mit Leiterbahnen, Lötaugen und Skalen erhältlich. Sie können die für Sie interessanten Artikel auswählen, nachdem Sie im Suchfeld den Herstellernamen „Seno“ eingegeben haben.

## Dopplung unerwünscht

*Da die CQDL 7/13 bei mir eher als der FA 7/13 im Briefkasten steckte, habe ich mit Interesse den Beitrag von Harald Gerlach, DL2SAX, über den neuen SDR-Transceiver Zeus ZS-1 gelesen. Umso erstaunter war ich, als ich am nächsten Tag im FUNKAMATEUR vom selben Autor einen sehr ähnlichen Beitrag vorfand.*

**Jens-Peter P.**

Es ist im Hochschulbereich, in dem Prof. Dr. Gerlach tätig ist, durchaus üblich, zum selben Thema in verschiedenen Medien zu publizieren, wenn dabei jeweils verschiedene Aspekte beleuchtet werden. So ist DL2SAX in der CQDL mehr auf den gesteigerten Bedienkomfort bei Nutzung der Spielekonsole eingegangen, während im FA die technischen Hintergründe im Fokus standen.

Glücklich sind wir darüber aber nicht, weil es zwischen den sich für Technik begeisternden Lesern des CQDL und den an Amateurfunktechnik interessierten Lesern des FA eine große Schnittmenge gibt. Leider haben wir erst von der Dublette erfahren, als die Druckmaschinen bereits liefen.

Generell möchten wir darauf hinweisen, dass es das Urheberrecht verbietet, einen Beitrag mehreren Zeitschriften zugleich anzubieten – zumindest, ohne ihnen das unmissverständlich mitzuteilen. Erst wenn ein Beitrag von einer Zeitschrift definitiv abgelehnt wurde (oder der Autor ihn zurückzieht), darf er es woanders versuchen.

## Fieldday verpasst

Es rauscht, es knarzt, es piept, es heult, den Knopf nach rechts, den Schalter an, der Zeiger steigt, die Spannung auch, noch ein Moment, jetzt kommt's drauf an.

Was riecht so stark hier nach verbrannt?  
Der weiße Rauch steigt drohend auf,  
hat er das SWR verkannt?

Nichts tut sich mehr – ganz traurig drauf.

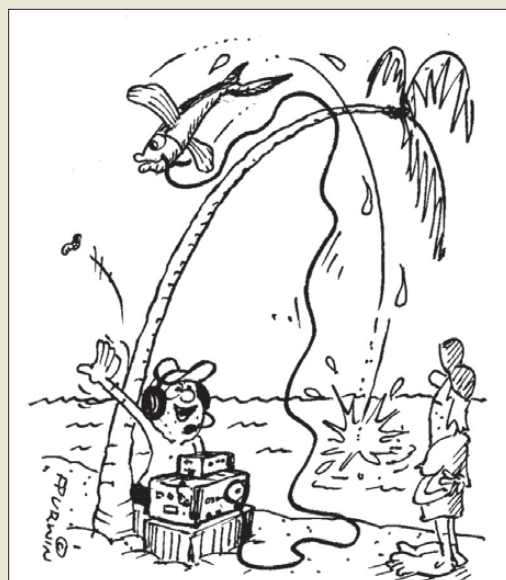
Es rauscht, es knarzt, es piept, es heult, den Knopf nach links, den Schalter aus, der Zeiger fällt, die Stimmung auch, als SWL geht er nach Haus'.

Michael Knitter, DG5MK

## Auf nach Friedrichshafen!

*Das letzte Wort des vorigen Editorials heißt „fortsetzen“ mit Ausrufezeichen. Höre ich hier schon Gedanken über das Ende der Ham Radio? Wir müssen dankbar sein, dass uns die Messe Friedrichshafen heuer überhaupt noch nimmt.*

*Ja! Händler brauchen Spannen. Diese elenden, gewinn gierenden Kapitalisten ... Funkamateure tun alles, um diese Handelsspannen zu vermeiden und kaufen billigst oder direkt in China. WiMo und Conrad haben das neben vielen anderen Ausstellern erkannt,*



„Für 'n guten Köder macht so 'n Flying Fish alles!“  
Zeichnung: Achim Purwin

*bleiben fern und schützen damit sich selbst und ihre Mitarbeiter.*

*Der Appell, die Ham Radio als Meeting-Point zu nutzen, ist gut gemeint. Aber ohne Umsatz und Geld ist diese Messe nicht finanzierbar. Und mit ein paar OMs und YLs, die auf der Bierbank selbst mitgebrachte Speisen und Getränke verzehren, lässt sich keine Messe halten.*

*Wenn Funkamateure nicht sofort beginnen, sich sowohl im Contest als auch gegenüber den verbliebenen Händlern wieder auf Anstand und Fairness zu besinnen, sägen wir uns den Ast ab, auf dem wir sitzen. Folgen? Ende der Ham Radio in Friedrichshafen? Schließung bei vielen Dienstleitern, Händlern und Herstellern? Entzug von Frequenzen und Freizügigkeiten durch die BNetzA? Alles denkbar. Unsere Abwertung in der Öffentlichkeit und sinkende Mitgliederzahlen haben wir bereits geschafft. Weiter so?*  
**Matthias Tafelmeyer, DG1NMT**

*Nach einer längeren Zwangspause war ich dieses Jahr wieder einmal zur Ham Radio. Trotz des Fehlens einiger „großer“ Aussteller, es war ein Erlebnis. Auch der Campingplatz war diesmal voll besetzt und einige OMs mussten sogar außerhalb stehen. Die Stimmung war gut und hoffentlich ist der Abwärtstrend zu Ende. Wenn nichts dazwischen kommt, auf Wiedersehen zur Ham Radio 2014.*

**Manfred Lorenzen DB7LM**

*Danke für dieses hervorragende Editorial im FA 7/13. Dem ist nichts hinzuzufügen.*

**Peter Kern, DL1EIP**

*Das Editorial 7/13 trifft die Sache ziemlich auf dem Punkt! Diese Geiz-ist-geil-Mentalität habe ich voriges Jahr deutlich zu spüren bekommen. Für nix bekommt man eben nix. Die Käufer haben etwas aus den Augen verloren. Ein Amateurfunkgerät für 40 € – unter welchen Umständen wird es gefertigt und welche Ausbeutung wird damit unterstützt? Fast jeder versucht, alles für möglichst wenig Geld zu bekommen. Etwas abwägen sollte man dennoch. Und sich im Geschäft beraten zu lassen, um dann online zu kaufen, ist eine Masche, die ich nicht nachvollziehen kann.*

*Nachdem wir voriges Jahr einen sehr ungünstigen, schwer zu findenden Standort bekamen, haben wir*

## Aus unserer Serie Gegensätze: Wiese und Arena





2013 verzichtet. Zum Glück trafen wir auch dieses Jahr einige Kunden, die auf der Suche nach dem SCS/HinzTec-Stand waren, um sich mit uns auszutauschen, was wir dieses Jahr an den Seiten der Gänge taten. Solche Kunden geben einem Kraft und Motivation, doch weiterzumachen. Wir werden 2014, wie auch in diesem Jahr, definitiv runter düsen.

**Benny Hinz, DH7RG, Fa. Hinztec**

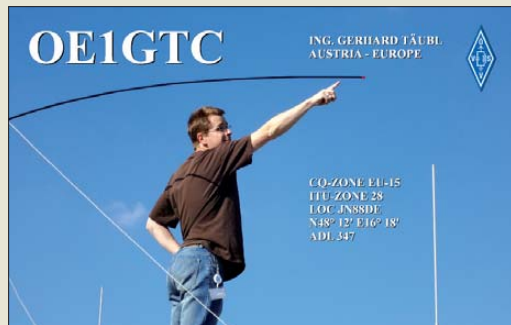
### Mittelwellen-Abschaltung

In der Rubrik BC-DX-Informationen im FA 7/13, S. 793, wird die Bedeutung des AM-Rundfunks (MW) für die Informationsverbreitung in Katastrophengebieten angesprochen und dabei die fortgesetzte Abschaltung weiterer MW-Sender erwähnt. Die Zeitschrift „Die Yacht“ 14/2013 berichtet unter „Radio-wetter – Lang- und Mittelwelle werden abgeschaltet“, dass die ARD-Sender von der KEF (Kommission zur Ermittlung des Finanzbedarfs der Rundfunkanstalten) angewiesen wurden, alle LW- und MW-Sender bis spätestens 2015 abzuschalten.

Begründet wird das mit den hohen Betriebskosten und der geringen Hörerzahl. Bedenken wegen Senderausfällen in Katastrophenfällen scheint die ARD nicht zu hegen. Tatsächlich ist es vorstellbar, dass UKW- und DAB-Sender ausfallen und ganze Gebiete nicht mehr versorgen können. Welche Schlüsse zieht die ARD daraus?

**Peter Kosmalla**

### ... und da ist der Spannungsbauch



### UKW-Treffen in Papstdorf 1963

Im Beitrag „Vor 50 Jahren: das 1. DM-UKW-Treffen“, FA 7/13, S. 805, wird angegeben, dass der Wimpel die GST, den Bezirksradioklub und die DUR als Träger des Treffens nennt. Meiner Siebdruckvorlage für den Wimpel habe ich erst in letzter Minute „GST“ und „BRC“ hinzugefügt.

Der GST-Bezirksvorstand Dresden hatte nämlich kein Interesse, die Aktivitäten der DUR (Dresdner UKW-Runde) zu unterstützen. Ohne die Ergänzungen hätte er das Treffen möglicherweise platzen lassen, weil ihm meine persönlichen Einladungen an die UKW-Amateure aus HG, OK und SP nicht passten. Dem GST-Zentralvorstand wäre es vorbehalten, „Delegationen“ einzuladen.

**Dr. Henning Peuker, DL2DSD**

Im Download-Bereich auf [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) ist zum Heft 7/13 eine inzwischen aktualisierte Datei [ergaenzung\\_dm-ukw-treffen.pdf](#) zu finden, in der neben vielen anderen Fotos vorwiegend von damals aktuellen Amateurfunkgeräten auch solche des Wimpels zu finden sind.

Für das dort ebenso enthaltene ganzseitige Gruppenbild gab es schon einige Wortmeldungen, die halfen, die begonnene Liste der darauf abgelichteten Teilneh-

mer zu komplettieren. Sie sind im PDF-File inzwischen nachgetragen. Wir bitten weiter um ergänzende Mitteilungen (an [redaktion@funkamateurl.de](mailto:redaktion@funkamateurl.de)), um die Übersicht zu vervollkommen.

### MAR-6-Quelle

Im Beitrag „Breitbandiger Verstärkertastkopf...“, FA 1/11, S. 36, wird ein MMIC MAR-6 zum Bau des Geräts empfohlen. Können Sie mir mitteilen, von wem dieses Bauelement zu beziehen ist?

**Jürgen Schmidt, DO1JSA**

Der MMIC ist unter der Bestellnummer **MAR-6** beim FA-Leserservice, u. a. via [www.box73.de](http://www.box73.de) → Produktsuche, zu haben.

### Zweimal HD

Die Juni-Preisfrage lautete kurz und knapp: Wofür stehen diese beiden Zahlen: 921 600 und 2 073 600? Tippt man nur eine der beiden Zahlen bei Google ein, findet man den Weg zur Antwort nicht sofort, aber beide zusammen zeigen, dass es sich um die Produkte der Zahlen 720 und 1280 bzw. 1080 und 1920 handelt und damit um die **Zahl der Bildpunkte** (Pixel; Zeilenzahl × Pixel je Zeile) **beim hochauflösenden Digitalfernsehen, HDTV**. Die beiden Zahlen stehen jeweils entsprechend dem Bildformat im Seitenverhältnis 9:16, die linearen Auflösungen der beiden Formate verhalten sich wie 1:1,5, damit die Pixelzahlen wie  $1:1,5^2 = 1:2,25$ .

720 × 1280 Pixel werden bei den öffentlich-rechtlichen Sendern genutzt, 1080 × 1920 Pixel bei den privaten Sendeanstalten. Erstere senden je Sekunde 50 vollständige Bilder, die anderen nur 50 Halbbilder, d. h., abwechselnd die geradzahligen und die ungeradzahligen Zeilen. Das erste nennt sich *progressive* (p), das zweite *interlaced* (i), die Verfahren entsprechend **720p** und **1080i**. Darüber schwebt noch die **Bluray mit 1080p**.

Bei den Wiedergabegeräten gibt es die Bezeichnung **HD ready** für 720 × 1280 Bildpunkte und **full HD** für 1080 × 1920. Bei HD ready kann die höhere Full-HD-Auflösung auf die vom Bildschirm heruntergerechnet werden.

Die 3 × 25 € für die richtige Lösung erhalten:

**Karl Michael Gierich  
Manuel Kinschus  
Ole Nykjaer, OZ20E**

Herzlichen Glückwunsch!

### Stromflusswinkel-Preisfrage

Wie groß ist (gerundet) der Stromflusswinkel, wenn man einen Kfz-Bleiakkumulator mit 13,7 V aktueller Klemmenspannung über eine Diode mit 1 V Flussspannung sowie einen Widerstand (von beispielsweise 10 Ω aus einem Transformator mit 12 V Sekundärspannung lädt)?

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

**3 × 25 €**

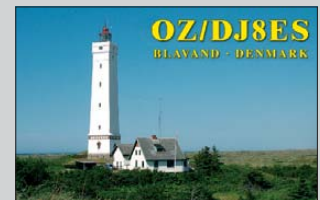
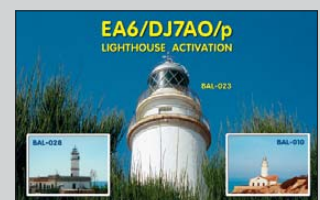
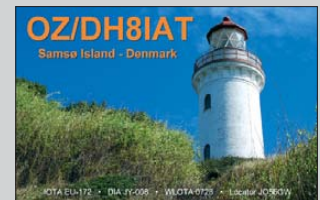
Einsendeschluss ist der 31. 8. 13 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtswegs ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an [quiz@funkamateurl.de](mailto:quiz@funkamateurl.de)), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der Antennendreh-Preisfrage vom FA 7/13 können Sie sich noch bis zum 31. 7. 13 versuchen.

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

**Fortschritt statt  
vermüllter Äther!**

**Internationales  
Leuchtturm-Wochenende  
17./18. 8. 2013**





Das **FTM-400DR** wurde als **Zweiband-Gerät** für den Mobilbetrieb konzipiert.

### FTM-400DR VHF/UHF-Transceiver

- **Frequenzen:**  
TX 144 ... 146 MHz,  
430 ... 440 MHz;  
RX 108 ... 470 MHz,  
800 ... 999 MHz
- **Ausgangsleistung:**  
5 W, 20 W, 50 W
- **FM, AM, C4FM (4-Level FSK Modulation), FDMA (Frequency Division Multiple Access)**
- **GPS-Logger, APRS, Packet-Radio (1200/9600 Bd)**
- **Abmessungen (B x H x T):**  
74 mm x 37 mm x 30 mm
- **Abmessungen (B x H x T):**  
Bedienteil 140 x 72 x 20 mm<sup>3</sup>  
TRX 140 x 40 x 125 mm<sup>3</sup>
- **Masse:** 1150 g
- **Preis:** zum Redaktionsschluss nicht bekannt

Der **Battery Booster** hält die Spannung für den Transceiver konstant, auch wenn die Akkumulatorspannung absinkt.

### BB-15

#### Spannungsstabilisierung

- **Eingangsspannung:** ≥ 8 V
- **Ausgangsspannung:**  
13,8 V, veränderbar via Einstellwiderstand
- **Ausgangsleistung:**  
150 W, Spitze 250 W
- **Ausgänge:** 3, abgesichert
- **Anschlüsse:**  
Anderson Powerpole
- **Preis:** 65 €

## Bildübertragung inklusive

Yaesu stellte auf der Ham Radio mit dem **FTM-400DR** ein weiteres digitalfunkfähiges Amateurfunkgerät vor, das die von Betriebsfunkgeräten bekannte C4FM/FDMA-Technologie nutzt, sich jedoch auch weiterhin für den analogen Betrieb eignet. Es kann mit seinem großen farbigen Touch-Display u. a. die z. B. vom **FT1DE** (S. FA 8/12, S. 792) samt optionalem Mikrofon aufgenommenen Bilder und Filme anzeigen, vermag nach dem Anschluss einer USB-Kamera oder des Kamera-Mikrofons MH-85 jedoch auch selbst solche aufzunehmen und auszusenden.

Die Sendeleistung ist bis 50 W und die Farbe der Hintergrundbeleuchtung in fünf Farben einstellbar.

Bezug: autorisierte Fachhändler



## Stabile Spannung

Mit dem **Battery Booster BB-15** bietet **Difona** einen Gleichspannungswandler von **WF5Y** an, der für stabile Spannung bei der Versorgung von Transceivern aus Akkumulatoren sorgt. Ansonsten verringert sich bei sinkender Bordspannung oft die Sendeleistung und es können Signalverzerrungen auftreten. Der Wandler erzeugt eine Ausgangsspannung von 13,8 V (einstellbar) und stellt diese für drei anschließbare Verbraucher über Anderson-Powerpole-Steckverbinder bereit. Er kann mit 150 W Dauerlast betrieben werden und unterstützt kurzfristig bis zu 250 W. Jeder der drei Ausgänge ist separat über eine Kfz-Stecksicherung abgesichert.

**Difona GmbH, Sprendlinger Landstr. 76, 63069 Offenbach, Tel. (069) 84 65 84; Fax -4 02; www.difona.de, E-Mail: info@difona.de**

## Markt



## QRP-Transceiver

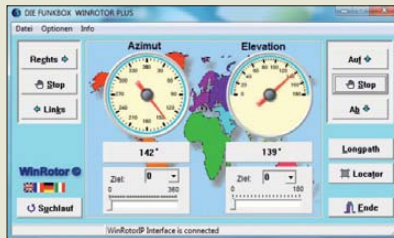
Der bei **WiMo** verfügbare **X1M** ist ein SSB/CW-Transceiver für die Bänder 80 m, 40 m, 20 m, 15 m und 10 m mit 5 W Ausgangsleistung. Das Gerät verfügt über einen von 0,1 MHz bis 30 MHz durchstimmbaren Empfänger. Zwar lässt sich auch die Sendefrequenz in diesem Bereich einstellen, doch sind nur Oberwellenfilter für die oben genannten Bänder vorhanden. Der X1M besitzt u. a. zwei VFOs und einen CW-Keyer. Über ein optionales CAT-Interface lässt sich der Transceiver steuern, wobei die Schnittstelle einen IC-718 emuliert, der sich von üblichen Logbuchprogrammen ansprechen lässt.

Bezug: **WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 966 80, Fax 966 811; www.wimo.com, E-Mail: info@wimo.com**

## Leichte G5RVs

Bei **DK9FN** sind mit der **G5RV Light** leichte Versionen der G5RV erhältlich. Neben vier Bandbereichen gibt es die Antennen auch mit dünneren Drähten und kleineren Hühnerleitern, die dadurch unauffälliger und leichter zu transportieren sind. Sowohl die **G5RV Normal** als auch die leichtgewichtige Variante sind mit PL-Buchse oder Balun als Mantelwellendrossel lieferbar und bis 200 W belastbar ist. Die zwischen 65 € und 110 € liegenden Preise richten sich nach Bandbereichen und Ausstattung.

**Siegfried Hari, DK9FN, Spessartstr. 80, 63500 Seligenstadt, Tel. (061 82) 264 02, Fax 20 02 83; www.hari-ham.com, dk9fn@t-online.de**



## WinRotorPlus fürs Netzwerk

Mit neu gestalteter Oberfläche und praktischen Funktionen ist die neue Software **WinRotorPlus 5.0** der **Funkbox** ausgestattet. Sie unterstützt alle bisherigen WinRotor-USB-Interfaces, die aktuelle WinRotorPlus-Serie und nun auch das WinRotorIP-LAN-Interface fürs Netzwerk.

**Funkbox Hard & Software, Am Bach 7, 88069 Tettmann, www.funkbox.de, info@funkbox.de**

Der **X1M** wird als **Bausatz** geliefert. Alle Leiterplatten sind komplett bestückt, sodass sie nur noch zusammengesteckt bzw. -geschraubt werden müssen und die Bedienelemente anzubauen sind.

### X1M

#### Transceiver-Bausatz

- **Bänder:** TX 80 m, 40 m, 20 m, 15 m, 10 m; RX 0,1...30 MHz
- **Sendarten:**  
SSB (USB, LSB), CW
- **Ausgangsleistung:** ≤ 5 W
- **Empfindlichkeit:** 0,45 µV
- **ZF-Bandbreite:** 2,2 kHz
- **Antennenbuchse:** PL-Norm
- **optionales CAT-Interface**
- **weitere Eigenschaften:** 2 VFOs, 100 Speicherkanäle, CW-Keyer, Empfangsvorverstärker
- **Spannungsversorgung:**  
9,6 ... 14,5 V
- **Stromaufnahme:**  
RX 350 mA, TX 1200 mA
- **Montagezeit:** etwa 10 min
- **Abmessungen (B x H x T):**  
97 mm x 40 mm x 155 mm
- **Masse:** 650 g
- **Preis:** Transceiver 299 €  
CAT-Interface 18 €

### G5RV-Light 160-10

#### Antenne

- **Bänder:** 160...10 m
- **Länge:** 63 m
- **Belastbarkeit:** 200 W SSB/CW
- **mit Balun**
- **Preis:** 110 €

### ZS6BKW-Light

#### Antenne

- **Bänder:** 80...10 m
- **Länge:** 28 m
- **Belastbarkeit:** 200 W SSB/CW
- **mit SO239-Buchse**
- **Preis:** 65 €

Neu gestaltete Bedienoberfläche der Software **WinRotorPlus 5.0**

### WinRotorPlus 5.0

#### Rotorsteuersoftware

- **Unterstützte Software-Schnittstellen:** u. a. **HamRadioDeluxe V5.x/6.x, SatPC32, PstRotorator, Nova** für Windows, **RadioEyes, EME System, WSJT, WinOrbit, SatExplorer, GPredict, MixW, WXTrack, UcxLog, HamLog, Win-Test, Swisilog, RCKLog, Orbitron 3.X, TRX-Manager**
- **Unterstützte Betriebssysteme:** Windows 8, 7, Vista, XP (alle 32-Bit- und 64-Bit-Versionen)
- **Preis:** 19 €



- ✓ über 40 Jahre Erfahrung
- ✓ schneller 24-Std.-Versand
- ✓ über 45.000 Produkte am Lager
- ✓ kein Mindermengenaufschlag

### Kundenbewertungen:



Rund 98 % unserer Kunden sind vom reichelt-Service überzeugt\*

\* Quelle: Shopauskunft.de (24.06.2013)

## UNVERZICHTBARE LÖT-HELPER

### Druckluft 67

- zur Schmutz- und Staubentfernung an Feinmechanik, Optik, Elektronik usw.
- keine Entzündungs- und Explosionsgefahr bei bestimmungsgemäßer Anwendung
- sehr ergiebig



KONTAKT 334 **14,20** 400 ml

### ESD-Armband STROTEK

Antistatisches Kletband mit Ableit-Spiralkabel für sicheres Arbeiten an empfindlichen Bauteilen.



ESD BAND **4,95**

### Tisch-Arbeitsmatten Statix

- Elektrische Leitfähigkeit oben: 10 - 100 MOhm (ableitend) unten: 1 MOhm (leitend)
- Lötzinn- und hitzebeständig



ESD ARBEITSMATTE **29,95** 600 x 900  
ESD MATTE 1200 **34,50** 600 x 1200

## Löt- und Entlötstation

- ✓ schnelle Aufwärmzeit
- ✓ hervorragende Hitze - Energie Umsetzung
- ✓ schnelle & präzise Temperaturregelung

- ESD-geschützt
- keramisches Heizelement
- in 30 Sek. von Raumtemperatur auf 350 °C
- energiesparende Sleep-Funktion
- 24V/60W Löt-, 80W Entlötkolben
- Vacuum : 600 mmHG



**149,95**  
STATION ZD-987

## Lötdampfabsauger

- inkl. 3 einfach zu wechselnde Ersatz-Carbonfilter
- Luftdurchsatz: ca. 120 m³/h
- Maße: 162 x 200 x 120 mm
- Filtergröße: 130 mm



### Schützen Sie sich!

Bei Lötarbeiten entstehen Dämpfe, die als gesundheitsschädlich eingestuft werden.



FILTER 426-DLX **28,95**

## Lötlippen Reiniger

- Gebilde aus Messingschnitzeln
- kein Wasser notwendig
- kein Temperaturtropfen wie bei herkömmlichen Schwämmen



CLEANER 460A **4,95**  
CLEANER 460A E **2,95**

Reiniger inkl. Ablage Ersatzreiniger

## Löt-Hilfsmittel-Set, 6-teilig

Set mit unentbehrlichen Helfern bei filigranen Arbeiten.



SOLDER AID TOOLS **4,95**

## Premium Werkstatt-Lupenleuchte

Jetzt wird's chic am Arbeitsplatz - Weiße Premium Werkstatt-Lupenleuchte mit 152 mm Echtglas-Linse im neuen edlen Design mit superflachem Kopf und neuer Optik.

- 90 ringförmig angeordnete Ultra-Efficiency-LED mit Diffusor
- schattenfreie Ausleuchtung
- innenliegende Feder- und Kabelführung
- Befestigungsklemme mit 5 - 60 mm Öffnung
- Arbeitsradius: ca. 1 m



**90**  
LEDs

**49,95**  
LL ZD-6015 LED

Jetzt bestellen! [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)

Bestell-Hotline: +49 (0)4422 955-333

**reichelt elektronik**  
Ihr kompetenter Partner für

Bauelemente • Stromversorgung • Messtechnik • Werkstattbedarf  
Haus- & Sicherheitstechnik • Netzwerk- & PC-Technik • Sat-/TV-Technik

**Aktueller Katalog!**  
Kostenlos - Jetzt anfordern!



Die leichte **Pico Paddle** lässt sich über spezielle Anbausätze an Transceivern, wie hier am Elecraft **KX3**, anbringen oder solo betreiben.



### Pico Paddle

#### Morsetaste

- hochwertige, galvanisch vergoldete Kontakte
- Kontaktabstand und Federdruck einstellbar (zugehöriger Inbusschlüssel in der mitgelieferten Schnellbefestigung)
- spielfrei gelagert
- Gehäuse: Aluminium-Strangpressprofil, schwarz pulverbeschichtet
- Kabellänge: 60 cm, optional 30 cm oder 90 cm
- Stecker 3,5-mm-Stereoklinke
- Abmessungen (B x H x T): 15 mm x 15 mm x 50 mm
- Masse: Taste solo 14 g, mit Schnellbefestigung 27 g
- Preise: Pico Paddle komplett im Travel Case 85 €  
Anbausatz MK-KX3 30 €  
Anbausatz MK-817 23 €

### Kleine Morsetaste

Mit dem **Pico Paddle** präsentierte **Palm Radio** auf der Ham Radio die wahrscheinlich weltweit kleinste, in Serie gefertigte Miniaturmorsetaste, die trotzdem ein vollwertiges Dual-Paddle darstellt. Sie ist noch kleiner als das seit Jahren erhältliche **Palm Paddle**, lässt sich aber ebenfalls, ins Gehäuse eingeschoben, sicher transportieren. Die Taste kann sowohl solo betrieben als auch über gerätespezifische Anbausätze (z. B. **MK-KX3**, **MK-817**, **MK-857**) mechanisch an verschiedenen Transceivern (z. B. KX3, FT-817, FT-857) befestigt werden.

Die im Lieferumfang enthaltene Schnellbefestigung ist mit starken Neodyn-Magneten ausgestattet, sodass sich das Paddle rutschsicher auf allen ferromagnetischen Oberflächen anbringen lässt. Der elektrische Anschluss der Taste erfolgt über ein steckbares, sehr flexibles Anschlusskabel von 60 cm Länge mit 3,5-mm-Stereoklinke.

Bezug: Dieter Engels, DJ6TE, Elchinger Weg 6/2, 89075 Ulm; [www.palm-radio.de](http://www.palm-radio.de), E-Mail: [info@palm-radio.de](mailto:info@palm-radio.de)



### Drehknopf für SDR-Geräte

Als häufiges Argument gegen die Anschaffung eines SDR-Geräts wurde bisher das Fehlen „richtiger“ Knöpfe ins Feld geführt. Und auch Nutzer, die schon einen entsprechenden Empfänger oder Transceiver verwenden, wünschen sich manchmal den VFO-Knopf zurück. **Bonito** bietet dafür jetzt mit der **Tuning Wheel** von **Griffin** eine kostengünstige Lösung, die die Vorteile eines analogen Drehknopfs mit den vielfältigen Optionen eines softwaregesteuerten Empfängers, wie dem **RadioJet 1102S**, kombiniert. Der für 59,99 € erhältliche Drehknopf besitzt zusätzlich einen Drucktaster. Alle Funktionen sind frei programmierbar und gewähren somit den direkten Zugriff auf gewünschte Einstellungen.

Bonito, Dennis Walter, Gerichtsweg 3, 29320 Hermannsburg, Tel. (050 52) 60 52; [www.bonito.net](http://www.bonito.net), E-Mail: [anfragen@bonito.net](mailto:anfragen@bonito.net)



Der **AR-6000DX** wird werkmäßig in einem kompakten Metallgehäuse samt externem Netzgerät geliefert – andere Ausführungen sind möglich.

### Breitbandempfänger bis 6 GHz

Der bei **boger** erhältliche Empfänger **AR-6000DX** von **AOR** wartet mit einem durchgehenden Frequenzbereich von 9 kHz bis 6 GHz sowie einer sehr hohen Empfindlichkeit und Frequenzgenauigkeit auf.

Nachrüstbar ist eine Zusatzplatine, die die Übertragung der I/Q-Signale eines 1 MHz breiten Frequenzspektrums um die Empfangsfrequenz herum zu einem Computer ermöglicht. Besonders hohen Stabilitätsansprüchen mit  $\pm 0,01$  ppm wird die optionale GPS-Unit gerecht. Der Empfänger ist mit zwei Antennenbuchsen ausgestattet. Als Zubehör steht der Antennenumschalter **AS-5001DX** zur Verfügung, an den vier Antennen anschließbar sind.

Mit der im Lieferumfang enthaltenen Windows-Steuersoftware **ControlSoft** lässt sich der Empfänger bequem und intuitiv via USB-Schnittstelle vom Rechner steuern. Der optionale LAN-Controller ermöglicht den Betrieb in einem Netzwerk.

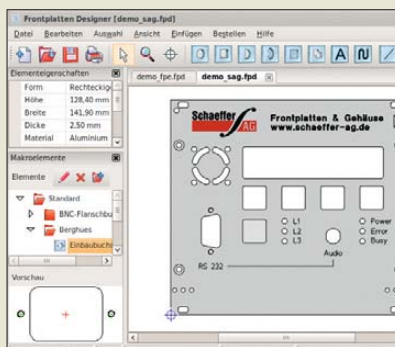
boger electronics GmbH, Grundesch 15, 88326 Aulendorf; Tel. (0 75 25) 92 38 2-0, Fax -25; [www.boger.de](http://www.boger.de); E-Mail: [info@boger.de](mailto:info@boger.de)

### AR-6000DX

#### Breitbandempfänger

- Frequenz: 9 kHz bis 6 GHz
- Auflösung: 1 Hz, 2 Hz oberhalb 3,15 GHz
- Schrittweite: 1 Hz bis 1 MHz, ab 2 Hz oberhalb 3,15 GHz
- Empfindlichkeiten (Beispiele bei 25 MHz bis 2,75 GHz): SSB/CW 0,5  $\mu$ V bei 10 dB S/N, AM 1  $\mu$ V bei 10 dB S/N, FM 0,4  $\mu$ V bei 12 dB SINAD, WFM 1,5  $\mu$ V bei 12 dB SINAD
- analoge ZF-Ausgänge: 45,050 MHz mit 15 MHz Bandbreite, 12 kHz mit 12 kHz Bandbreite
- Demodulation: SSB (USB/LSB), CM, AM, FM, WFM, FM-Stereo
- VFO-Anzahl: 5
- Speicherkanäle: 2000
- Ausblendfrequenzen: 1200 Frequenzen oder Bereiche
- Scan-Geschwindigkeit: 100 Kanäle/s bzw. 100 Schritte/s
- Antennenimpedanz: 50  $\Omega$
- Frequenzstabilität:  $\leq 1$  ppm
- Spannungsversorgung: 10,7 V bis 14 V
- Stromverbrauch:  $\approx 2$  A
- Abmessungen (B x H x T): 304 mm x 220 mm x 97 mm
- Masse: 5 kg
- Preis: 4800 €

Die **Tuning Wheel** ermöglicht, angesteckt an einen USB-Port, die Steuerung der SDR-Software, wenn diese den Drehknopf unterstützt.



### Frontplatten Designer 4.2

Die **Schaeffer AG** fertigt individuelle Frontplatten und Gehäuseteile. Mit dem kostenlosen nutzbaren **Frontplatten Designer**, der jetzt in der Version 4.2 verfügbar ist, lassen sich die Entwürfe mühelos umsetzen, als Dateien speichern oder gleich die Produktion mit moderner CNC-Frästechnik anstoßen. Neu lassen sich z. B. Gewindebolzen und -buchsen auf der Frontplatte platzieren, an den Kanten der Elemente oder der Frontplatte Fasen und Radien anbringen und Elemente nach Typ auswählen.

Schaeffer AG, Nahmitzer Damm 32, 12277 Berlin; [www.schaeffer-ag.de](http://www.schaeffer-ag.de)

Der **Frontplatten Designer** ermöglicht u. a. den Entwurf von Frontplatten, die beliebig geformt sind und eine wahre Anzahl von Durchbrüchen, Bohrungen, Gravuren und Beschriftungen umfassen.

### kurz und knapp

#### RadioCom und RadioJet

In der aktuellen Version 6.4 von RadioCom hat Bonito die Treiber der neuen Geräte von Icom, Yaesu und Kenwood integriert.

Darüber hinaus wurden in der überarbeiteten Software RadioJet u. a. die Frequenzlisten mit über 16000 Einträgen komplett neu und skalierbar gestaltet sowie mit Sendezeiten und Stationsposition versehen. Außerdem wurden Spektrum- und Wasserfalldarstellung kombiniert, um so das Abstimmen auf die Stationen zu erleichtern.

### Markt-Infos

Die Marktseiten informieren über neue bzw. für die Leserschaft interessante Produkte und beruhen auf von der Redaktion nicht immer nachprüfbar Angaben von Herstellern bzw. Händlern.

Die angegebenen Bezugsquellen bedeuten keine Exklusivität, d. h., vorgestellte Produkte können auch bei anderen Händlern und/oder zu anderen Preisen erhältlich sein. **Red. FA**

Die Software **SmartSDR** wurde mit dem Ziel einfacher, intuitiver Bedienung von Grund auf neu gestaltet. Nur die jeweils notwendigen Bedienelemente sind sichtbar. Die Darstellungsbandbreite der Panoramaadapter ist lückenlos von 15 kHz bis 14 MHz einstellbar.



Die im **CO<sub>2</sub>-Monitor MIC 98138** frei wählbare Warnschwelle mahnt u. a. bei Überschreitung der **CO<sub>2</sub>-Konzentration**.

### Flex-6000

#### Empfänger/Sender

- RX: 30 kHz bis 77 MHz; bis zu 4 RX gleichzeitig (bis zu 8 RX beim Flex-6700)
- TX: Amateurfunkbänder 160 m bis 6 m mit 100 W; zusätzlich 4 m und 2 m beim Flex-6700 mit 0 dBm
- Abtastraten: RX 246 MS/s, TX 491 MS/s
- Latenzzeit: <10 ms für CW-QSK
- PC-Verbindung: Ethernet oder LAN/WLAN
- Antennenkoppler: Anpassbereich 5 ... 500 Ω
- Stabilität: 0,02 ppm, GPSDO optional für Flex-6700
- Abmessungen (B × H × T): 33 cm × 30,5 cm × 9 cm
- Preis: ab 4299 US-\$

### Näheres zur Serie Flex-6000

Ergänzend zu der bereits im FA 6/13, S. 588 vorgestellten Baureihe **Flex-6000** von **Flex-Radio Systems** wurden jetzt technische Details veröffentlicht.

Die mit empfangs- und sendeseitig voll digitaler Direktabtastung (je 16 Bit, RX 246 MS/s, TX 491 MS/s) arbeitenden Geräte basieren auf FPGA- und DSP-Systemen, die den durchgängigen Empfang von 30 kHz bis 77 MHz und den Sendebetrieb auf allen Amateurfunkbändern von 160 m bis 6 m ermöglichen, beim Flex-6700 inklusive 4 m und 2 m. Pro Empfangsteil lassen sich bis zu vier Empfänger definieren, beim Flex-6700 mit seinen zwei Empfangszweigen somit bis zu acht. Die hohe Rechenleistung sorgt für geringe Latenzzeiten, sodass selbst schneller Telegrafiebetrieb mit QSK ohne Abstriche möglich ist. Die Anbindung über Ethernet oder LAN/WLAN eröffnet die Möglichkeit des abgesetzten Betriebs.

Flex-Radio Systems; [www.flex-radio.com](http://www.flex-radio.com)

Bezug: Autorisierte Fachhändler

### TurboLog4.09

**TurboLog Communications** stellt mit der Version 4.09 eine im Kern überarbeitete und mit erweiterten Merkmalen versehene Neuausgabe des im FA 1/12, S. 18, vorgestellten Stationsmanagement-Programms **TurboLog4** zur Verfügung. Unter anderem wurde die professionelle Nexus-Datenbank auf die aktuelle, leistungsfähigere Version hochgerüstet. Damit sind die Möglichkeiten im Multi-User-Netzwerkbetrieb nochmals erweitert worden.

Bei den Neuerungen sind besonders die Unterstützung für den QSL-Austausch und der benutzerfreundlicher erweiterte Upload ins LoTW erwähnenswert. Bei den DXCC-Auswertungen ist jetzt außerdem eine vielseitig konfigurierbare Band-Mode-Tabelle verfügbar, die den Leistungsstand mit einem Klick in kompakter Form sichtbar macht. Darüber hinaus ist die neue Leuchtturm-Referenztafel bemerkenswert, die mit 14000 Einträgen alle weltweiten Nennungen enthält.

TurboLog4.09 ist Shareware und kann von der unten genannten Website heruntergeladen werden.

Dr. Alwin Güdesen, DJ9KG, TurboLog Communications; [www.turbolog.com](http://www.turbolog.com)

### CO<sub>2</sub>-Monitor

Wo sich Menschen in einem geschlossenen Raum aufhalten, herrscht bald durch eine hohe CO<sub>2</sub>-Konzentration „schlechte Luft“, die Anwesende müde und unkonzentriert macht. Mit dem **CO<sub>2</sub>-Monitor MIC 98138** bietet **Reichelt Elektronik** ein Überwachungsgerät an, das nicht nur die momentane Güte der Raumluft hinsichtlich des CO<sub>2</sub>-Gehalts bewertet und anzeigt, sondern zusätzlich über weitere Raumparameter unterrichtet. Alle Daten werden neben Datum und Uhrzeit auf dem großen Display angezeigt, die Kohlendioxidbelastung zusätzlich durch sechs Symbole in Stufen von 350 ppm (exzellent) bis 5000 ppm (gesundheitsschädlich).

Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande, Tel. (044 22) 9 55-3 33, Fax -111; [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)

### MIC 98138

#### CO<sub>2</sub>-Monitor

- CO<sub>2</sub>-Messbereich: 0 ... 9999 ppm, Genauigkeit ±75 ppm
- LCD zur Anzeige des CO<sub>2</sub>-Wertes, der Temperatur, der relativen Feuchte, des Datums und der Uhrzeit
- Stabiler NDIR-Sensor zur CO<sub>2</sub>-Erkennung
- Einstellbare Alarmschwelle, optischer Alarm per LED
- Automatische Baseline-Kalibrierung (ABC)-Funktion
- Stromversorgung: Netzteil 9 V/500 mA (nicht im Lieferumfang)
- Abmessungen (B × H × T): 110 mm × 120 mm × 150 mm
- Preis: 109,95 €



Unter dem Titel „Схемотехника - 500 устройств на аналоговых микросхемах“ hat FA-Autor Michail A. Schustow im Verlag Наука и Техника nun 500 Projekte mit analogen Schaltkreisen veröffentlicht.

Auch wer kein Russisch beherrscht, sollte anhand der Schaltungen die Funktionen verstehen können. Das 352 Seiten umfassende Buch ist über [www.setbook.org/books/1559011.html](http://www.setbook.org/books/1559011.html) für 17,60 US-\$ erhältlich.



## Studiengang Kommunikations- und Medientechnik (B.Eng.)

Studieren, was Funkamateure interessiert!

- HF-Technik
- Übertragungsverfahren
- Digitaltechnik
- Modulationsverfahren
- Kodierung
- Signalverarbeitung
- Filterentwurf
- EMV
- Satellitenkommunikation und mehr



Weitere Informationen zum Studiengang finden Sie hier:



Der Anmeldezeitraum läuft. Jetzt schnell bewerben!

Anfragen bitte an: [Ludwig.Niebel@fh-jena.de](mailto:Ludwig.Niebel@fh-jena.de)

[www.et.fh-jena.de](http://www.et.fh-jena.de)



**Pehl, E.:  
Mikrowellentechnik**

Als Mikrowellen bezeichnet man üblicherweise elektromagnetische Wellen im Frequenzbereich von 300 MHz bis 300 GHz. Das entspricht einer Wellenlänge von 1 m bis 1 mm. Besonders kommerzielle und militärische Funkanwendungen belegen dieses Spektrum, einige schmale Frequenzbereiche sind auch für Funkamateure reserviert.

Grundlagenkenntnisse zu den spezifischen Eigenschaften sind unerlässlich, wenn man den Wirkmechanismus von Mikrowellen-Baugruppen verstehen oder vorhat, selbst solche zu entwickeln.

Prof. Erich Pehl, der leider kurz vor dem Abschluss der Arbeiten zum vorliegenden Buch verstarb, hat hier zweifellos ein praxisnahes Standardwerk geschaffen. Er beschreibt darin die Grundlagen der Mikrowellentechnik, Leitungs- und Ferritbauteile, Antennen sowie mikrowellentaugliche aktive Bauelemente. Erläuterungen zur Schaltungstechnik fehlen ebenso wenig wie je ein Kapitel über Mikrowellenmesstechnik und -anwendungen. Übungsaufgaben zur Kontrolle und Festigung des Gelernten runden den Inhalt ab.

Das inzwischen in dritter Auflage erschienene Buch richtet sich an Studierende sowie Ingenieure und Praktiker aus dem Gebiet der Hochfrequenz- und Nachrichtentechnik. -jps

VDE Verlag GmbH  
Berlin/Offenbach 2012  
3. Aufl., 768 S., 59,90 €  
ISBN 978-3-8007-3293-7



**Nussbaum, H., DJ1UGA:  
HF-Messungen  
für den Funkamateure**

In den Jahren 2004 bis 2006 veröffentlichte der Autor insgesamt drei Bände über dieses nicht nur für Funkamateure interessante Betätigungsfeld. Da diese Bücher heute teilweise vergriffen sind, entschloss sich der Verlag, eine in einem einzigen Buch komprimierte Version herauszugeben. Gegenüber den Einzelausgaben sind lediglich die Bereiche entfallen, die dazu dienten, das Lesen jedes Einzelbuchs zu ermöglichen, ohne dabei allzu stark auf die anderen Bände Bezug nehmen zu müssen. So ist der Stoff jetzt zwar gestrafft, doch er weist trotzdem keine Lücken auf.

Als nahezu zeitlos erweisen sich auch heute noch der Bau eines HF-Rechteckgenerators, Messungen mit dem Oszilloskop und an Antennenanlagen, Untersuchungen von Filtern und Schwingkreisen, der Bau eines Rauschgenerators, Messungen der Verstärkung und Untersuchungen an einem Amateursender sowie an 2-m und 70-cm-Handfunkgeräten.

Darüber hinaus zeigt der Autor, wie sich der Stationstransceiver ohne Umbauten als Messgerät verwenden und ein Spektrumanalysator gewinnbringend einsetzen lassen.

Fazit: Wer mehr über die Funktion seine Funkanlage erfahren möchte, sollte sich dieses Buch unbedingt leisten. -red

vth  
Baden-Baden 2013  
264 Seiten, 25 €  
FA-Leserservice V-8781



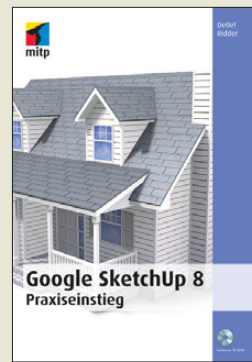
**Oexner, M.:  
The European  
NDB Handbook 2013**

Zwischen der von Hörfunksendern belegten LW und MW liegt rund um die Frequenz 500 kHz der Bandbereich der ungerichteten Funknavigationssysteme. Dort senden auch im Zeitalter der Satellitennavigation zahlreiche *Non Directional Beacons* (NDBs) ständig u. a. ihre CW-Kennung. Der Autor veröffentlicht jährlich aktualisiert eine CD-ROM mit umfangreichen Informationen über dieses Spezialgebiet.

Kernstück sind drei nach Rufzeichen, Frequenzen bzw. Ländern geordnete Stationslisten mit Daten über mehr als 7500 NDBs in Europa, Nordafrika sowie im Nahen und Mittleren Osten. Zudem wurden Funkbaken aufgenommen, die aus internationalen Gewässern von Ölplattformen senden. Jeder Eintrag nennt Träger- und Modulationsfrequenz, CW-Kennung, Typ, Standort, ITU-Landeskennung, geografische Koordinaten und Standortkennung einer NDB. Auf Wunsch enthalten die Listen zusätzlich Angaben über Entfernung sowie Antennenrichtung, bezogen auf den Standort des jeweiligen Nutzers. Landkarten, Bilder und Audioaufnahmen ergänzen den Datenteil.

Das Standardwerk ist auch für Funkamateure hilfreich, die sich mit dem 630-m-Band befassen und Ausbreitungsbedingungen beobachten. -abj

Oexner, Roschbach 2013  
CD-ROM  
25 € (bei Download)  
michael.oexner@web.de



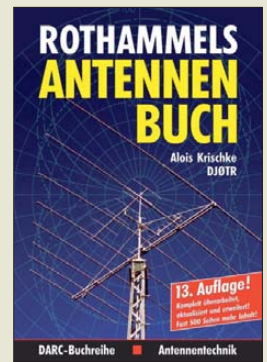
**Ridder, D.:  
Google SketchUp 8  
Praxiseinstieg**

SketchUp ist eine Software zum Entwurf von 3-D-Modellen am Computer. Von ihnen lassen sich einzelne Bilder oder ganze Animationen erstellen. Der Vortatz ergibt sich aus dem Fakt, dass Google von 2006 bis 2012 die Rechte an diesem Programm hielt. Schon die kostenlos auf [www.sketchup.com](http://www.sketchup.com) verfügbare Make-Version eignet zur Konstruktion und zur visuellen Darstellung umfangreicher Objekte.

Der Autor zeigt in diesem Grundlagenbuch anhand zahlreicher Beispiele die Möglichkeiten von SketchUp. Neben dem gesamten Funktionsumfang wird auf Hintergrundinformationen sowie komplexe Vorgehensweisen und das Erläutern trickreicher Funktionen Wert gelegt. Darüber hinaus werden das in der Pro-Version integrierte Erstellen dynamischer Komponenten, die Benutzung der neuen Volumenkörper-Modelliermöglichkeiten sowie das Plotten berücksichtigt. Nach der Lektüre sollte sich der Leser spielend in SketchUp zurechtfinden.

Auf der beiliegenden CD-ROM sind alle Beispiele und einige mit Mediaplays abspielbare Tutorials enthalten. Zwar orientiert sich das Buch hauptsächlich an der Windows-Version, doch bei Berücksichtigung der spezifischen Tastencodes sind alle Beispiele auch auf Macintosh-Rechnern nachvollziehbar. -red

mitp  
Heidelberg u. a. 2011  
352 Seiten, 29,95 €  
ISBN 978-3-8266-9133-1



**Krischke, A., DJ0TR:  
Rothammels  
Antennenbuch**

Nach zwölf Jahren ist es mal wieder so weit: Das legendäre Standardwerk liegt nun komplett überarbeitet vor. Der Umfang wuchs um 50 % auf fast ungläubliche 1500 Seiten. Autor Alois Krischke, DJ0TR, hat in akribischer Kleinarbeit Patente und Literatur gesammelt, gesichtet und für das Antennenbuch aufbereitet. Dabei wurden die bewährten Inhalte ergänzt und um zahlreiche neue Abschnitte erweitert.

In 44 Kapiteln werden die Grundlagen von der Wellenausbreitung über die Theorie bis zur praktischen Ausführung von Antennenanlagen ausführlich erläutert. Auch wenn manche Beschreibungen aus alten Auflagen übernommen wurden und inzwischen mitunter durch neuere Erkenntnisse überholt sind, bieten sie eine historische Sicht auf die Antennenentwicklung.

Ganz besonders hervorzuheben sind die unzähligen Querverweise und Fundstellen, auch wenn manche Quellen im Internet nach Jahren möglicherweise nicht mehr aktuell sind. Dem DARC-Verlag ist es gelungen, das Werk mit ausgezeichneten erkennbaren Bildern, gut lesbaren Formeln und einem qualitativ hochwertigen Druckbild auszuführen.

Die „Bibel des Antennenbauers“ sollte in keinem Shack fehlen und ist nicht nur ein Ratgeber für den Selbstbau. -7zb

DARC-Verlag  
Baunatal 2013  
13. Aufl., 1504 S., 59 €  
FA-Leserservice D-RH13

# System 22: Ausstellung im Fernmeldemuseum Dresden

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

Wie funktionierte die Telefontechnik in der DDR, als ein Telefon noch etwas Besonderes war? Eine Ausstellung im Fernmeldemuseum Dresden ermöglicht Einblicke.

Ein Telefonanschluss war in der DDR – ähnlich wie der Trabbi – zunächst mit langen Wartezeiten verbunden. Dies lag nicht an fehlenden Endgeräten, denn die RFT-Werke und andere Fertigungsstätten waren durchaus wettbewerbsfähig.

lagen blieben nach dem Zweiten Weltkrieg in Betrieb, während alle neueren Vermittlungssysteme als Reparation demontiert und in die UdSSR gebracht werden mussten. Die alte Technik war stör anfällig und nur wenig belastbar, was die



Alt, aber lange in Betrieb gehalten: Vermittlungsanlage des Systems 22

Fotos: DL2MCD

Vielmehr mangelte es an der Infrastruktur, wie Leitungen und Vermittlungsstellen. Ein Telefon ohne Anschluss auszuliefern wäre aber sinnlos gewesen: Wie im früheren Westen war allein die Postbehörde für das Anschließen von Telefonapparaten zuständig und die heute normale Eigenanschaffung unzulässig.

## ■ Altherwürdige Vermittlung

Die in der DDR lange übliche Vermittlungstechnik hieß „System 22“, benannt nach deren Einführungsjahr 1922. Die An-



Telefonapparat mit Lautsprecher; im Hintergrund ADO-5-Stecker und -Dose

Probleme im Telefonnetz der DDR erklärte. Zudem ließ sich System 22 nicht erweitern, und für neue Anlagen fehlte das Geld.

Erst viel später ergänzten modernere Systeme die Telefonvermittlung, bis hin zur Trägerfrequenz- und PCM-Technik. Die alten Vermittlungsanlagen blieben dennoch bis 1989 und teilweise darüber hinaus in Betrieb.

## ■ Für die Nachwelt bewahrt

Nach der sogenannten Wende war man froh, moderne Technik aufbauen und die wartungsintensiven Altanlagen verschrotten zu können. Doch eine Gruppe von Technikenthusiasten, die früher selbst bei der Deutschen Post der DDR gearbeitet hatten, bewahrte einige der alten Systeme. Gemeinsam mit anderen Fernmeldeanlagen der letzten 90 Jahre werden sie heute

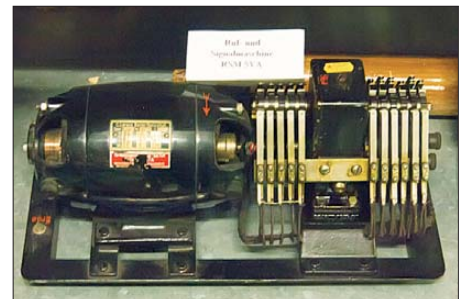


Fernschrank 36 zur Handvermittlung

in Räumlichkeiten der Telekom in Dresden ausgestellt.

Neben Endgeräten sind auf 200 m<sup>2</sup> eine komplette Vermittlung des Systems 22 sowie einige modernere Anlagen zu sehen. Hinzu kommen Schaubilder, historische Telefone, teils von Fernmeldetechnikern selbst gebaute Messgeräte und sogar einige Handvermittlungstische. Bildergalerien sind unter [2] und [3] zu finden.

Da das Fernmeldemuseum Dresden teils in einem nicht ständig zugänglichen Telekom-Gebäude untergebracht ist und von



Ruf- und Signalmaschine; diese erzeugte Frei- und Besetztzeichen.

Freiwilligen der Interessengemeinschaft Historische Fernmeldetechnik e. V. [3] betrieben wird, hat es keine geregelten Öffnungszeiten. Die Besichtigung der Ausstellung ist nach Absprache [1] möglich. Individuelle Gruppenführungen für bis zu zehn Personen können ebenfalls vereinbart werden.

Darüber hinaus gibt es regelmäßig *Tage der offenen Tür*, die bei [3] aufgelistet sind, so z. B. am 8.9.13 von 10 Uhr bis 18 Uhr.

## Literatur und Informationsquellen

- [1] Fernmeldemuseum Dresden, Annenstraße 5 (Laden 5, Eingang Hertha-Lindner-Straße neben der Postmeilensäule), 01031 Dresden-Altstadt, Tel. (03 51) 4 82 06 80; [www.ighft.de](http://www.ighft.de), E-Mail: [verein@ighft.de](mailto:verein@ighft.de)
- [2] Roth, W.-D., DL2MCD: Bildergalerie Fernmeldemuseum Dresden: <http://blog.wolfs-fotos.de/mind/fernmuseum-dresden-2012/>
- [3] Interessengemeinschaft Historische Fernmeldetechnik e. V.: [www.ighft.de](http://www.ighft.de)



Historische öffentliche Fernsprecher

# DX und Digitaltechnik im Mittelpunkt: 38. Ham Radio 2013

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Europas Amateurfunk-Event Nr. 1 in Friedrichshafen war diesmal erstaunlich gut besucht. Aussteller, Veranstalter und Vortragende hatten diesmal so viel zu bieten, dass wir hier sowie im QTC-Teil auf insgesamt mehr als neun Seiten darüber berichten können. Insgesamt zeigte sich, dass die Digitalisierung in all ihren Facetten nicht nur die Amateurfunktechnik selbst fest im Griff hat, sondern auch die Abwicklung des Funkbetriebs wesentlich beeinflusst.

24 Messen geben sich dieses Jahr auf dem weitläufigen Messegelände Friedrichshafen ein Stelldichein. Die 14. unter ihnen, die Ham Radio, ist die größte und bedeutendste Amateurfunkveranstaltung Europas und damit quasi ein „Pflichttermin“ für alle, die sich mit Funk und DX beschäftigen. Gleichzeitig bietet sie eine schöne Gelegenheit, das Treffen mit Hobbykollegen, das Informieren über Neuigkeiten auf dem Gerätemarkt und das Stöbern auf dem

eröffnet. Dieser betonte in seiner frei und erkennbar gefühlsbetont vorgetragenen Eröffnungsrede die Freude darüber, dass Europas bedeutendste Amateurfunkmesse in Friedrichshafen stattfindet. Teilnehmer aus der ganzen Welt würden nicht nur technische Neuerungen sehen, sondern bei persönlichen Kontakten einander kennenlernen. Dieser wichtige Aspekt beginne schon beim Jugendlager für den Funkernachwuchs. Zum Bereich der Jugendför-



Der Vorsitzende des DARC e.V., Steffen Schöppe, DL7ATE (l.), verliet Wolf Hadel, DK2OM, dem Leiter der DARC-Bandwacht und Koordinator des IARU-Monitoring-Systems für die Region 1, den diesjährigen Horkheimerpreis.

Flohmarkt miteinander zu verbinden. An den drei Messetagen vom 28. bis 30. Juni kamen 15 300 Besucher (2012: 14 800, 2011: 16 300, 2010: 16 800, aber 2007: 18 100) nach Friedrichshafen.

In diesem Beitrag berichten wir über einige der auf dem parallel zur Messe Ham Radio/Hamtronic laufenden 64. Bodenseetreffen der Funkamateure gehaltene Vorträge sowie Foren und präsentieren interessante Messeneuheiten. Zahlreiche weitere Novitäten stellen und stellen wir regelmäßig ausführlich auf unseren Marktseiten vor. Den mehr funkpraktischen Aspekten der Veranstaltung sowie den speziell unter dem diesjährigen Motto *DXpeditionen* gehaltenen Vorträgen und Diskussionen widmen wir uns in einem separaten Beitrag im QTC-Teil auf den Seiten 896 und 897 sowie auf weiteren QTC-Seiten.

## ■ Messeauftakt

Die Messe wurde von einem der Bürgermeister Friedrichshafens, Holger Krezer,

derung gehöre die erneut durchgeführte Fortbildung für Lehrer, damit diese ihre Schüler künftig noch besser an die Technik heranführen.

Die direkte Kommunikation zwischen Menschen per Funkwellen sei im Zeitalter sogenannter sozialer Medien (*Social Media*) weiter wichtig. Krezer bezeichnete in diesem Zusammenhang den Amateurfunk als eine Art Vorfilter: Wer bereit sei, sich in die Technik einzuarbeiten und eine Funkstation

Mit der Ham Rallye, dem Ham Camp sowie dem stets gut gefüllten Bastelstand hatte die Messe einiges für Jugendliche bis 27 Jahre zu bieten.



Ehregast, Hauptredner bei der Eröffnung und begehrter Gesprächspartner war der bekannte DXpeditionär Martti Laine, OH2BH

aufzubauen, finde Gleichgesinnte über alle Grenzen hinweg. Funkamateure seien daher nicht nur beim Funken auf einer Wellenlänge, sondern auch auf sozialer Ebene. Solche Verbindungen würden weit über das hinausgehen, was man heute als einen Facebook-Freund bezeichne.

Der bekannte DXpeditionär Martti Laine, OH2BH, griff in seinem launigen Vortrag das Motto der diesjährigen Ham Radio auf: „Abenteuer Amateurfunk-DXpedition“. Er rief zunächst die ursprüngliche Bedeutung des Themas in Erinnerung, als es noch kein Internet und kein Skype gab. In jener Zeit war es noch etwas sehr Außergewöhnliches, über Funkwellen mit einem entfernten Land (eben *Destination X* – so seine Interpretation der Abkürzung *DX*) in Verbindung zu treten. Heute gäbe es dafür andere Kommunikationswege und erst kürzlich habe er per Skype mit Nordkorea, einem der im Amateurfunk seltensten Länder, gesprochen. Daran war nicht Aufregendes mehr im ursprünglichen Sinn.

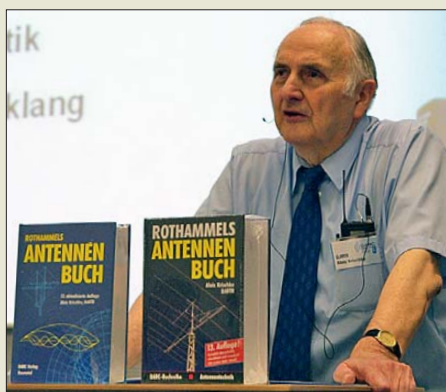
DXpeditionen haben nach OH2BH heute vielmehr eine andere Aufgabe, nämlich die Unterhaltung der daran beteiligten Funkamateure: „Wir sind *Entertainer* – ein Teil der Unterhaltungsindustrie. Wir reisen an entfernte und manchmal gefährliche Orte und unterhalten die Millionen von Funkamateuren an ihren Geräten in aller Welt.“ Auch die QSL-Karte gehöre trotz aller Änderungen immer noch dazu. „QSL-Karten sind eine der ältesten Innovationen des

Amateurfunks und wir sammeln diese noch immer, daran hat sich nichts geändert.“ Zudem gehöre ein weiteres wichtiges Element zu heutigen DXpeditionen. Nämlich die Möglichkeit, das besuchte Land auf die eine oder andere Weise zu unterstützen. Martii nannte zwei Beispiele aus jüngerer Zeit: „In Kooperation mit vielen Beteiligten war es möglich, den Kosovo aktiv zum Amateurfunk zu bringen.“ Die dortige Amateurfunkgesetzgebung sei nun eine der modernsten Europas, da Elemente aus mehreren europäischen Ländern zu einem guten Ganzen kombiniert wurden.

Ein weiterer Weg, ein Gebiet mit einer DXpedition zu unterstützen, war das Projekt *Nine Island Hunt* auf den Azoren. Dies sei nicht nur ein großer Erfolg für die teilnehmenden Funkamateure gewesen, sondern steigerte gleichzeitig den Bekanntheitsgrad der Azoren als attraktives Reiseziel. Außerdem unterstützte die DXpedition bei ihren Aufenthalten auf den verschiedenen Inseln den Aufbau des Notfunknetzes der Azoren. Beide Beispiele seien mögliche Wege, den Zweck und Anlass einer DXpedition mit neuen Elementen zu bereichern, die dem besuchten Land nutzen.

Steffen Schöppe, DL7ATE, Vorsitzender des DARC e.V., knüpfte in seinem Redebeitrag an das Thema DXpedition mit dem Hinweis an, dass das Ziel gar nicht immer ein schwer erreichbarer exotischer Ort zu sein braucht. „Oft reicht schon eine Reise auf eine skandinavische Insel oder zu einem schottischen Berg im Nebel, um eine kleine DXpedition durchzuführen.“ Die 1982 eingeführte CEPT-Regelung erleichtere solche Vorhaben, wenn wir in mittler-

taken eine Amateurfunkstelle vorübergehend betrieben werden kann.“ Solche DXpeditionen würden nicht nur Funkamateuren in aller Welt zu neuen Bandpunkten verhelfen, sondern dienen auch als Wegbereiter für einheimische Funkamateure. Und nicht zuletzt sei jede Funkexpedition, die nebenbei auch zur Belebung und damit zur Verteidigung unserer Bänder beitrage,



**Für Alois Krischke, DJ0TR, waren seine zwei Vorträge und das Signieren fast aller auf der Ham Radio verkauften Rothammel-Antennenbücher schon fast wie Erholung – nach fünf Jahren harter Arbeit daran.**

zusätzlich eine Übung für den Notfunk. Dieser verlange nach vergleichbaren Planungen und Vorbereitungen.

### ■ Horkheimerpreis 2013

Um die Verteidigung unserer Bänder ging es auch im letzten Teil der Eröffnungsveranstaltung, der Verleihung des Horkheimerpreises. Die vom DARC e.V. vergebene Auszeichnung ging in diesem Jahr an Wolfgang (Wolf) Hadel, DK2OM, dem

Leiter der DARC-Bandwacht und Koordinator des *IARU Monitoring Systems* für die Region 1.

In seiner Laudatio wies Steffen Schöppe, DL7ATE, auf das weiterhin bestehende Problem der sogenannten Bandeindringlinge hin, die unrechtmäßig exklusive KW-Frequenzen der Funkamateure für ihre Übertragungen nutzen. Als Reaktion beobachtet eine aktive Gruppe von Funkamateuren seit 35 Jahren die KW-Bänder, um solche Aktivitäten zu ahnden. In Deutschland von Rudi Klein, DL2DZ, gegründet, ist die DARC-Bandwacht heute eine feste Einrichtung innerhalb des *IARU-Monitoring-Systems*.

Ende 2012 übernahm Wolf Hadel, DK2OM, die Leitung der Bandwacht von Ulrich Bihlmayer, DJ9KR. Wolf ist seit 25 Jahren ein aktiver Bandwächter. Er hat sich auf die Beobachtung der von professionellen Funkdiensten zunehmend eingesetzten Digimodes spezialisiert und dabei umfassende Fachkenntnisse erworben. Dank der Abgabe von fundierten Störmeldungen an die Bundesnetzagentur sei es häufig möglich, die Einstellung des Funkbetriebs von Eindringlingen herbeizuführen. Internationale Kontakte zu Behörden und Verbänden seien dabei die Basis für viele Erfolge.

Darüber hinaus war DK2OM maßgeblich an der Organisation und Unterstützung des Aufbaus von Bandwachten in anderen Mitgliedsverbänden der IARU-Region 1 beteiligt. Wolf sammelt regelmäßig die Störmeldungen aus der gesamten Region 1 und veröffentlicht diese in einem monatlichen Bericht. Daneben publiziert er u. a. im *FUNKAMATEUR*. Mit seiner Arbeit leiste DK2OM einen wichtigen Beitrag für den Erhalt und die Weiterentwicklung des Amateurfunkdienstes. Neben der Anerkennung des bisher Geleisteten solle der Preis laut DL7ATE weitere Funkamateure dazu ermuntern, sich mit ihren Beobachtungen an die Bandwacht zu wenden.

Diesem Wunsch schloss sich DK2OM, der sich über die Preisverleihung sichtlich überrascht zeigte, an. Schon ein kurzer



weile mehr als 30 Ländern außerhalb der EU ohne Anmeldung und Beantragung einer Gastlizenz unseren Amateurfunk durchführen können.

Andererseits gebe es noch immer Länder, in denen Amateurfunkbetrieb selbst für die eigenen Bewohner allenfalls unter strengen Auflagen möglich sei. „Dies sind dann die Gebiete, in denen nur mit sehr viel diplomatischem Geschick, Einfühlungsvermögen und vor allem persönlichen Kon-

**Attraktion am Kenwood-Stand! Aus dem Nähkästchen plauderte am Freitag und Samstag Toshi Torii: Er ist der Chefentwickler des TS-990S, des TS-590S und der meisten anderen KW-Transceiver von Kenwood seit dem TS-850.**

**Am Freitagvormittag war in den Flohmarkthallen kein Durchkommen mehr. Auch die Haupthalle A1 mit den Ständen der kommerziellen und ideellen Aussteller war an den ersten beiden Messetagen sehr gut besucht.**



Hinweis auf einen Bändeindringling reiche, weitere Recherchen würde er dann übernehmen: „Dann kommt der Wolf“.

### ■ Fachvorträge

Ein Highlight war die Anwesenheit von Dipl.-Ing. Alois Krischke, DJ0TR, der sowohl am Freitag wie auch am Samstag aus seinem (Funker-)Leben berichtete und den Weg zur Erstellung der 13. Auflage von Rothammels Antennenbuch skizzierte. Er



Das „Schweizer Messer“ für SDR: Ein Prototyp des bis in den Gigahertzbereich nutzbaren SDR-Transceivers TX8M aus Estland

legte dar, wie er über seine zunächst briefliche und später persönliche Diskussion und Freundschaft mit Karl Rothammel, DM2ABK, auf Drängen des für die Westauflagen zuständigen Kosmos-Verlags die weitere Bearbeitung des weltbekanntesten Antennenbuches übernahm. Diese wurde dann mit dem DARC-Verlag fortgeführt. So manch Zuhörer kam aus dem Staunen nicht mehr heraus, als DJ0TR, mittlerweile 77 Jahre alt, sein Arbeitspensum offenlegte: Fünf Jahre lang waren sechs Stunden täglich notwendig, um das neue Werk fertigzustellen. Mit 1500 Seiten übertrifft es die Vorgängerversion um 50 % und man spürte während des gesamten Vortrags, welcher schier unermüdlicher Idealismus hinter dieser Leistung steckt. Im Anschluss an die Vorträge, jeweils noch im Hörsaal, sowie am Stand des DARC-Verlags bot sich die Gelegenheit des Buchkaufs, wobei Alois jedes Buch persönlich signierte.

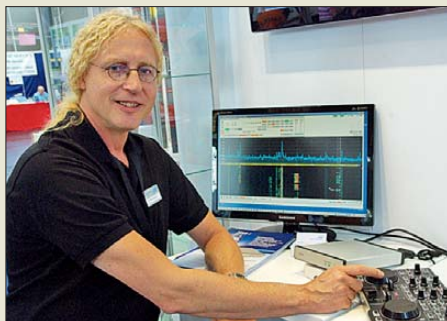
Freilich können nicht alle Vorträge gleichzeitig Publikumsmagnete sein. Der Saal bei Wolf Harranths ORF-Hörertreffen, diesmal mit Ausführungen zur Frühgeschichte der DXpeditionen, war nur zur Hälfte gefüllt. Eigentlich schade und unverständlich, denn Veranstaltungen mit OE1WHC sind stets ein Garant für jede Menge Kurzweil.

Im ersten Teil des Vortrags von Dr. Thomas Baier, DG8SAQ, zur *Messung und Nutzung von S-Parametern in der HF-Technik* wurden – ausgehend vom einfachen ohmschen Gesetz – die mathematischen Grundlagen der Streuparameter erarbeitet. Selbst ohne tiefere Vorkenntnisse konnte man der präzisen mathematischen Darstellung gut folgen. Darauf baute dann die Er-

örterung des Smith-Diagramms auf. Der zweite (praxisorientierte) Teil des Vortrags geriet allerdings etwas langsam. Dafür waren die an zwei Tagen und in sehr kleinen Gruppen durchgeführten Übungen zur praktischen Nutzung von Vektor-Netzwerkanalysatoren in der HF-Technik für die Teilnehmer sehr ergiebig. Hierbei wurde Thomas, DG8SAQ, u. a. von Dr. Eric Hecker unterstützt.

Am späten Samstag Vormittag hielt Uwe Neibig, DL4AAE, einen Vortrag über die Simulation elektronischer Schaltungen mit dem Computerprogramm SPICE, der fachlich wie vortragstechnisch gleichermaßen brillant war. Der Konferenzraum war komplett mit Zuhörern gefüllt, die von der Simulation einer einfachen Spannungsstabilisierung mittels Z-Diode bis zur Berechnung verschiedener Filtergruppen aus dem Elecraft K3 einen breiten Einblick in die möglichen Anwendungen der Computersimulation im Amateurfunk bekamen.

Dr. Dirk Fischer, DK2FD, bot eine ausgesprochene kurzweilige Präsentation zum Thema *Moderner Antennen-Rotor*, in die die Zuhörerschaft von Anfang an aktiv eingebunden war. Die Diskussionen fanden also nicht nach dem Vortrag, sondern bereits am Anfang und während desselben



Willi Paßmann, DJ6JZ, ist bei SSB-Electronic der Experte für SDR – hier am Zeus ZS-1 mit Spielekonsole zur Bedienung.

statt. Der Vortragende konnte dabei viele Anregungen entgegennehmen, beispielsweise Vorschläge zur Rotorsteuerung via WLAN oder per Smartphone. DK2FD hatte einen Prototypen des Mikroprozessor-Rotors mitgenommen, der nach dem Vortrag eifrig von der Zuhörerschaft umlagert war und ausgiebig getestet wurde. Martin Steyer, DK7ZB, zeigte anhand von verschiedenen Antennenformen, wie sich eine horizontale Rundumstrahlung erreichen lässt. Dazu gehörten u. a. Kreuzdipole, Big Wheel, Yagi-Kreuz-Anordnungen und gestockte Oblong-Systeme. Auch die impedanz- und phasenrichtige Zusammenschaltung wurde erläutert. Zudem räumte er mit überzogenen Gewinnangaben mancher kommerzieller Hersteller auf.

Walter Staubach, DJ2LF, und Holger Kinzel, DJ8KW, berichteten in einem munte-



Shanya Teresaki (l.) und Shinsuke Ikegami vom Icom-Team präsentierten unter anderem den durch Antippen zu bedienenden IC-7100, dessen erste käufliche Exemplare sehr schnell neue Besitzer fanden.

ren Dialog über Betrieb auf MW, die historischen Anfänge des Amateurfunks dort und auf noch längeren Wellen in Deutschland, geeignete Geräte und Antennen am Beispiel der eigenen Stationen. Das Ganze wurde abgerundet mit Anekdoten aus dem Funkbetrieb.

An die Geräte unserer Altvorderen erinnerte auch Martin Steyer, DK7ZB, in seinem mit Fotos von Exponaten aus der eigenen Sammlung illustrierten Vortrag über die Entwicklung des Rundfunks in Deutschland von 1923 bis 2013. Auch politische Kuriositäten wie der *Deutsche Soldatensender* und der *Freiheitssender 904* kamen zur Sprache.

### ■ Technische Neuheiten

Der optische Eindruck der Stände dokumentierte eindrucksvoll, in welchem Umfang Computer mittlerweile zum integralen Bestandteil der Funktechnik geworden sind. Auf großflächigen Monitoren präsentierten zahlreiche Anbieter Software zur Steuerung von Funkgeräten und Produkte aus dem Bereich *Software Defined Radio*. So hat Bonito in die neue Version der Radiocom-Software neben dem FiFi-SDR auch Treiber für viele neuere Geräte von Icom, Kenwood und Yaesu integriert, so auch für den TS-990. Zur Bedienung z. B. des softwaregesteuerten Empfängers RadioJet 1102S bietet auch Bonito jetzt ein *Tuning Wheel*, das Benutzern das Drehknopf-Gefühl wiedergibt.

Mit dem *WR-G35DDCi* „Excalibur Ultra“, einem als PCI-e-Einsteckkarte ausgeführten KW-SDR, kann Winradio nunmehr eine Echtzeit-Bandbreite von 32 MHz gewährleisten. Unabhängige Demodulatoren bieten drei voll funktionsfähige HF-Empfänger in einem Gerät.

Der aus Estland stammende Hersteller Satrian präsentierte mit *SDR Mk 1.5 'Andrus'* ein volldigitales KW-SDR, das über zwei Empfangskanäle verfügt. Vom SDR-Transceiver *TX8M 'Satrian' Daughtercard*, einer Art Schweizer Taschenmesser für Funk, war ein Prototyp zu sehen. Er



soll bis 2,2 GHz empfangen und mit 7 dBm bis 450 MHz (u.U. sogar bis 4,9 GHz) senden können. Für die Funktionen als Signalgenerator sowie als Netzwerkanalysator sind separate Buchsen vorgesehen – ein schönes Beispiel für softwaredefiniertes Radio! Wir sind auf das erste Seriengerät gespannt ...

Am Flexradio-Stand mit Klaus Lohmann, DK7XL, und Stephen Hicks, N5AC, konnte man die SDR-Transceiver der neuen Flex-6000-Baureihe in Funktion erleben und einen Eindruck von der neu konzipierten Bediensoftware SmartSDR gewinnen. Zudem waren diese neuen Entwicklungen auch Thema eines von den beiden OMs gehaltenen Vortrags sowie beim DL0SDR-Treffen.



**Willkommene Erleichterung für den Nutzer bietet dieses Touch-Display zur autarken Bedienung des HiQSDR-Transceivers von DB1CC.**

Von N2ADR begründet und von DB1CC weiterentwickelt sind nun die Module der HiQSDR-Serie (FA 2/13) komplett und mit einem professionellen Gehäuse versehen als HiQTRX-10-Transceiver bei der Technologie 2000 GmbH verfügbar. Dazu passend gibt es ein 7"-LCD-Terminal mit Wasserfalldiagramm und zur autarken Bedienung des HiQSDR über einen Touchscreen.

Hans Zahnd, HB9CBU, war bei Reimesch Kommunikationssysteme zu Gast und hatte viele Fragen zu seinem von Anfang an als autark bedienbar konzipierten SDR-Transceiver ADT-200A (FA 1 und 2/10) zu beantworten, dessen Software er nach wie vor weiterentwickelt.



**Christian Reimesch, DL2KCK (l.), an seinem Stand im Gespräch mit Gianfranco Scasciafratti, IOZY, Chef von SPE. Rechts, oben der neue Leistungskombiner, der zwei 2-kW-PAs zusammenschaltet und im Fehlerfall für sichere Abschaltung sorgt.**

Die drei großen Funkgeräte-Hersteller Icom, Kenwood und Yaesu beschränkten sich im Wesentlichen auf die Präsentation bereits bekannter, aber nun lieferbarer Neuheiten. Icom startete am Freitag den Verkauf des IC-7100 – mit deutschem Manual und zu einem überraschend günstigen Preis. Folgerichtig war der neue Transceiver in weniger als einer Stunde vergriffen. Bei Kenwood stand naturgemäß das neue „Flaggschiff“ TS-990S (FA 5 und 6/13) im Mittelpunkt des Interesses.

Yaesu konnte mit der abgestuften Linie der FTDX-KW-Transceiver vom FTDX9000 bis zum erstmalig in Dayton vorgestellten FTDX1200 (FA 6/13) aufwarten.

Digitale Sprach-/Datenübertragung im D-STAR-Standard bieten sämtliche neuen Geräte von Icom, die den VHF/UHF-Bereich abdecken. Auf besonderes Interesse stieß jedoch das Handfunkgerät ID-51E (FA 3/13), weil seine Bediensoftware den Betrieb über Digipeater sowie das weltweite Callsign-Routing komfortabel unterstützt. Ähnliche Funktionalität lässt sich auch dem IC-E92D (FA 5/08) einhauchen, wenn man eine Software des auf der Messe vertretenen Drittherstellers RT Systems benutzt.

In das Digital-Voice-Geschäft möchte nun auch Yaesu verstärkt einsteigen, wobei hier die aus dem Betriebsfunk bekannte C4FM/TDMA-Technologie Anwendung findet, die allerdings zu keinem hierzulande im Amateurfunk üblichen Standard passt. Zum Handfunkgerät FT1DE (FA 8/12) gesellt sich nun das Mobilgerät FTM-400D. Sein Farbdisplay kann sogar Bilder anzeigen, die vom FT1DE nebst optionalem Mikrofon MH-85A11U (Kamera integriert) gesendet wurden.

Die gesamte Digital-Voice-Produktpalette von Hytera (DMR-Standard) wurde von Difona, dem offizieller Partner von Hytera im Amateurfunk, zu Messepreisen angeboten, inklusive des neuen Handfunkgeräts X1P.

Am Stand der Arbeitsgemeinschaft für QRP und Selbstbau (DL-QRP-AG) waren wie in den Jahren davor diverse Selbst-

baugeräte zu besichtigen, die von kleinen Zusätzen bis zu kompletten Transceivern reichten. Die Standbesetzung, die hauptsächlich aus Peter Solf, DK1HE, Nikolai Zenker, DL7NIK, und Peter Zenker, DL2FI, bestand, hielt zu jedem Gerät technische Details und Aufbautipps parat. Viele Fragen tauchten diesmal zu dem von DK1HE speziell für die Minimal-Art-Session entworfenen Transceiver MA12 auf.



**Live-Bilder bei Yaesu: Von der Mikrofonkamera des FT1DE aufgenommene und per Funk versendete Bilder zeigt das Display des Mobil-Transceiver FTM-400 an.**

Direkt neben den DL-QRP-Stand hatte wie in den Vorjahren der US-amerikanische Hersteller Elecraft seinen Platz gefunden. Dort stellte Eric Swartz, WA6HHQ, wiederum neben dem K3 samt Panadapter P3 den Mobiltransceiver KX3 aus. Neu war die besonders für den KX3 vorgesehene, kompakte 100-W-Endstufe KXPA100, die noch



**Rauscharme Vorverstärker, speziell für breitbandige SDR-Anwendungen und wahlweise mit Notch-Filter, am Stand von DL1TGN**

in diesem Jahr in Serie gehen soll. Elecraft hat seine Internet-basierte Fernsteuerlösung für den K3 verfeinert: Mit dem K3/0 Mini steht jetzt für die fernsteuernde Seite eine Art abgesetzte Frontplatte bereit.

Ebenfalls an die QRP-Gemeinde wendet sich Funkbox Hard & Software mit dem für 160 m bis 10 m geeigneten Z-Match, das als Bausatz angeboten wird und auf Quetscher-Drehkondensatoren basiert. An diesem Stand fiel uns übrigens auch ein iPad-Set für 39 € auf, das den Anschluss eines SDR-Empfängers oder -Transceivers an das Apple-Tablet ermöglicht.

Die Expert 1.3K-FA des italienischen Herstellers SPE bei Reimesch Kommunikationssysteme ist wohl die weltweit kleinste, vollautomatische MOSFET-Endstufe

(28 cm × 12 cm × 36 cm) in der Klasse über 1 kW. Bei nur 7,5 kg Masse erreicht sie 1,5 kW in SSB und 1,3 kW in CW auf KW und 160 m. Der integrierte Automatikuner mit Pi/L-Netzwerk kann Antennen bis zu einem SWV  $s = 3$  anpassen. Im Bereich Antennen gab es trotz vieler Aussteller keine gravierenden Neuentwicklungen zu sehen. Optibeam hat sein Programm computeroptimierter Antennen um einige Monobander erweitert. Spiderbeam war mit seinem bekannten Programm von KW-Richtantennen mit Drahtelementen an einem GFK-Gerüst ein-

in Detail viele Verbesserungen ergeben, so in den Sperrkreisen, wo die Kontaktgabe und Befestigung der Induktivitäten neu gelöst wurden. Neue KW-Mobilantennen, so *HFMB7-50* (7...50 MHz, 1,95 m lang, Transportlänge 90 cm), *HFMB01* (3,5...10 MHz, Länge 1,95m, Transportlänge 65 cm), gab es bei Difona. Beide Antennen arbeiten mit Wanderleitung zum Bandwechsel und besitzen einen PL-Anschluss; Gewinde-Montage möglich. Stationäre Montage an einem selbst gebauten Halter am Balkon usw. ist denkbar.



**vth aus Baden-Baden bot verschiedene Weltempfänger im Paket mit einschlägigen Büchern zu attraktiven Preisen an.**

- Fotos: DB2CBA (1),  
 DJ3TZ (1),  
 DK3JB (7),  
 DK3RED (3),  
 DL2RD (2),  
 DL4FCF (1),  
 Messe Friedrichshafen (1),  
 Ch. Rätzer (3)

schließlich umfangreichem Zubehör vertreten. Aus Holland bot EPS seine UKW-Antennen an, IOJXX stellte seine leichtgewichtigen Langyagis aus. Innov-Antennas aus England hatte ein Muster einer Yagi mit gewinkeltem Strahler dabei. Unverändert gibt es den faltbaren Hex-Beam von Folding Antennas. Anjo erweiterte das Sortiment um verschiedene logarithmisch-periodische Antennen und einige Ausführungen von UKW-Mehrfach-Quads. Diese können auch zu rundstrahlenden Gruppen zusammenschaltet werden. Viel bewundert wurde wieder der gewaltige, ausfahrbare Luso-Gittermast. Allerdings dürften nur wenige Amateure so ein 36-m-Monster errichten können, mindestens eines soll jedoch lt. Aussteller verkauft worden sein. Hofi bietet wie bisher das bekannte *Fritzel*-Programm an. Allerdings haben sich

Thomas Greiner, DL1TGN, Chef der deutschen Vertretung von T.G.N. Ltd. in Blankenburg (Harz), hatte eine sehenswerte Auswahl an DVB-T-Antennen mitgebracht. Darüber hinaus waren Filter und Verstärker für Amateurfunk im Angebot.

## ■ Flohmarkt

Daneben gab es noch zwei Flohmarkthalen, die allerdings noch nicht einmal komplett gefüllt waren. Am ersten Messetag (Freitag) war gegen Vormittag in den Flohmarkthalen kein Durchkommen mehr. Etliche Besucher waren enttäuscht, dass einige Flohmarkt-Anbieter bereits am Samstagnachmittag gegen 16 Uhr wieder zusammenräumten, doch für die Schnäppchenjäger ist nun einmal der erste Messetag der wichtigste der Veranstaltung. Dafür gibt es mittlerweile im Flohmarkt-bereich keine kommerziellen Händler

durch die Hintertür mehr, darauf scheint die Messeleitung seit den Erfahrungen vor einigen Jahren strikt zu achten. Auch Ramschstände, die mit Amateurfunk nicht einmal mehr indirekt etwas zu tun haben, sind mittlerweile kaum noch vertreten. Das Angebot der lt. Messgesellschaft etwa 330 Anbieter war durchaus interessant, vor allem PA-Selbstbauer konnten sich hier mit Hochspannungskondensatoren, Rollspulen und Senderöhren eindecken. Auch professionelle Messgeräte, Militär- und natürlich Amateurfunkgeräte aus den 1960er- bis 1990er-Jahren waren reichlich zu haben. Selbst Radiosammler konnten fündig werden, wenn sie bereit waren, etwas tiefer in die Tasche zu greifen, denn die Preisvorstellungen der Anbieter lagen durchweg auf hohem Niveau. Unseres Erachtens wäre es vernünftiger, den Flohmarkt zu strukturieren, etwa alle



**Wie immer dabei war Dieter Traxel, DK5PZ, der vom Kaffeebecher bis zur Baseballmütze nahezu alles mit Rufzeichen oder Amateurfunkmotiven bedruckt.**

Anbieter von Technik, die älter als 30 Jahre ist, an hinteren Ständen zu platzieren und die anderen vorn. Computerhändler und sonstige fachfremde Anbieter könnten den Bereich in der Mitte bevölkern.

## ■ Ham Night

Durch die dankenswerte persönliche Initiative von Martin Köhler, DL1DCT, Vorstandmitglied des DARC e.V., fand dieses Jahr am Freitagabend wieder eine *Ham Night* (bei freiem Eintritt) statt. Das Restaurant des Zeppelin-Museums bot insbesondere vom Balkon aus einen fantastischen Blick über den Bodensee hinweg auf die schneebedeckten Berge in der Schweiz. Bei leiser Pianomusik konnten sich die zeitweise bis zu 200 Gäste bestens unterhalten, wenngleich es in dem eigentlich nur 180 Personen fassenden Lokal etwas eng zuzug, sodass manche zunächst woanders zu Abend aßen, um dann wiederzukommen. Die von uns befragten Teilnehmer der Veranstaltung freuen sich durchweg schon auf die nächste *Ham Night*.



**Die Mitarbeiter der Bundesnetzagentur, waren mit eigenem Stand vertreten und führten außerdem Amateurfunkprüfungen durch. Diese bestanden 18/18 (Klasse E), 9/9 (Klasse A) und 11/12 (Zusatzprüfung zur Erlangung der Klasse A) Prüflinge.**



Ehrhart Siedowski, DF3XZ (r.), erhält aus der Hand von Knut Theurich, DG0ZB, Herausgeber des FA, den FA-Software-Award für sein Programm *Watt32*.

## ■ FUNKAMATEUR mitgestaltend dabei

Die Mitarbeiter von Redaktion, QSL-Shop und Leserservice, waren wie gewohnt in Halle A1 am Stand 102 anzutreffen und bedanken sich für das überwältigende entgegengebrachte Interesse. Sehr bewegend war es, dass zahlreiche Leser, die uns selbstredend nicht persönlich bekannt sind, uns einfach ein herzliches *Dankeschön* für die geleistete Arbeit sagten. Das motiviert! Präsentationsschwerpunkt waren unsere aktuellen Bausätze und Projekte. Was uns diesbezüglich besonders gefreut hat, waren die vielen Vorschläge und Ideen, die Standbesucher in Diskussionen äußerten. Auf Interesse stieß ferner eine noch in Entwicklung befindliche, alleinstehende Ansteuerung für den 1-kW-Antennenkoppler von DL1SNG, die Entwickler Wulf-Gerd Traving, DL1FAC, mitgebracht hatte und kurzerhand am Stand präsentierte. An Neuheiten hatten wir u. a. das Frequenzdisplay von DL7JSP (FA 7/13), den EMV-Spion von DB1NV und DJ3VY (FA 7/12), das Mini-USB-Interface für CAT

und Speicherprogrammierung von DL2RD (FA 10/12) und den Reprint des damaligen Bestsellers *Kurzwellenempfänger* von DM2ATD, Y21TD mitgebracht. Dies ist auch auf [www.hamradio-friedrichshafen.de](http://www.hamradio-friedrichshafen.de) bei *Aussteller* → *Messe-Neuheiten* nachzulesen. Als „Verkaufserrenner“ erwiesen sich die zwei erstgenannten Artikel, sodass leider viele Kunden leer ausgingen.

Selbstredend war auch eine Auswahl an aktuellen Fachbüchern zum Thema Amateurfunk und Elektronik – so auch der neue *Rothammel* – im Sortiment. Außerdem hatten Besucher der Ham Radio wieder die Möglichkeit, besonders günstig in ein FA-Abo einzusteigen.

Sehr gefreut hat sich Ehrhart Siedowski, DF3XZ, dass er am FA-Stand die Auszeichnung als Gewinner des FUNKAMATEUR-Software-Award 2013 in der Kate-



Am FA-Stand hatten u. a. Sabine Zschäckel, DL3KWS (l.), QSL-Shop, und Angela Burkert, Abo-Verwaltung, alle Hände voll zu tun, das „Pile-up“ abzarbeiten.

gorie Shareware entgegennehmen konnte (FA 6/13, S. 617). Bekanntlich hat seit Inkrafttreten der sog. BEMFV jeder Funkamateurer, der mit 10 WEIRP oder mehr senden will, eine sog. *Anzeige nach BEMFV* abzugeben. Ehrharts Software *Watt32*, zu der auch Dipl.-Phys. Thilo Kootz, DL9KCE, und Dipl.-Ing. Fritz Markert, DM2BLE, wesentliche Beiträge leisteten, vereinfacht die Prozedur der Erstellung der o. g. Anzeige in erheblichem Maße.



Während OH2BH auf über 50 Jahre Amateurfunkfähigkeit zurückblickt, steht der neunjährige Nico Peil (Sohn von DL4RAT) erst am Anfang. Mit dem bei der DARC-Verlosung gewonnenen FTdx3000 sollte der Start gelingen ... 3. v. l. Michael Peil, DJ2VA, von Difona, Stifter des Hauptpreises

## ■ Fazit

Rund 200 Aussteller und Verbände aus 33 Nationen zeigten ihre neuesten Produkte und technischen Innovationen. „Es ist uns gelungen, der führenden Position der Ham Radio als Europas Leitmesse im Amateurfunk wieder einmal gerecht zu werden“, resümiert Messechef Klaus Wellmann die 38. Auflage der Amateurfunk-Ausstellung. Das deckt sich auch mit unserem Eindruck: Die Ham Radio dürfte, was das gebotene Umfeld betrifft, in Europa und Nordamerika unzweifelhaft die Nummer Eins sein. Zudem sind Teilnehmer- und Ausstellerzahlen in Europa andernorts unerreicht.

Selbst wenn nicht sicher ist, ob meine Editorials „100 Prozent Zufriedenheit?“ (FA 8/12) und „Auf nach Friedrichshafen“ (FA 7/13) gefruchtet haben, zeichnet sich jedenfalls ein positiver Trend ab, den wir erfreut zur Kenntnis nehmen. So waren, allen Unkenrufen zum Trotz, die Halle A1, was kommerzielle Anbieter angeht, gut gefüllt und freitags sowie samstags, insbesondere am Samstagmorgen, herrschte auf den Gängen ein dichtes Gedränge.

Die Händler in Halle A1 zeigten sich mit den Umsätzen durchweg zufrieden. Bis auf ganz wenige Ausnahmen waren die Angebote auch tatsächlich technisch orientiert.

Bei dem abwechslungsreichen Vortrags- und Rahmenprogramm stand das Thema DX im Mittelpunkt, jedoch kamen auch viele andere Spielarten des Amateurfunks keinesfalls zu kurz. Dabei war nicht zu übersehen, wie stark moderne Amateurfunktechnik inzwischen von der Digitaltechnik – am offensichtlichsten bei SDR – durchdrungen ist. Und selbst DX-Funkverkehr wäre heute ohne Internet und andere digitale Unterstützungsmittel in der jetzigen Form nicht denkbar.

Die Messeleitung als Veranstalter sowie der DARC e.V. als ideeller Träger haben offenbar in diesem Jahr ein ziemlich glückliches Händchen bewiesen. In dem Sinne freuen wir uns sehr, Sie im kommenden Jahr vom 27. bis 29. Juni 2014 in Friedrichshafen (wieder)zusehen. Die Eröffnung und viele Vorträge sind als Videos bzw. als PDF- oder Powerpoint-Dateien im Internet verfügbar. Anklickbare Links zur Ham Radio gibt es wie in den Vorjahren auf [www.funkamateurer.de](http://www.funkamateurer.de) unter *Download*.

Abschließend bedanke ich mich bei Peter von Bechen, Dr. Matthias Hornsteiner, DG4MHM, Dr. Wolfgang Gellerich, DJ3TZ, Hans-Gerhard Maiwald, DK3JB, Martin Steyer, DK7ZB, sowie insbesondere bei Harald Kuhl, DL1ABJ, für Zuarbeiten zu diesem Bericht. Des Weiteren wurden Verlautbarungen des DARC e.V. und der Messeleitung als Quellen herangezogen.

# PTOS: 44 000 Funkverbindungen von den St. Peter & Pauls-Felsen

GEORGE WALLNER – AA7JV

Vom 10. bis 23. 11. 12 aktivierte das aus George, AA7JV, und Tomi, HA7RY, bestehende TX3A-Team [1] gemeinsam mit Peter, PY5CC, und Fred, PY2XB, von der brasilianischen Araucaria DX-Gruppe, ein äußerst seltenes DXCC-Gebiet: die knapp 1000 km vor der Küste Brasiliens gelegenen St. Peter & St. Pauls-Felsen. Trotz eines grundsätzlichen Verbots von Amateurfunkaktivitäten war es der Gruppe gelungen, die zuständigen Behörden von der Bedeutung des Amateurfunks zu überzeugen und zur Erteilung einer Ausnahmegenehmigung für eine mehrtägige DXpedition zu bewegen. Lohn der Mühen waren 43953 Verbindungen von 6 m bis 160 m, davon mehr als 20 000 Kontakte mit europäischen Stationen.

Keinerlei DXpeditionen erlaubt! Das war die strikte Meinung der brasilianischen Marine, die den Zugang zu den St. Peter & Pauls-Felsen seit Jahren kontrolliert. Sie vertritt den Standpunkt, dass zu wenig Platz für Funkexpeditionen zur Verfügung stehe und dass deren Aktivitäten mit den Aufgaben der dortigen wissenschaftlichen Forschungsstation unvereinbar seien. Die Aktivierung der St. Peter & Pauls-Felsen stellte daher nicht nur eine schwierige

findlichen wissenschaftlichen Station komplett unabhängig sein sollten. Das hieß, dass wir Schutzhütten aufstellen, Wasser mitbringen und ein eigenes Sanitärsystem installieren müssten.

## ■ Das Ziel

Die St. Peter & Pauls-Felsen (Arquipélago de São Pedro e São Paulo) bestehen aus fünf Inselchen sowie einer Reihe von kleinen, halb unter Wasser liegenden Felsen.



Das vierköpfige PTOS-Team kurz vor dem Einschiffen auf das Fischerboot Transmar II im Hafen von Natal (v.l.n.r.): Tomi, HA7RY, George, AA7JV, Peter, PY5CC, PP5XX, und Fred, PY2XB

Fotos: PTOS-Team

technische und körperliche Herausforderung dar, sondern auch eine „politische“. Wir mussten die Marine davon überzeugen, dass wir die Umwelt nicht beeinträchtigen und dass wir weder die Arbeit der Marine noch die der Wissenschaftler stören würden. Dieser Herausforderung stellte sich Atilano de Oms, PY5EG, und er schaffte es tatsächlich, die zuständigen zivilen und militärischen Behörden dafür zu gewinnen, dem Amateurfunk eine Chance zu geben. Zwei Jahre, nachdem wir im Mai 2010 von der Marine eine vorläufige Zusage bekommen hatten, gab man uns schließlich endgültig grünes Licht. Unmittelbar nachdem uns die freudige Nachricht erreichte, begannen auch schon die Organisation und die Zusammenstellung der Ausrüstung. Ursprünglich war die Marine der Auffassung, dass wir von der auf den Felsen be-

Das Archipel befindet sich etwa 530 sm (1000 km) nordöstlich der brasilianischen Küstenstadt Natal. Der einzige Felsen, der von großen Wellen nicht komplett überspült wird, ist Belmonte. Dort befinden sich ein Leuchtturm sowie eine wissenschaftliche Station.

Die Peter & Pauls-Felsen bilden die Spitze eines im Atlantik verlaufenden Höhenzuges und sind der einzige Ort, an dem diese Erhebung die Oberfläche des Atlantiks durchbricht. Die Felsen sind von sehr tiefem Wasser und offener See umgeben. Aus diesem Grund stauen sich dort sanfte Wellen gefährlich an und der Atlantik hämmert von allen Seiten gegen die Felsformationen.

## ■ Erste Erkundung

Aufgrund der Vorgabe der Marine, dass wir von der wissenschaftlichen Station unab-



hängig sein mussten und wegen des Mangels an ebener, trockener Fläche, begaben sich Fred, PY2XB, und ich im Juli 2012 auf einen Erkundungstrip. Wir waren unentgeltlich von einem nicht allzu bequemen, etwa 24 m langen Fischerboot, mitgenommen worden. Nach einer Inspektion vor Ort stand fest, dass für ein normales Zelt nicht genügend Fläche zur Verfügung stand. Hinzu kam, dass buchstäblich überall Seevögel brüteten, die man nicht stören sollte. Wir würden daher flexible Unterkünfte mitbringen müssen.

Nach Rückkehr von diesem Erkundungstrip verhandelten wir mit der Fischereigesellschaft Transmar, um einen geeigneten Termin für unsere Aktivität zu finden. Da sich deren Boot während der zweiwöchigen Amateurfunkaktivität in der Region rund um die Felsen im Fischereieinsatz befinden würde, musste der zeitliche Rahmen auch für das Fischen passen. Weil unser betrieblicher Schwerpunkt auf den unteren Bändern liegen sollte, wollten wir entweder im Oktober/November oder im Februar/März aktiv sein. Nach Verhandlungen mit dem Chef der Fischereigesellschaft entschieden wir uns für den 6.11.12 als den Tag, an dem wir ablegen wollten.

Wir hatten mithin nur noch drei Monate Zeit, um uns vorzubereiten und neue Antennenanpassgeräte sowie ein neues Empfangssystem zu bauen.

## ■ Neues Empfangssystem

Aufgrund des hohen Störpegels, den wir während unserer Besichtigung vor Ort bemerkt hatten, benötigten wir ein neues Empfangssystem. Leider blieb uns nicht genügend Zeit, um den Verursacher der Störungen ausfindig machen zu können. Daher kam es zu dem Entschluss, ein fernsteuerbares Empfangssystem zu errichten, das sich auf einem der entfernt gelegenen Felsen aufstellen und über ein Unterwasserkabel mit der Funkstation verbinden ließ. Diese Konstruktion sollte aus zwei DHDL-Antennen, einem fernsteuerbaren Zweikanal-Preselektor für die Bänder von 10 m bis 160 m mit sehr rauscharmen

pHMET-Vorverstärkern sowie einer Umschaltbox bestehen. Das System konnte dann an die K3-Transceiver und den SDR-Empfänger angeschlossen werden.

Anfang Oktober erreichte uns eine sehr erfreuliche Nachricht. Wir durften das Labor in der Station unter der Voraussetzung benutzen, die dortigen wissenschaftlichen Aktivitäten nicht zu stören. Selbst dann, wenn uns nur wenige Quadratmeter zur Verfügung gestellt würden, wären wir immer noch wesentlich besser dran als mit den provisorischen Schutzhütten auf unebenem, felsigem Untergrund. Trotzdem entschieden wir uns, um für wirklich alle Fälle gerüstet zu sein, die von einer brasilianischen Firma eigens angefertigten Rahmen für Schutzhütten mitzunehmen.

## ■ Team und Anreise

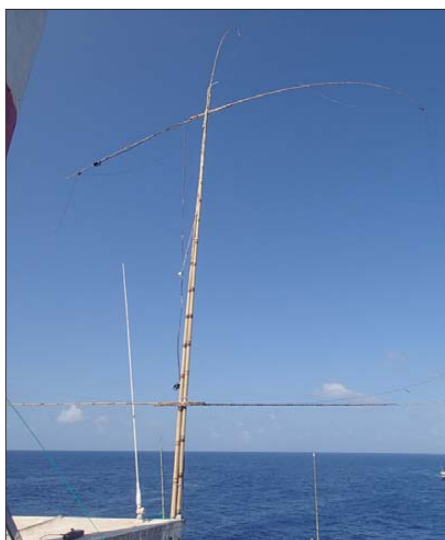
Das kleine Team bestand aus vier Operatoren: Fred, PY2XB, Peter, PP5XX, Tomi, HA7RY, und meiner Wenigkeit, George, AA7JV. Auslaufpunkt war Natal, der den Felsen nächstgelegene Hafen. Tomi und ich reisten am 28.10.13 von Miami über Sao Paulo an. Am Abend des 29.10.12 landeten wir in Natal und wurden von Ronnie, PS7AB, und Mauricio, PS7RK, freundlich in Empfang genommen. Wir wollten den Großteil unserer Vorräte und auch weitere Ausrüstungsgegenstände (inklusive Generatoren) vor Ort in Natal erwerben. Unsere neuen Freunde stellten sich nicht nur als großartige Gastgeber heraus, sondern erwiesen sich als äußerst hilfreich bei der Beschaffung der über 60 Gegenstände, die sich auf unserer Einkaufsliste befanden. Danke an Ronnie und Mauricio!

Wie vorgesehen liefen wir am Abend des 6.11.12 an Bord des 21 m langen Fischkutters *Transmar II* von Natal aus. Obwohl sich die See weit ruhiger zeigte als bei unserer ersten Anreise im Juli, fühlte sich niemand so richtig wohl, da das Schiff ständig auf- und abtauchte und hin und her rollte. Am zweiten Tag frischte der Wind auf und unser Ritt über den Atlantik gestaltete sich nass und noch ungemütlicher.

Am frühen Morgen des 10.11.12 erreichten wir unser Ziel. Fred und Peter bildeten das Vorauskommando, sie sollten die Details der Mitbenutzung des Labors abklären. Anlanden und Abladen der Ausrüstung verliefen richtig spannend, da der starke Wellengang unser kleines Boot ständig anhob und wieder absenkte.

## ■ Schwieriger Antennenaufbau

Sobald der größte Teil der Ausrüstung sicher an Land war, machten wir uns an das Aufstellen der Antennen und den Aufbau der ersten Station. Bei vergangenen DXpeditionen hatten wir die Erfahrung gemacht, die Sendeantennen am Besten direkt über



Die Träger der Antennen bestanden aus leichtem Material, wie z. B. Bambus

oder sogar im Salzwasser zu platzieren. Viele Funkexpeditionen stellen ihre Vertikals auf dem Strand auf, weil sie der Auffassung sind, es reiche aus, wenn die Antennen das Wasser „sehen“ können. Obwohl daran sicher etwas Wahres ist, lassen sich wirklich gute Resultate nur dann erzielen, wenn man die Sendeantennen direkt

meiden, wenn man die Antenne über Salzwasser aufbaut, da es nahezu perfekte HF-Eigenschaften besitzt. Der Unterschied kann bis zu 10 dB betragen. Zu unserem Glück war das Schlüsselement für gute Sendesignale – Salzwasser – rund um die Felsen im Überfluss vorhanden. Unsere Hauptantenne stellten wir auf einen Felsvorsprung, der sich etwa 6 m über dem Meeresspiegel befindet.

## ■ Die Technik

Diese Antenne bestand aus zwei Teilen: einem für die unteren Bänder von 30 m bis 160 m und einem für die höherfrequenten Bänder von 10 m bis 20 m. Der Part für die unteren Bänder bestand aus einer Inverted-L, mit einem 18 m hohen Vertikalteil aus Draht und einem dünnen, 12 m langen, horizontal gespannten Draht. Der ist einfach zu kurz, um die Antenne auf 160 m in Resonanz zu bringen. Doch mit einem derart kurzen, horizontal gespannten Draht besitzt die Antenne auf 40 m und 80 m die erwünschte Flachstrahlungscharakteristik und das ist genau das, was wir wollten.

Für die höherfrequenten Bänder bestand die Antenne aus einem kleinen, auf den Kopf gestellten Dreieck aus Draht, mit den

Blick auf einen Teil unserer Antennen auf dem Felsen Belmonte; vorn (mittig) sieht man die Schutzhütte und dahinter den kleinen Leuchtturm auf dem höchsten Punkt des Felsens.



über Salzwasser aufstellt. Falls man nämlich kein hinreichend umfangreiches, großes Radialnetz unter einer Vertikalantenne platziert, kommt es aufgrund des rund um die Antennenbe findlichen Sandes zu ganz beträchtlichen Verlusten. Die lassen sich ver-



HA7RY mit zwei der eingesetzten Antennen

Seitenabmessungen 6 m × 2 m × 5 m – im Grunde einfach ein kurzer „dicker“ Draht. Am Fuß des Mastes befestigten wir einen selbstgebauten Antennenkoppler mit einem zweifachen Ausgang, der die Antennen auf jedem Band an das Koaxialkabel anpassen konnte. Durch dessen Einsatz (fernsteuerbares Antennenanpassgerät) ist man von den geometrischen Vorgaben befreit, die resonante Antennen erfordern. Zusätzlich überwindet der Koppler die Auswirkungen der Gezeiten, durch die resonante Antennen verstimm werden. Weiterhin verlegten wir etwa 40 Radials unterschiedlicher Abmessungen, die zumeist im Wasser endeten.

In der Zwischenzeit errichteten Fred und Peter ein kleines Kraftwerk, das aus einem 3-kW-Generator, neun 12-V-Autobatterien sowie sechs Ladegeräten bestand – ein aufwendiges, aber Treibstoff sparendes Sys-

tem, das ausreicht, um drei Funkgeräte und zwei Endstufen zu versorgen.

Die Funkstation 1 bestand aus einem Elecraft-K3 und zwei zusammenschalteten SG-500-Transistorendstufen mit einer Gesamtleistung von 1 kW. Funkgerät, Endstufe und Antennenkoppler (Tuner) waren über ein Kontrollgerät miteinander verbunden, das alle drei Geräte überwachte. Deswegen Einsatz automatisierte den Bandwechsel: Die Antenne wurde automatisch angepasst, was gleichzeitig Endstufe sowie Tuner schützte.

## ■ QRV von den Felsen

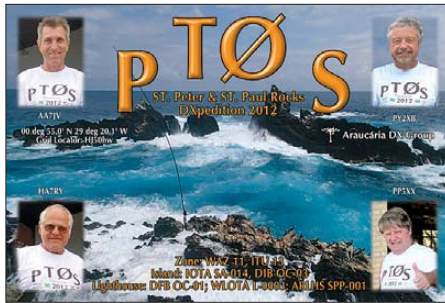
Um 2200 UTC (am 10. 11. 12) war die erste Station einsatzbereit. Wir schalteten das Funkgerät ein, drehten den K3 auf 1825,5 kHz und drückten auf den Startknopf des



Fred, PY2XB, (l.) und Tomi, HA7RY, müssen mit starkem Andrang fertig werden.

Kontrollgeräts. Der Koppler begann seine Arbeit und die Nadeln der Stehwellenmessgeräte bewegten sich – während der Koppler unzählige L/C-Kombinationen durchprobierte – auf und ab. Nach ein paar Sekunden fiel der Rücklaufzeiger des Stehwellenmessgeräts auf nahezu Null und ein grünes Licht erschien. Wir waren bereit! Allerdings empfing uns ein S9+10-dB-Störpegel – ein starkes, breitbandiges Störgeräusch, das sich anhörte, als wäre der Empfänger mit dem Ausgang eines Schaltnetzteils verbunden. Mit gekreuzten Fingern sendeten wir zaghaft CQ: Clive, GM3POI, kam sofort zurück und war somit die erste Station im Log. Und es gab noch andere, die uns hörten und die wir aufnehmen konnten. In jener Nacht gelangen mehr als 300 Verbindungen auf 160 m.

Obwohl keiner von uns genügenden oder erholsamen Schlaf gefunden hatte, waren wir am nächsten Morgen voller Tatendrang und gingen ans Werk, auch die zweite Station aufzubauen. Die nächste Antenne war der ersten recht ähnlich, besaß jedoch keinen Horizontalteil. Aufgebaut wurde die zweite Vertikalantenne, mit der wir von 10 m bis 80 m funken konnten, in einem flachen Krater. Der dortige Untergrund zeigte sich rau und felsig. Er war zum größ-



ten Teil mit flachem Salzwasser bedeckt, in das wir ungefähr 30 Radials legten. Die zweite Antenne nahm weniger Störgeräusche auf als die Hauptantenne und erwies sich als die bessere Alternative. Es ist einfach Tatsache, dass eine von Salzwasser umgebene Vertikal immer gut funktioniert. Am Nachmittag des zweiten Tages auf den Felsen stand schließlich die zweite Station. Kurz danach folgte die 6-m-Station. In der Nacht arbeiteten wir simultan auf 160 m, 80 m und 6 m. Da wir nur zu viert waren und rund um die Uhr funkten, gab es nicht viel Schlaf!

Dem Morgen des folgenden Tages widmeten wir uns der Suche nach der Störquelle. Zu diesem Zweck wurde eine kleine Schleifenantenne zusammgebaut und die beteiligten OMs benutzten einen tragbaren KX3-Transceiver, um mögliche Geräuschquellen zu orten. Dabei stellte sich heraus, dass der größte Teil der Störgeräusche von den Kommunikationsgeräten stammte, die sich auf der Spitze des Belmonte-Felsens befinden. Schließlich gelang es, ein 30-W-Computernetzteil als Hauptverursacher zu verifizieren.

## ■ Empfang auf 160 m

An diesem Tag errichteten wir die erste Empfangsantenne: eine 4-x-4-m-„Flag“-Antenne, die an einen fernsteuerbaren Preselektor/Vorverstärker angeschlossen war. Ein ursprünglicher Plan sah vor, dass wir diese Antenne (und eine weitere) sowie einen fernsteuerbaren Verstärker auf einem anderen Felsen, der Cabral genannt wird, aufbauen wollten. Hohe Wellen und eine starke Brandung machten das jedoch unmöglich. Letztlich war es auch nicht mehr



Fred, PY2XB, beim nächtlichen Funkbetrieb (Shack stand merklich unter Wasser).

wichtig, da wir die Störquellen ja im Griff hatten.

Auf 160 m benötigt man einfach eine separate Empfangsantenne. Während der ersten Tage einer Aktivität, wenn die DXpedition die Big-guns arbeitet, ist die Nutzung der eingesetzten Sendeantenne auch zum Empfang noch in Ordnung, da die meisten Signale der „dicken Stationen“ vorhandene Störgeräusche übertreffen. Wenn die Big-guns jedoch abgearbeitet sind und die leiseren Anrufer zum Zuge kommen sollen, ist es notwendig, eine spezielle Empfangsantenne für die niederfrequenten Bänder zur Verfügung zu haben.

Die drei besten Möglichkeiten sind eine Beverage, ein Four-Square oder eine „Flag“-Antenne. Für eine Beverage bzw. ein Four-Square stand uns zu wenig Platz zur Verfügung. Also musste es eine „Flag“ sein. Derartige Antennen haben jedoch – außer sie sind mit etwa 10 m x 10 m sehr groß – den Nachteil eines sehr geringen Gewinns (oft –35 dBi oder noch weniger). Das bedeutet in der Praxis, dass diese Antennenart nur sehr schwache Signale bereitstellt. Selbst bei Verwendung eines guten Transceivers wie des K3 ist daher der Einsatz eines rauscharmen, leistungsstarken Vorverstärkers erforderlich.

In den Monaten vor der DXpedition hatte ich in Zusammenarbeit mit Carlos, N4IS, und Gary, KD9SV, einen derartigen Vorverstärker entwickelt. Unter Verwendung von neun pHMET-Transistoren erreicht er eine Verstärkung von 27 dB bei einem Rauschfaktor von weit unter 1 dB. Die Kombination einer 4 m x 4 m großen Flaggen-Antenne am Rand der Klippen mit einem rauscharmen Vorverstärker führte letztlich dazu, dass wir auf 160 m recht gut hörten. Darüber hinaus kam diese Empfangsantenne mit guten Resultaten auf den Bändern bis hinauf zu 15 m zum Einsatz.

## ■ Ausbreitungsbedingungen

Mit drei Funkstationen erzeugten wir gewaltige Pile-ups. Die geografische Lage der St. Peter & Pauls-Felsen ist einzigartig: Nördlich des Äquators und auf dem halben Weg zwischen Nordamerika und Europa gelegen, erlebten wir oft Bandöffnungen in Richtung dieser beiden Kontinente zur selben Zeit; manchmal sogar zusätzlich nach Japan. Diese guten Ausbreitungsbedingungen führten zu wilden Pile-ups, die sich nur schwer kontrollieren ließen.

Das Problem war auf dem 12-m-Band besonders virulent: Es ist einfach nicht breit genug, um ein wirklich großes Pile-up zuzulassen. Auch unsereins hatte irgendwie daran Schuld: Wir versuchten einfach, so viele Rufzeichen wie möglich in die Logs zu tippen. Denn es plagte uns eine Unsicherheit – in ein paar Tagen wollten die

Wissenschaftler die Felsen verlassen und eine reine Marinemannschaft würde die Station übernehmen. Und diesbezüglich kamen uns Gerüchte zu Ohren, dass wir in diesem Fall die Station nicht mehr benutzen dürften oder sogar die Felsen zu verlassen hätten. Wie sich herausstellte, zeigten sich die Jungs von der Marine jedoch großzügig und – nachdem die Wissenschaftler abgezogen waren – durften wir sogar die gesamte wissenschaftliche Station für unsere Zwecke vereinnahmen.

## ■ Sorgen

Probleme bereitete das Wetter. Starke Winde verursachten große Wellen. Diese hatten während der Flut gegen den Fußpunkt der Hauptantenne gepeitscht und das Kontrollkabel beschädigt. Bei Ebbe wäre der Austausch des Kabels kein Problem gewesen, aber solange wollten wir nicht inaktiv bleiben. Schließlich gelang es, das Kabel auszutauschen und so zu verlegen, dass es nicht mehr beschädigt werden konnte. Dieselbe Flut hatte auch die zweite Antenne beschädigt. Die Kabelbinder, die das Koaxialkabel hielten, waren gebrochen – auch der N-Stecker nahm Schaden.

Selbst die Funkgeräte bereiteten Probleme. Von den vier K3 machten drei Geräte bis zu einem gewissen Grad Schwierigkeiten. Zwei von ihnen konnten wir auf relativ einfache Weise reparieren, aber das dritte Gerät fiel endgültig aus. Zweifellos war die salzgeschwängerte Luft zum Teil daran schuld.

All die geschilderten Wartungs- und Reparaturarbeiten hielten uns ganz schön auf Trab. Nimmt man das kontinuierliche Abarbeiten der Pile-ups rund um die Uhr und den Umstand hinzu, dass wir während des Tages keinen Platz zum Schlafen fanden, ist es kein Wunder, dass die OPs an Schlafmangel und Erschöpfung litten. Am fünften Tag waren einige so übernachtigt, dass sie zum Teil mitten im QSO einschliefen. Als Lösung des Problems erwies sich letztlich eine Hängematte, die wir unterhalb des Stationsgebäudes aufhängten. Obwohl sie recht luftig über der offenen See hing, ermöglichte sie es uns, während des Tages wenigstens ein paar Minuten Schlaf nachzuholen.

Am fünften Tag errichteten wir eine separate Antenne für das 10-m-Band. Somit konnte die 50-MHz-Station zwischen 6-m-Bandöffnungen auf dem 10-m-Band arbeiten. Zu diesem Zeitpunkt war unser Funkbetrieb in vollem Gange und die QSO-Zahl stieg rasch an. Die Vielzahl der Kontakte verursachte jedoch ein anderes Problem. Normalerweise spielen wir die QSO-Daten innerhalb von 36 h nach Aufnahme des Funkbetriebs in das LoTW [2] ein und bringen die Logs täglich auf den neuesten Stand. Ursprünglich war vorgesehen, dass wir zu diesem Zweck den Hochgeschwindigkeits-Internetzugang der wissenschaftlichen Station benutzen würden. Leider fiel das System während unseres Aufenthalts aus. Zum Glück stand uns ein Iridium-Satellitentelefon als Ersatz zur Verfügung. Die



George, AA7JV, sorgt für frisches Essen.



40-m-CW-Pile-up am CW-Skimmer

Datenrate betrug mit diesem Gerät jedoch nur magere 2400 bps (ja, da fehlt ein Kilo oder Mega).

Um eine Übertragung zu ermöglichen, mussten wir unsere Datenpakete, die jeden Tag größer wurden, erst aufteilen und komprimieren. Diese Prozedur nahm täglich zwei bis drei Stunden in Anspruch und es musste sich stets jemand finden, der zum Leucht-

turm, dem höchsten Punkt des Felsens, kletterte, weil von dort die beste Verbindung mit den überfliegenden Satelliten bestand.

## ■ Keine Routine

Bei den meisten DXpeditionen, an denen ich bisher teilgenommen habe, stellte sich am dritten oder vierten Tag Routine ein. Es kommt stets zu einer ständigen Rotation zwischen Funkbetrieb, Reparaturarbeiten, Einnahme der Mahlzeiten und Schlafen. Während der PT0S-Aktivität [3] trat derartige Praxis niemals ein. Das Wetter, die Reparaturarbeiten, ein Wechsel des wissenschaftlichen Teams, die Ankunft der Marine und das – aufgrund der beengten Platzverhältnisse – bestehende Erfordernis, ständig Ausrüstungsgegenstände aus dem Weg räumen zu müssen, verhinderten jeglichen Einzug eines Automatismus. Die einzig wirkliche Konstante, die man auf dem Felsen erlebte, war das unablässige Abarbeiten der Pile-ups. Geschlafen, gegessen und sich gewaschen (natürlich nur mit Salzwasser) wurde, wann immer und wo immer es gerade ging.

Das Ende unserer Aktivität kam recht abrupt. Am Morgen des 23.11.12 rückte ein großes Bauteam der brasilianischen Marine an. Obwohl wir gehofft hatten, noch zum CQ WW-Contest bleiben zu können (und mit unserer Bootsmannschaft auch entsprechende Abreden getroffen hatten), hieß es, dass die Marine den gesamten Platz benötigen würde und wir den Felsen zu verlassen hätten. Nach einer schnellen Meldung bezüglich des Funkendes begann ein fiebriger Abbau der Stationen und Antennen. Entsprechend dem Abkommen mit der Marine überließen wir die Generatoren, Batterien und Ladegeräte der wissenschaftlichen Station. Dies erleichterte zwar das Verstauen der Ausrüstung, doch es blieb dennoch genügend zu tun.

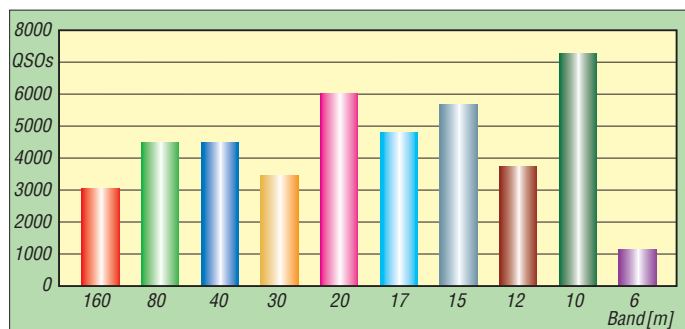
Am Ende der Funkaktivität verbuchten wir – nach einer Betriebszeit von etwas mehr als 12 Tagen – nahezu 44 000 Verbindungen. Von diesen Kontakten entfielen 3000 auf 160 m und etwa 1000 auf 50 MHz.

Somit haben wir damit den größten Teil unserer Mission erfüllt. Das Wichtigste ist jedoch: Wir konnten der brasilianischen Marine zeigen, dass eine Amateurfunkaktivität von den St. Peter & Pauls-Felsen mit den militärischen und wissenschaftlichen Aufgaben nicht unvereinbar ist!

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

## Literatur

- [1] Wallner, G., AA7JV: TX3A von Chesterfield: zwei Mann, ein Funkgerät, ein Zelt. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 11, S. 1140
- [2] LoTW: [www.arrl.org/logbook-of-the-world](http://www.arrl.org/logbook-of-the-world)
- [3] PT0S: <http://pt0s.com>



**Die PT0S-QSO-Statistik der erfolgreichen DXpedition von den St. Peter & Pauls-Felsen im November vergangenen Jahres**

# Knubbeliger VHF-Monobander Alinco DJ-A10E

ULRICH FLECHTNER – DG1NEJ

Von Alinco stammt dieses neue kleine FM-Handfunkgerät für das 2-m-Band. Das eher für professionelle Zwecke entwickelte und damit entsprechend robust gestaltete Gerät bietet neben den notwendigen Grundfunktionen auch einige exotische.

Volle 5 W Sendeleistung benötigen trotz aller Fortschritte in der Miniaturisierung immer noch ihren Platz, und so kann nur ein Monobander entsprechend geringere Abmessungen aufweisen, hier rund 99 mm × 55 mm × 33 mm (H × B × T) ohne Be-



**Bild 1:** Die Tastatur wird bei Bedienung hellweiß durchleuchtet, das Display wahlweise bernsteingelb, violett oder blau beleuchtet.

dielelemente, ergänzt um eine 169 mm lange, im schmalen Bereich flexible Antenne sowie Gürtelclip und Handschlaufe, wie Bild 2 zeigt.

Nicht gespart wurde am Akkumulator, der mit einer Kapazität von 1,5 Ah bei 7,4 V auch bei voller Sendeleistung lange Betriebszeiten gewährleistet. Zur Ladung dient eine Ladeschale mit externem Steckernetzteil. Eine Stromversorgungsbuchse oder interne Ladeeinrichtung fehlt. Dafür befinden sich auf der rechten Seite unter einer dicken

Gummiabdeckung Mikrofon- und Lautsprecherbuchse in Klinkennorm, über die mittels optionalem Adapter und Software auch eine Programmierung vom PC aus möglich ist.

Auf der linken Seite liegen die Sendetaste und zwei Multifunktions Tasten, mit denen sich unter anderem der 1750-Hz-Rufton beim Senden auslösen und die Rauschsperrüberbrücken lassen. Diese Tasten verfügen über einen sehr deutlichen Druckpunkt. Das Senden des Tonrufs gelingt nur mit rechthändiger Bedienung mittels Zeige- und Mittelfinger, nicht aber mit dem Daumen der linken Hand.

Die orangefarbene Taste auf der Oberseite dient nicht etwa zum Einschalten, sondern zum Auslösen eines für etwa eine Minute sowohl deutlich hörbaren als auch gesendeten Alarmsignals im Fall von Unfällen. Sie ist eines der Ausstattungsmerkmale, das aus dem professionellen Anwendungsbereich stammt. Eine daneben integrierte weiße Leuchtdiode dient als Taschenlampenersatz.

Einschalten lässt sich das Gerät hingegen mit dem großen Drehknopf, der zugleich zur Einstellung der Lautstärke dient. Die Antenne ist auf die versenkt angeordnete Reverse-SMA-Buchse aufzuschrauben, die Handschlaufe bei Bedarf in eine Öse an der hinteren Kante einzufädeln. Dank guter Gewichtsverteilung, ergonomischer Formgebung und strukturierter Oberfläche liegt der Monobander wirklich gut in der Hand, besser als manches Dualband-Gerät.

## ■ Bedienung

Da der Drehknopf auf der Oberseite nur für Lautstärke und Einschalten zuständig ist, erfolgen Frequenz- und weitere Einstellun-

gen mittels der 4 × 4-Tastatur unter dem Display. Auf den bei Bedienung hellweiß durchleuchteten Tasten sind die Ziffern und Töne für direkte Frequenzeingabe bzw. Auslösung von DTMF-Tönen aufgedruckt, während die anderweitigen Funktionen darüber auf dem Gehäuse stehen.

So sind für das Durchblättern der Frequenzen im Abstimmraster oder von Speicherkanälen die mit dezemtem Pfeilsymbol markierten Tasten ganz rechts zuständig. Eine Frequenz oder ein Speicherplatz ist ansonsten auch direkt durch Eingabe der vollständigen Frequenz oder Nummer eingegbar und wird mit Eingabe der letzten Stelle direkt übernommen. Nicht existente Speicherplätze oder ungültige Eingaben außerhalb des Frequenzbereichs [1] bzw.



**Bild 3:** Menüs erleichtern die Einstellung und Bedienung des Geräts.

Rasters verwirft das Gerät. Ein über ein Menü anpassbarer und auch vom Lautstärkeknopf beeinflusster Signaltone unterstützt den Nutzer dezemt mit seiner akustischen Rückmeldung.

Auch die großzügige, gut ablesbare Anzeige ist wahlweise automatisch, dauerhaft oder gar nicht beleuchtbar, und das in drei wählbaren Farben. Schnell fällt auf, dass das Gerät nicht nur im VHF-Bereich funkt, sondern auch UKW-Radio empfangen kann, denn unter der großen Anzeige der 2-m-Frequenz findet sich immer auch klein die der eingestellten UKW-Frequenz, egal ob der Rundfunkempfänger in Betrieb ist oder nicht. Ist er in Betrieb, dann erfolgt die Wiedergabe, solange kein Funkbetrieb herrscht. Ein-, aus- und umgeschaltet wird mit einer ersten Zweitfunktion: Dafür sind kurz die Taste *FUNC* rechts oben zu drücken, bis dasselbe Symbol im Display erscheint, und anschließend die gewünschte Funktion aufzurufen, in diesem Fall die Taste *FM* links



**Bild 2:** Zum Lieferumfang des DJ-A10E zählt auch eine Ladeschale mit Steckernetzteil. Laden lässt sich das Gerät nur in dieser Schale.



**Bild 4:** In der Ladeschale steht das Gerät sicher.





**Bild 5:** Die Sendetaste auf der linken Seite sowie zwei Multifunktionsknöpfe für Taschenlampe und Rauschsperröffnung verfügen über einen deutlichen Druckpunkt.



**Bild 6:** Eine massive Abdeckung schützt bei Nichtgebrauch die Klinkenbuchsen für Mikrofon und Lautsprecher vor Schmutz und Wasser. Das Gerät ist IP54-geschützt.

oben. Erscheint dann die kleine Statusanzeige *TDR FM* in der Anzeige, lässt sich die gewünschte UKW-Frequenz direkt eingeben, während die Sendetaste immer noch auf Senden im 2-m-Band schaltet und jeder Funksignalempfang den Rundfunkempfang sofort unterbricht.

Gewöhnt man sich daran, dass die Bedienung statt per Drehknopf über die Tastatur erfolgen muss, dann ist die Benutzung eher unproblematisch. Schnell ist die Lautstärke angepasst, leicht erfolgen die Einstellungen über zwei Menüs, deren Funktionen dank englischer Abkürzungen leicht erkennbar sind.

Das 14-stellige über die Taste *SET* aufrufbare Menü bietet ganz überwiegend Selektivruffunktionen, Zugriff auf die Repeater-Ablage oder Abschaltung der Sendetaste. Das Grundeinstellmenü ist hingegen nur durch gleichzeitiges Drücken der unteren Mehrfunktionstaste zugänglich und bietet Zugriff auf eher selten benötigte Punkte wie Sendezeitbegrenzung, englischsprachige Benutzerführung, Rauschsperrereinstellung, Akkusparschaltung, eine nur mit externem Mikrofon ansprechende automatische Sendetastung *VOX* und dergleichen mehr.



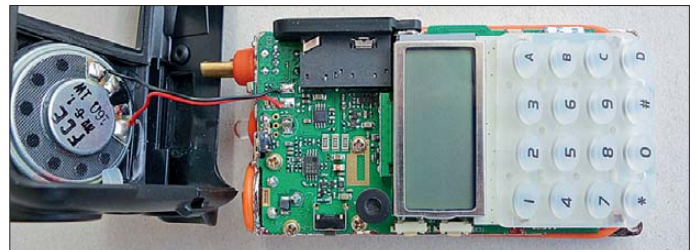
**Bild 7:** Mit einer Kapazität von 1,5 Ah unterstützt der Akkumulator langen Funkbetrieb.

## ■ Ausstattung

Besonders umfangreich ist die Ausstattung mit Selektivruffunktionen. Hier werden die Subaudio-Tonsquelch-Verfahren *CTCSS* und *DCS* ebenso unterstützt wie *DTMF*. *DCS* kann auch invertiert ausgewertet werden, was im Test mit einem anderen Amateurfunkgerät notwendig war. Subaudio-Töne lassen sich mit *DTMF* kombinieren, *DTMF*-Kennungen können automatisch zu Beginn jeder Sendung mit ausgesendet und offenbar auch vom Gerät ausgewertet werden, das sich per *DTMF*-Fernsteuerung auch funktionslos setzen lässt oder seiner Sendefunktion beraubt werden kann. Damit das nicht jeder machen kann, sind dafür bis zu 16-stellige *DTMF*-Sequenzen mittels der optionalen *PC*-Software zum Testzeitpunkt nicht verfügbar, dürfte aber auch andere Einstellungen zugänglich machen sowie die Speicherplätze einfacher verwalten.

Es gibt 128 Speicherplätze, die bei Programmierung die aktuelle *VFO*-Einstellung inklusive Sendeleistung übernehmen und auch wieder am Gerät löscher sind. Zur Programmierung muss die Zweitfunktionstaste kurz gedrückt werden, dann *ESC/M* für zwei Sekunden, dann der gewünschte Speicherplatz ausgewählt und durch erneu-

**Bild 8:** Der Blick ins Innere zeigt einen sauberen Aufbau mit einer umlaufenden Gummidichtung. Fotos: DG1NEJ



tes zweisekündiges Drücken der *ESC/M*-Taste belegt werden. Wenn man weiß, wie es geht, ist es ganz einfach ...

Einer der Speicherplätze kann über das Menü als Vorzugskanal markiert werden und wird dann beim Speichersuchlauf häufiger, nämlich alle zehn Suchschritte, überprüft. Ebenso sind Speicherplätze durch Markierung vom Suchlauf ausnehmbar. Ein Suchlauf ist natürlich auch über den gesamten *VFO*-Bereich möglich und außerdem für die Suche nach Subaudio-Tönen.

## ■ Praxis

Der kleine Monobander ist zweifelsohne ein echter Handschmeichler. Die Qualität von Sendung und Empfang ist ausgezeichnet. Der Empfänger ist sehr empfindlich, die Rauschsperrschleife schließt und öffnet präzise. Nur ein ganz schwaches Ploppen beim Öffnen deutet darauf hin, dass bei aktivierter Sparschaltung auch der *NF*-Endverstärker abgeschaltet wird, um Strom zu sparen. So ergibt sich ein niedriger Strom-



**Bild 9:** Die Oberseite teilen sich eine versenkte Reverse-SMA-Buchse, eine weiße LED als Taschenlampenersatz, der mit dem Ein-/Ausschalter kombinierte Lautstärkedrehknopf, eine orangefarbene Alarmtaste und eine Öse für die Handschleife.

verbrauch von nur 28 mA im Stand-by, der lange Standzeiten ermöglicht. Dabei ist der *NF*-Verstärker kräftig genug für eine verständliche Wiedergabe auch bei einer Autofahrt mit offenen Fenstern.

Das Sendesignal ist klar und deutlich verständlich und übertrifft in der Modulationsqualität trotz oder wegen Staub- und Spritzwasserschutz nach *IP54* noch die von manch anderem Handfunkgerät. Direkt von vorn besprochen oder aus einigen Zentimetern Abstand entscheidet nur darüber, ob und wie viel Hintergrundgeräusche mit im Signal sind. Eine besondere Einstellung, der *Whisper-Modus*, soll notfalls die

Mikrofonempfindlichkeit so anheben, dass selbst Flüstern noch deutlich übertragen wird.

Trotz der dafür zu kurzen Antenne ist auch der eingebaute UKW-Empfänger mit derselben empfindlich genug, auch entferntere Stationen gut zu Gehör zu bringen, dafür allerdings mit zu starken Signalen schnell überfordert. Dass die Wiedergabe des eingebauten Lautsprechers auf Sprachübertragung optimiert ist, lässt sich kaum verleugnen, ist indes akzeptabel.

Das *VHF*-Handfunkgerät *DJ-A10E* ist insgesamt ein praktischer Begleiter auch für rauere Verhältnisse, den man entsprechend seiner Bedürfnisse einmal konfiguriert und dann einfach benutzt, ohne noch darüber nachzudenken. Eine gute Ergänzung für so manches Antennenbauprojekt, den Urlaub oder Ausflüge.

## Literatur

[1] FA-Typenblatt *VHF-FM*-Handfunkgerät Alinco *DJ-A10E*. *FUNKAMATEUR* 62 (2013) H. 6, S. 639–640

# AOR LA800DX – Empfangsantenne für 10 kHz bis 500 MHz

HARALD KUHL – DE8JOI

*Die Magnetloop LA800DX vereint zwei Konzepte: eine selektive Empfangsantenne für LW, MW und KW sowie nach Umschaltung einen breitbandigen Wellenfänger für VLF bis UHF. Wir berichten über Erfahrungen und stellen Vergleiche an.*

Der japanische Empfängerbauer AOR ([www.aorja.com](http://www.aorja.com)) entwickelt seit einigen Jahren zusätzlich Antennen. Das jüngste Modell ist die hier vorgestellte LA800, die Frequenzen von 10 kHz bis 500 MHz und damit einen großen Teil des von Wellen-



**Bild 1:** Rahmen und Verstärkergehäuse sind wetterfest für den Außenbetrieb konzipiert.

jägern üblicherweise beobachteten Wellenspektrums empfängt. Die aktive Antenne lässt sich dabei in zwei Modi betreiben: als abstimmbare Magnetantenne im Bereich 150 kHz bis 30 MHz sowie als breitbandige Schleifenantenne durchgehend von 10 kHz bis 500 MHz.

## ■ Aufbau und Ausstattung

Der abgesetzte Empfangsrahmen hat einen Außendurchmesser von etwa 825 mm und besteht aus einem kreisrund gebogenen Aluminiumrohr (Durchmesser: etwa 20 mm). Die beiden Enden des Aluminiumrahmens münden im Fußpunkt in einem stabilen grauen Kunststoffgehäuse, das gemäß der Schutzart IP65 wetterfest ist.

## ■ Geschützte Elektronik

Der Verstärker hebt das vom Rahmen kommende Empfangssignal laut Hersteller im abgestimmten Modus um beachtliche mind. 20 dB (Breitbandmodus: etwa 10 dB, abhängig vom Frequenzbereich) an, bevor es per 50-Ω-Antennenkabel den Empfangsrahmen in Richtung Empfänger verlässt. Die Verbindung des mitgelieferten Koaxialkabels (10 m RG58) mit der Antennen-elektronik erfolgt über eine BNC-Buchse

auf der Unterseite des Verstärkergehäuses. Rechts daneben liegt eine zweite Buchse zum Anschluss eines ebenfalls mitgelieferten Netzwerkkabels gleicher Länge. Darüber kommen nach abgeschlossener Installation von der Kontrollbox (s.u.) die Schaltimpulse zur Wahl des gewünschten Empfangsbereichs sowie zur Feinabstimmung. Laut Auskunft von AOR lassen sich die Kabel bei Bedarf gegen längere (max. 30 m) tauschen.

## ■ Kontrollbox

Während man den Empfänger wie erwähnt direkt mit dem vom Rahmenelement kommenden Koaxialkabel verbindet, führt das Steuerkabel von der Außeneinheit zu einer kleinen Kontrollbox (Abmessungen: 120 mm × 40 mm × 85 mm, B × H × T) in Bedienreichweite.

Dieses Gerät ist u. a. für die Stromversorgung des Antennenverstärkers über das Steuerkabel zuständig. Ein 230-V-Steckernetzteil (12 V, 300 mA) gehört zum Lieferumfang und wird über eine Hohlstiftbuchse auf der Rückseite angeschlossen.

Per Bandwahlschalter und Tuning-Knopf auf der Frontseite der Kontrollbox erfolgt ferngesteuert die Abstimmung der LA800 auf die gewünschte Empfangsfrequenz. In Bandstellung 6 (s. Bild 3) empfängt die Magnetantenne ohne Feinabstimmung und mit geringerer Verstärkung breitbandig durchgehend von 10 kHz bis 500 MHz.

## ■ Längst- und Langwelle

Im Längst- und Langwellenbereich von 9 bis 150 kHz empfängt die LA800 wie die zum Vergleich herangezogene Wellbrook ALA1530 [1] grundsätzlich breitbandig. Die Zeitzeichensender DCF77 (Mainflingen, Deutschland) auf 77,5 kHz bzw. MSF (Anthorn, Großbritannien) auf 60 kHz brachten beide Rahmenantennen gegen 1000 UTC mit quasi identischer Signalstärke. Dagegen waren auf noch niedrigeren Frequenzen die Signale einiger Digimode-Stationen bei 25 kHz mit dem Wellenfänger von AOR teils um bis zu zwei S-Stufen stärker aufzunehmen. Zusätzlich wirkte sich bei der LA800 im Vergleich zur ALA1530 ein um etwa eine S-Stufe geringerer Rauschpegel positiv aufs Empfangsergebnis aus.

## Technische Daten (Herstellerangaben)

Modellbezeichnung: AOR LA800DX
Empfangsbereich: 10 kHz bis 500 MHz
Verstärkung: >20 dB (150 kHz bis 30 MHz; Breitbandmodus: <10 dB)
Masse: 1400 g (Rahmen); 240 g (Kontrollbox)
Betriebsspannung: 9 V bis 16 V (90 mA bei 12 V)
Stromaufnahme: 14 mA bis 100 mA
Betriebstemperatur: -10 °C bis 60 °C
Lieferumfang: LA800DX, 230-V-Steckernetzgerät, 10 m Koaxialkabel, 10 m Steuerkabel, Montagematerial (U-Bügel, Federscheiben, Muttern), deutschsprachige Anleitung

Im Hörfunkbereich der Langwelle zeigte sich die Rahmenantenne von AOR ebenfalls im Vorteil. Zwar war gegen 1100 UTC auf 252 kHz RTE aus Irland mit beiden Antennen quasi gleich stark (S6) aufzu-



**Bild 2:** Bei geöffnetem Wetterschutzgehäuse sieht man die Verstärker- und Abstimmereinheit. Von unten werden das Antennen- und das Steuerkabel geschützt hineingeführt.

nehmen, doch nahm die LA800 merklich weniger elektrische Störungen auf und lieferte dadurch das besser lesbare Signal.

## ■ Mittelwelle

Oberhalb des Langwellen-Hörfunkbereichs liegt das sogenannte Bakenband, in dem ungerichtete Funkbaken (NDBs) als Navigationshilfe ihre CW-Kennungen ausstrahlen. Außerdem befindet sich dort das neue 630-m-Band (472 kHz bis 479 kHz) der Funkamateure. Mittags sind die Signale im Bakenband je nach Standort meist schwach und der Empfang erfordert eine Antenne mit besonders rauscharmem Verstärker. Diese Forderung erfüllte die LA800 hörbar besser als die ALA1530, bei der einige sehr schwache Signale im Rauschen verschwanden. Bereits im Breitbandmodus war der Wellenfänger von AOR hier im Vorteil. Der bislang positive Eindruck setzte sich im MW-Hörfunkbereich fort.

## ■ Kurzwelle

Auf KW fiel das Hörergebnis weniger eindeutig zugunsten einer der Antennen aus bzw. die Führung wechselte je nach Frequenzabschnitt. Auf SSB-Frequenzen im

80-m-Amateurfunkband lagen beide recht nahe beieinander mit leichten Vorteilen für die ALA1530.

Im 49-m-Hörfunkband sowie im 40-m-Amateurfunkband zogen dagegen beide Rahmenantennen gleich, etwa beim Empfang von leisen CW-Signalen an der Lesbarkeitsgrenze zur Mittagszeit. Erneut reichte es, die LA800 im Breitbandmodus ohne zusätzliche Feinabstimmung zu betreiben. Ein ähnliches Bild ergab sich anschließend auf 7880 kHz, wo der *Deutsche Wetterdienst* Wetterkarten ausstrahlt.

Deutliche Vorteile hatte die ALA1530 beim Vergleich ab dem 31-m-Band, wo die Antenne auf 9850 kHz ein einwandfrei lesbares DRM-Signal (S9+10 dB) der *Stimme Russlands* an den Empfänger bzw. die Decodersoftware lieferte. Von der LA800 kam dagegen kein verwertbares Signal, ob im Breitband- oder im Selektivmodus. Auch die AM-Testsendung aus Italien (*Italcable*) auf 10000 kHz war mit der Antenne von AOR kaum aufzunehmen, während die ALA1530 in den Spitzen immerhin ein S6-Signal lieferte. Dieser überraschende Leistungseinbruch setzte sich bis ins 19-m-Hörfunkband fort.

Ab dem 17-m-Amateurfunkband zog die LA800 dagegen wieder annähernd gleich, dort war auf 18 112 kHz ein SSB-Signal mit beiden Antennen gut lesbar. Bei schwachen Digimode-Signalen lag die ALA1530 allerdings noch vorne. Mit steigender Empfangsfrequenz näherten sich beide Antennen zunehmend an, so brachten diese leisen Fernschreibsignale von kommerziellen Funkdiensten nahe 19 500 kHz mit identischer Lesbarkeit. Bei der LA800 war fall-



**Bild 3:** An der Kontrollbox wählt man den gewünschten Frequenzbereich und stimmt ggf. per Drehknopf aufs Signalmaximum ab.

weise nun zu entscheiden, ob der Breitband- oder der Selektivmodus von Vorteil war. Dies bestätigte sich gegen 1400 UTC bei den CW-Baken *D* auf 20047,7 kHz sowie *S* auf 20047,9 kHz.

Stationen im 15-m-Amateurfunkband und darüber brachte nun die LA800 grundsätzlich stärker als die Vergleichsantenne. Dies galt schon im Breitbandmodus, sehr deutlich aber mit Feinabstimmung und zusätzlicher Verstärkung. Auch beim Empfang von Hörfunkstationen im 15-m-Band war die Antenne von AOR hörbar überlegen. Allerdings hatte die ALA1530 schon bei früheren Antennenvergleichen gezeigt,

dass diese in den oberen KW-Frequenzbereichen weniger leistungsfähig ist.

### ■ UKW/VHF/UHF

Der Abstimmbereich der LA800 endet bei etwa 30 MHz, sodass dieser Wellenfänger bis 500 MHz als breitbandige aktive Magnetantenne wirkt. Als Vergleichsantenne für die oberen Frequenzbereiche diente nun eine passive Discone-Antenne, als Empfänger ein IC-R8500. Dessen analoges S-Meter zeigte eventuelle Signalunterschiede. Beide Antennen standen in gleicher Höhe nebeneinander auf dem nach oben offenen Balkon.

Im 6-m-Band bei E<sub>g</sub>-Bedingungen war auf 50,098 MHz gegen 1545 UTC F5LQ mit CW-QSOs zu beobachten. Das zunächst recht starke Signal lieferten beide Antennen einwandfrei lesbar, wobei es mit der Discone-Antenne weniger verrauscht war. Dann änderten sich die Ausbreitungsbedingungen und das CW-Signal kam nur noch sehr schwach an. Nun brachte die aktive LA800 kein lesbares Signal mehr, während die CQ-Rufe mit der Vergleichsantenne noch aufzunehmen waren.

Im UKW-FM-Hörfunkbereich (87,5 MHz bis 108 MHz) lieferten beide Antennen bei lokalen Stationen quasi identische Signalstärken an den Empfänger, wobei mitunter erst eine Korrektur der Ausrichtung der LA800 das optimale Ergebnis ergab.

Diese Beobachtung bestätigte sich besonders bei den schwächeren Signalen: Nach einer exakten Ausrichtung aufs Signalmaximum brachte die Aktivantenne alle Stationen, die mit der passiven Vergleichsantenne aufzunehmen waren. Manche Signale waren in Göttingen mit der LA800 deutlich besser aufzunehmen, darunter *Radio Hochstift* (88,1 MHz; 4 kW vom Sender Eggegebirge) und *Hit Radio FFH* (vormals *Radio Teddy* auf 107,7 MHz; 20 kW vom Sender Hohes Lohr). Das Programm von HR1 (91,7 MHz; 200 W vom Sender Kassel) reichten beide Antennen dagegen mit sehr ähnlicher Signalstärke an den Empfänger.

Im 2-m-Amateurfunkband waren die Signale von umliegenden Umsetzern mit der LA800 jeweils um eine S-Stufe stärker als mit der Vergleichsantenne aufzunehmen. Dies galt nach exakter Ausrichtung des Rahmens: In einem Fall lag das Empfangssignal bei Minimumpeilung bei S6 bis S7 (statt erreichbarer S9), in einem anderen bei S9 (statt S9+10 dB).

Umgekehrt verhielten sich die beiden Wellenfänger im 70-cm-Amateurfunkband, wo die Discone-Antenne oft ein etwas besseres Ergebnis brachte. Konkret bedeutete dies eine zusätzliche S-Stufe und einen etwas geringeren Rauschpegel als bei der LA800. Deren korrekte Ausrichtung war in diesem



**Bild 4:** Die aktive LA800DX empfängt durchgehend von 10 kHz bis 500 MHz (Verstärkung bis 10 dB) und lässt sich von 150 kHz bis 30 MHz (Verstärkung mindestens 20 dB) zusätzlich abstimmen.

Band noch wichtiger, denn ein S6-Signal lag im Minimum bei S2 und ein S9-Signal reduzierte sich bei Minimumpeilung auf S5.

Wer mit der LA800 oberhalb von KW regelmäßig auch entferntere Stationen empfangen will, sollte die Verwendung eines dämpfungärmeren Koaxialkabels einplanen.

### ■ Fazit

Die robuste AOR LA800DX ist eine Alternative für Standorte, an denen sich aus Platzgründen oder wegen eines hohen elektrischen Störpegels keine Drahtantennen bzw. konventionelle Aktivantennen betreiben lassen. Auch auf Frequenzen von 30 MHz bis 500 MHz lässt sich der Wellenfänger noch gut verwenden, wobei die Ergebnisse mit einer Discone-Antenne je nach Frequenzbereich in Grenzfällen besser waren.



**Bild 5:** Auf der Rückseite der Kontrollbox liegen Anschlussbuchsen für die externe Stromversorgung und das Steuerkabel. Fotos: DE8JOI

Dank Fernabstimmung und wetterfestem Gehäuse ist der abgesetzte Betrieb außerhalb des häuslichen Störnebels leicht realisierbar, wobei wegen der teils ausgeprägten Richtwirkung der Magnetantenne ein Rotor einzuplanen ist.

Abschließend danke ich boger electronics für die Leihstellung eines Testmusters. Die AOR LA800DX kostet im Funkfachhandel etwa 540 €. [cbjf@funkamateu.de](mailto:cbjf@funkamateu.de)

### Literatur

- [1] Kuhl, H., DL1ABJ: Breitbandiger Empfangsrahmen Wellbrook ALA 1530-SSB+. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 8, S. 1168–1169

# Parallelempfang mit IC-706MKIIG und FUNcube-Dongle Pro+

KARSTEN HARTWIGSEN – DL2LAH, HS0ZIL

Für Digimode-Betrieb wird das demodulierte NF-Signal eines Transceivers üblicherweise via Soundkarte in den PC eingespeist und dort weiterverarbeitet. Andere Signale im interessierenden Bandbereich bleiben dabei jedoch verborgen. Am Beispiel des Icom IC-706MKIIG zeigen wir, wie ein parallelgeschalteter FUNcube-Dongle zusätzlichen SDR-Empfang eines bis zu 192 kHz breiten Bandbereichs ermöglicht.

Seit vielen Jahren benutze ich bereits einen Icom IC-706MKIIG für meine EME-Aktivitäten im VHF-Bereich. Bei Portabeln einsetzten in anderen Ländern ist dieser Transceiver stets mein treuer Begleiter. Gerade bei digitalem EME-Betrieb mit WSJT [1] ist es aufgrund der sehr schwachen und zudem schmalbandigen Signale (52,8 Hz bei JT65B und CQ-Ruf) sehr schwer, manuell auf Suche nach CQ rufenden Stationen zu gehen. Aus diesem Grund ist man normalerweise auf die be-

mehr wegzudenken. Wie schön wäre es, in den verkehrssarmen Perioden des Contests das Band beobachten zu können, ohne „seine“ Frequenz durch Verdrehen des VFO verlassen zu müssen ...

### ■ FUNcube-Dongle überzeugt

Diese und weitere Fragestellungen haben mich bewogen, mir Gedanken über die Integration eines *FUNcube-Dongle Pro+* (FCDPP, siehe obenstehender Kasten) in meine bestehende Gerätekonfiguration zu



**Bild 1:** Das SDR FUNcube-Dongle Pro+ und der Transceiver Icom IC-706MKIIG in trauter Eintracht; an der richtigen Stelle angeschlossen bleibt der FCDPP auch im Sendebetrieb vor zu hohen Spannungen geschützt.

kannten Chats oder Logger wie ON4KST [2], LiveCQ [3] und N0UK [4] angewiesen. Hierfür ist eine stabile Verbindung mit dem Internet erforderlich. Auch während der beliebten UKW-Conteste in CW und SSB sind diese internetbasierten Kommunikationsmedien für die Top-Stationen (leider?) inzwischen nicht

machen. Die folgenden Ausführungen beziehen sich in erster Linie auf den Empfang im 2-m-Band. Nach diesem Vorbild lassen sich jedoch auch Lösungen für andere Bänder finden. Seit Ende letzten Jahres bin ich im Besitz des FCDPP in der neuesten Version. Erste Versuche mit diesem SDR im Beobachten

### FUNcube-Dongle Pro+

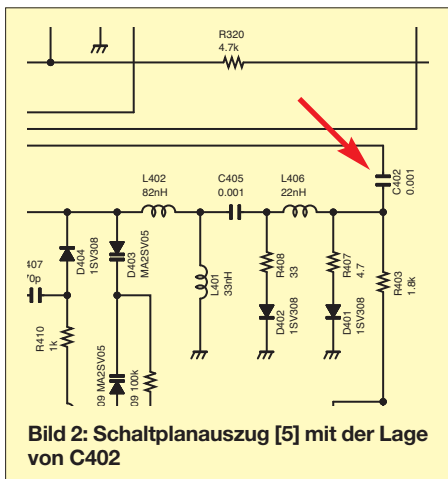
Die Basisversion des FUNcube-Dongle wurde bereits in [6] vorgestellt. Inzwischen ist bei [7], [8] eine Pro-Plus-Version erhältlich, die einen Empfangsbereich von mindestens 0,15 bis 240 MHz und 420 bis 1900 MHz abdeckt. Es handelt sich um ein für Amateurfunk spezialisiertes SDR mit hohem IP3, SAW-Filtern für 2 m und 70 cm sowie einem Rauschmaß von 2,5/3,5/3,5/5,5 dB auf 50/145/435/1296 MHz. Daraus resultiert eine beachtliche FM-Empfindlichkeit von 0,15 µV bei 12 dB SINAD auf 145 und 435 MHz. Über eine VHF-Anwendung in Verbindung mit CW Skimmer von VE3NEA berichtet [9].

von EME-Signalen auf dem 2-m-Band haben mich von der hohen Empfindlichkeit und der Frequenzstabilität überzeugt. Letztere ist beim Decodieren von EME-Signalen besonders wichtig. Zudem erwies sich das Beobachten der Contestaktivitäten auf dem Bildschirm während des VHF-Contests am 4./5.5.2013 und das damit verbundene schnelle Auffinden von Stationen als besonders effektiv.

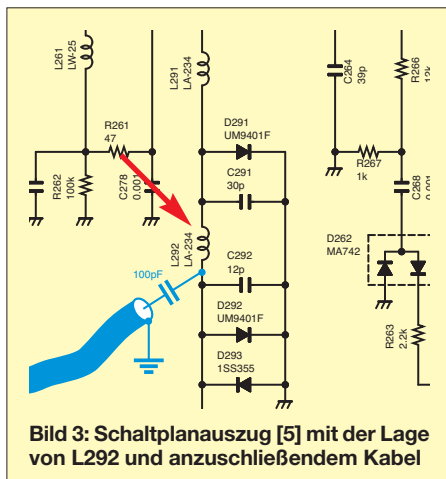
### ■ „Anzapfen“ des Transceivers

Für die Überwachung breiter Bandbereiche (so spielt sich bei großen 2-m-Contests der CW-Betrieb von etwa 144,025 bis 144,150 MHz ab) muss das Signal vor dem in der Regel lediglich 15 kHz breiten 1. ZF-Filter (dem sog. *Roofing-Filter*) und somit vor dem 1. Mischer abgenommen werden. Nach dem ausführlichen Studium des Service Manuals [5] für den Icom IC-706MKIIG kam ich zu folgendem Lösungsansatz:

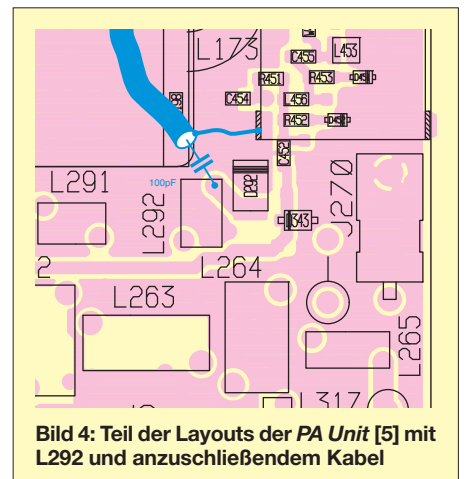
Der Transceiver (TRX) hat drei getrennte Empfangszüge, aufgeteilt auf zwei Antennenbuchsen: HF und 50 MHz auf ANT 1, VHF und UHF auf ANT 2. Die zweckmäßigste Auftrennung des VHF-Empfangszugs wäre zwischen der Sendempfangsumschaltung für 144 MHz (TX/RX SW) und dem Dämpfungsglied (144 MHz ATT) bei C402 (Bild 2). Das ist jedoch nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand durchführbar, da sich C402 auf der Unterseite



**Bild 2:** Schaltplanauszug [5] mit der Lage von C402



**Bild 3:** Schaltplanauszug [5] mit der Lage von L292 und anschließendem Kabel



**Bild 4:** Teil der Layouts der PA Unit [5] mit L292 und anschließendem Kabel

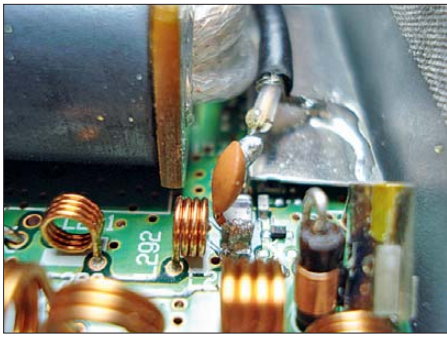


Bild 5: Blick auf den angelöteten Keramikcondensator

der PA Unit befindet und nicht frei zugänglich ist.

Anders sieht es jedoch bei L292 (Bilder 3 und 4) aus. Um keinen Lack an der kleinen Spule abkratzen zu müssen, wird auf dem Lötpad, an dem sich auch C292, D292, D293 und C402 befinden, ein einfacher Keramikcondensator 100 pF/100 V zur Abtrennung der Gleichspannung mit einem Bein angelötet; ich bin an D292 gegangen. An das zweite Bein kommt die Seele eines dünnen Koaxialkabels. Die Abschirmung des Koaxialkabels lässt sich an das direkt daneben befindliche Abschirmblech (Bilder 5 und 6) löten. Ich empfehle hierfür PTFE-Kabel RG178B/U oder RG188A/U; RG174A/U tut es mit etwas mehr Vorsicht beim Löten ebenso.

Die Rückseite des TRX ist vollständig mit Buchsen bzw. Anschlüssen belegt, die sich nicht für andere Funktionen nutzen lassen.



Bild 6: Lage von L292 auf der PA Unit (Endstufenplatine)

Es befindet sich jedoch unterhalb der beiden 3,5-mm-Klinkenbuchsen für RTTY und CI-V eine Abdeckplatte, die von zwei Schrauben gehalten wird. Darunter kommt ein Loch zum Vorschein, durch das man o. g. Koaxialkabel führen kann (Bild 7). Der Einbau einer SMA-Buchse wäre denkbar.

### ■ Gesammelte Erfahrungen

Mit dieser sehr schnell durchzuführenden Maßnahme am zweiten PIN-Diodenumschalter erspart man sich teure externe Maßnahmen mit Koaxialrelais, deren sichere Umschaltung eine definierte Ablaufsteuerung (Sequenz) erfordern würde. Der angeschlossene FCDPP sieht somit im Sendefall keine HF-Spannung und ist optimal geschützt. Selbst hohe Sendeleistungen bringen den Dongle nicht zum Abstruz.

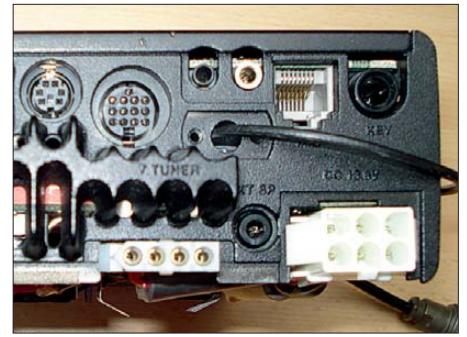


Bild 7: Teil der Rückseite des IC-706 mit Kabelführung durch ein vorhandenes Loch

Die Leistungsaufteilung TRX/FCDPP stellt keinen Nachteil dar, weil ohnehin ein Vorverstärker direkt an der Antenne die Gesamttempfindlichkeit bestimmt. Dennoch habe ich bewusst eine Anzapfung vor dem ersten Verstärkertransistor Q403 gewählt, um dem FCDPP ein möglichst unverfälschtes Signal anzubieten. Wer dagegen das HF/VHF/UHF-Summensignal herausführen möchte, der suche auf der Main Unit die Stelle, wo D143 R143, R144 und R145 zusammentreffen [5].

Für EME benutze ich die Programme MAP65 [10] für den FCDPP und WSJT [1] für die normale NF-Bearbeitung der Signale parallel auf einem Computer (Bild 8).

Ich bin begeistert von dem Ergebnis. Man ist unabhängig von den einleitend erwähnten Internet-Plattformen und hat den kompletten für EME infrage kommenden Frequenzbereich im Blickfeld.

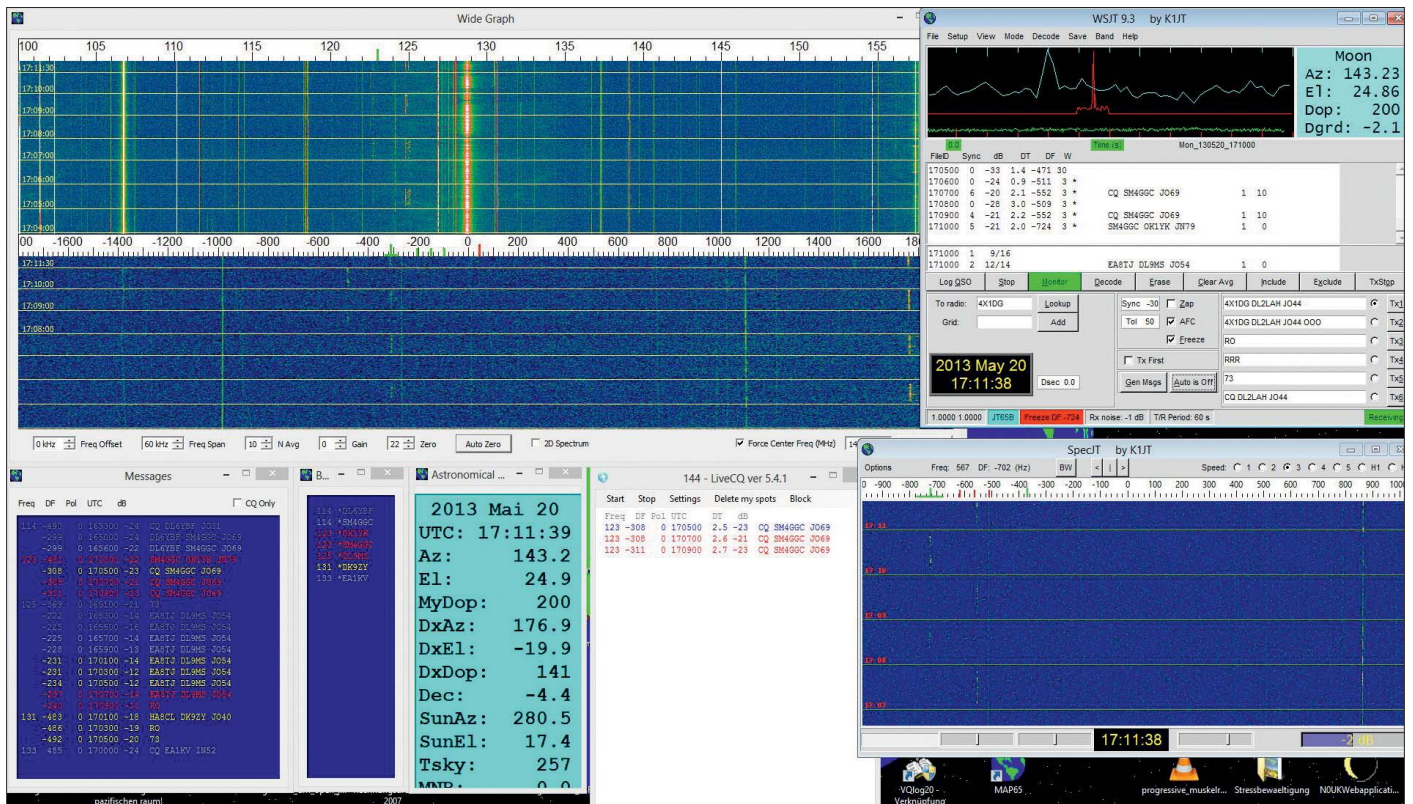


Bild 8: WSJT und MAP65 parallel auf einem Bildschirm; links oben ist ein etwa 60 kHz breiter Ausschnitt aus dem Empfangsbereich des FCDPP zu erkennen (MAP65); daneben und darunter die WSJT-Fenster.

Beim SSB-Betrieb leistet das bekannte Programm HDSDR hervorragende Dienste zur separaten Bandbeobachtung.

## ■ Möglicher Nebeneffekt des Umbaus

Viele EME-Funkamateure ziehen separate Sende- und Empfangsleitungen vor. Moderne und kompakte Geräte müssen hierfür umgebaut werden. Nach Ausbau von L292 hätte man einen komplett vom VHF-Sendezweig separierten und nutzbaren Empfangsweg. Die volle Funktion des 144 MHz ATT mit D401 und D402 bleibt dabei weiterhin gewährleistet. Die erste, automatisch mitlaufende Vorselektion mit D403, D408 und D409 (alles vor dem 144-MHz-Vorverstärker Q403) ist weiter voll in Funktion.

Außer Funktion ist der zweite Teil des 144-MHz-TX/RX SW (PIN-Diodenschalter) mit L292, C292, D292 und D293. Dieser zweite PIN-Diodenschalter dient nur als zusätzlicher Schutz vor HF auf D261 für den RX.

Der RX „sieht“ nach der Modifikation jedoch im Sendefall kein HF-Signal mehr von D261 und ist somit geschützt. Im Sendefall ist der erste Teil des 144-MHz-TX/RX SW mit D261, L291, D291 und C291 weiterhin voll in Funktion. Dabei ist es gleichgültig, ob der zweite Teil des PIN-Diodenschalters mit L292, C292, D292 und D293 vorhanden ist oder nicht.

Ich stehe für Fragen gerne zur Verfügung, übernehme jedoch keine Haftung für Schäden, die beim Nachbau passieren!

[dl2lah@yahoo.de](mailto:dl2lah@yahoo.de)

## Literatur und Bezugsquellen

- [1] Taylor, J., K1JT: WSJT Home Page. <http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/>
- [2] Stievenart, A., ON4KST: The SAM Chat Forum. [www.on4kst.be/chatsam/start.php](http://www.on4kst.be/chatsam/start.php)
- [3] Matteini, G., IW4ARD: LiveCQ. [www.livecq.eu](http://www.livecq.eu)
- [4] Cox, C. G., N0UK: N0UKLogger, JT65 EME-1. [www.chris.org/cgi-bin/jt65emeA](http://www.chris.org/cgi-bin/jt65emeA)
- [5] Icom Inc.: Service Manual HF/VHF/UHF All Mode Transceiver IC-706MKIIG. Osaka, 1999; [www.google.de](http://www.google.de) → *Service Manual IC-706MK2G*
- [6] Bilsing, A., DL2LUX: Der FUNcube-Dongle – ein SDR-Empfänger besonderer Art. FUNKAMATEUR 61 (2012) H. 3, S. 241–243
- [7] WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (0 72 76) 966 80, [www.wimo.de](http://www.wimo.de)
- [8] Long, H., G6LVB: Funcube Dongle. [www.funcubedongle.com/](http://www.funcubedongle.com/)
- [9] Hegewald, W., DL2RD: Kurzcontest in CW am Samstagnachmittag – auch lohnend zur Bandbeobachtung. News vom 14.6.13, [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) → *Nachrichtenarchiv* → Juni 2013
- [10] Taylor, J., K1JT: MAP65. <http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/map65.html>

# Webbasierte Log-Anwendungen mit dem Raspberry Pi

Dipl.-Ing. RAPHAEL MAYER-WEGELIN – DK7MW

**Der Zugriff auf Online-Logbücher schafft quasi in Echtzeit die Gewissheit, dass eine Funkverbindung gelungen ist. In diesem Beitrag zeigen wir, wie sich Mithilfe des Kleinrechners Raspberry Pi eine interaktive und dynamisch erzeugte Log-Analyse sowie -Suche erstellen lässt.**

Etlliche Logbuch-Programme für den Funkamateur ermöglichen mittels einer CAT-Verbindung zwischen Rechner und Transceiver die automatisierte Eintragung von QSO-Daten, darunter Datum, Uhrzeit, Frequenz und Sendart. Bei Verwendung eines DX-Clusters ist sogar das Rufzeichen der Gegenstation automatisch erfassbar. So hat man schnell viele digitale QSO-Daten beisammen und möchte diese vielleicht im Internet präsentieren. Besonders

im Zusammenhang mit DXpeditionen, Contesten oder Fielddays besteht häufig der Wunsch, die dabei erstellten Datensätze in geeigneter Form online zu stellen. Eine solche webbasierte Analyse der QSO-Einträge sowie die Suche nach einzelnen Logs ist mit einem Linux-Rechner als Webserver und zwei CGI-Skripten ohne großen Aufwand realisierbar.

## ■ Funktionsprinzip

Das Prinzip zeigt Bild 1: Der Seitenaufruf erfolgt über einen Webbrowser, der die Anfrage über das Datennetz weiterleitet. Beim Zielrechner eingetroffen, startet dort das entsprechende Skript und liest alle Logbuch-Einträge ein, die in einer Datei im ADIF-Format gespeichert sind. Dieses Austauschformat lässt sich normalerweise von jedem Logbuch-Programm erzeugen, indem man es über dessen Exportfunktion generiert. Gleichzeitig wird auf eine separate Länderkennungsliste zugegriffen, um die Zuordnung zwischen dem ITU-Präfix des Rufzeichens und der Nationalität zu ermitteln. Das System protokolliert anschließend alle für die Log-Suche eingehenden Anfragen und Zugriffe, indem es jede Aktion mit Datum und Uhrzeit des Seitenbesuchs in eine Datei schreibt.

Als Rechner eignet sich besonders der Raspberry Pi [1], dessen Anschaffungs-

kosten und Stromverbrauch sehr gering sind. Falls dieser in der Hobbyecke bereits andere Aufgaben mit einer Verbindung zum Internet übernimmt, wie ein Echolink-Gateway oder eine APRS-Internetbake [2], so ist es nur noch ein kleiner Schritt, diesen zusätzlich als Server mit entsprechenden Anwendungen zu konfigurieren.

Als Betriebssystem kommt das offizielle Raspian wheezy der Raspberry Pi Foundation [3] zum Einsatz; die grafische Oberfläche muss hierfür nicht zwangsläufig aktiviert werden. Eine 2-GB-Speicherkarte reicht zwar für diese Anwendung, doch kann bei weiteren Installationen der Speicherplatz knapp werden. Nach Abschluss der Vorbereitungen (s. Kasten S. 843) und einem Neustart kann die Konfiguration beginnen.

Alle benötigten Skriptdateien inklusive einer Länderkennungsliste stehen auf [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) zum Download bereit.

## ■ Server

Der Zugriff auf die Webseiten erfolgt durch den HTTP-Server Apache, auf dem die Seiten gespeichert sind und im Netz zur Verfügung stehen. Hat man alle Schritte im erwähnten Kasten erfolgreich durchgeführt, kann dieser konfiguriert werden mit

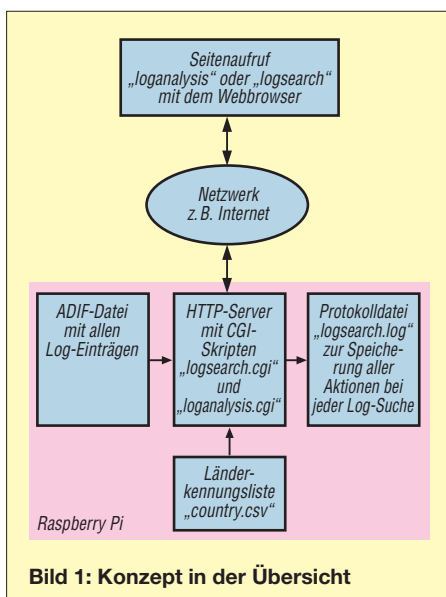
```
sudo nano /etc/apache2/apache2.conf
```

Am Ende der Datei fügt man die Definition des Servernamens mit

```
ServerName localhost
```

hinzu, damit der Hinweis über den nicht auflösbaren FQDN (Fully Qualified Domain Name) beim Serverstart nicht mehr sichtbar ist. Ein Neustart des Servers erfolgt durch

```
sudo service apache2 restart
```



Jetzt lassen sich erste HTML-Seiten im Verzeichnis unter `/var/www` ablegen. Sie sind im Webbrowser durch Eingabe von `http://DomainRechnername/MeineHTMLSeite.html` im Netz aufrufbar. Bei diesem Beispiel lautet der Domain-Name des Rechners `DomainRechnername`, auf dem sich die gespeicherte HTML-Seite `MeineHTMLSeite.html` befindet. Beides ist entsprechend den eigenen Einstellungen anzupassen. Weiterführende Informationen dazu stehen in der Dokumentation [4]. Eine weitere Konfiguration ist notwendig, um CGI-Skripte ausführen zu können. Hierzu fügt man am Ende der Datei `apache2.conf` diese Zeilen hinzu:

```
ScriptAlias /cgi-bin/ „/usr/lib/cgi-bin/“
<Directory „/usr/lib/cgi-bin/“>
AllowOverride None
Options +ExecCGI -MultiViews +SymLinks
fOwnerMatch
Order allow,deny
Allow from all
</Directory>
```

Es folgt ein weiterer Neustart des Servers.

## ■ Log-Analyse

Um eine Webseite beim Aufruf dynamisch zu erstellen, kommt das CGI-Perlscript `log-analysis.cgi` zum Einsatz. Dieses ist im Verzeichnis unter `/usr/lib/cgi-bin` zu speichern. Es folgt die individuelle Anpassung des Skriptes. Unter `$LogFile` wird der Dateiname mit komplettem Pfad der ADIF-Datenquelle angegeben. Die ITU-Präfixliste ist in `country.csv` beschrieben, deren Pfad und Name in `$CountryFile` definiert wird. Den persönlichen Ortskennner (*Locator*) gibt man unter `$HomeLocator` an, um

künftig automatisch die Entfernung zwischen dem eigenen Standort und der Position des Funkpartners zu ermitteln. Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass der *Locator* der Gegenstation zu den vorhandenen Quelldaten gehört.

Zum Schluss definiert man das Skript als ausführbare Datei mit

```
sudo chmod a+x /usr/lib/cgi-bin/
loganalysis.cgi
```

Nun lässt sich das Skript mit `http://DomainRechnername/cgi-bin/loganalysis.cgi` aufrufen. Abhängig von der Rechenleistung und der Zahl der Log-Einträge dauert der komplette Seitenaufbau mehrere Sekunden. Einen erfolgreichen Aufruf zeigt Bild 2.

## ■ Log-Suche

Eine weitere nützliche Anwendung ist die Suche nach Logbuch-Einträgen mit dem CGI-Skript `logsearch.cgi`. Dieses wird ebenso im Verzeichnis `/usr/lib/cgi-bin` als ausführbare Datei abgelegt. Wie beim Skript zuvor, sind der eigene Ortskennner, die Pfade sowie Namen der ADIF-Datenquelle und der Länderkennungsliste anzupassen.

Das Protokoll über die Suchanfragen und die Zugriffe speichert die Datei, die mit `$CSLog` definiert ist. Diese sollte schon vor dem ersten Aufruf mit entsprechenden Rechten existieren, damit die Aktualisierung vom Skript aus erfolgen kann. Mit dem Dateinamen `logsearch.log` lässt sich dies durchführen u. a. mit

```
cd /usr/lib/cgi-bin
sudo touch logsearch.log
sudo chmod o=rw logsearch.log
```

Der Aufruf ist dann direkt mit `http://DomainRechnername/cgi-bin/logsearch.cgi` durchführbar. Die Ausgabe (s. Bild 3) ist auf 20 Ergebnisse begrenzt, um unnötige Wartezeiten bei Suchanfragen zu vermeiden. Falls kein entsprechender Eintrag

### Vorbereitungen

System aktualisieren:  
`sudo apt-get update`  
`sudo apt-get upgrade`

Neustart:  
`sudo reboot`

Apache-Webserver Installation:  
`sudo apt-get install apache2`

in den Logbuch-Daten auffindbar ist, erhält man als Antwort eine entsprechende Rückmeldung.

## ■ Fazit

Im Vergleich zu Alternativen aus dem Internet ist der Vorteil des hier präsentierten Konzeptes, dass dessen Ansätze individuelle Erweiterungen bzw. Anpassungen an den eigenen Bedarf zulassen und diese somit flexibel sind.

Die verwendeten Linux-Programme und -Skripte sind quelloffen, sodass man ohne zusätzlichen großen Aufwand zur besseren Übersicht etwa eine interaktive Karte [5] mit den entsprechenden Logbuch-Einträgen hinzufügen kann. Ebenso leicht lässt sich eine Anzeige der letzten zehn Funkverbindungen, die auf Aktivitäten hinweisen, umsetzen.

Tipp: Häufig wird durch die vom Provider vorgegebene Zwangstrennung eine neue eigene IP-Adresse zugewiesen. Daher ist die Nutzung kostenloser dynamischer DNS-Dienste empfehlenswert, die trotz wechselnder Adressen für die Erreichbarkeit von außen sorgen, da der Domainname konstant bleibt. Eine ausführliche Beschreibung mit guter Auswahl der Anbieter ist in [6] zu finden. Die Aktualisierung der aktuellen IP-Adresse übernimmt entweder der Router oder kann zyklisch vom Rechner erfolgen.

`dk7mw@darcd.de`

## Literatur und Bezugsquellen

- [1] Wikipedia: Raspberry Pi.  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Raspberry\\_Pi](http://de.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi)
- [2] Mayer-Wegelin, R., DK7MW: Realisierung einer APRS-Bake mit dem Raspberry Pi. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 5. S. 494–496
- [3] Raspberry Pi Foundation: [www.raspberrypi.org](http://www.raspberrypi.org)
- [4] Apache HTTP-Server, Dokumentation:  
<http://httpd.apache.org/docs/>
- [5] Mayer-Wegelin, R., DK7MW: Logkarte selbst erstellen. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 2. S. 177–178
- [6] Hümmler, T., und Behrens, D.: DynDNS-Alternativen kostenlos nutzen. PC-WELT-Ratgeber, [www.pcwelt.de/ratgeber/DynDNS-Alternativen-kostenlos-5680355.html](http://www.pcwelt.de/ratgeber/DynDNS-Alternativen-kostenlos-5680355.html)

Statistics													
The database of DK7MW contains QSOs from 31/01/2009 to 07/04/2013.													
Band	FM	SSB	CW	Other modes	Number of QSOs	Europe	North America	South America	Africa	Asia	Oceania	Antarctica	Maximum distance
160 m	0	1	0	0	1 (0%)	1	0	0	0	0	0	0	227 km (JO40HF <- JO21QT on 02/10/2009)
80 m	0	432	0	9	441 (28%)	437	3	0	0	4	0	0	6331 km (JO40HF <- EN93UO on 25/02/2011)
40 m	0	446	0	4	450 (28%)	441	0	0	0	1	17	0	6133 km (JO40HF <- O02ZCI on 16/03/2013)
30 m	0	0	0	0	0 (0%)	0	0	0	0	0	0	0	0 km (JO40HF <- N/A on N/A)
20 m	1	236	0	6	243 (15%)	136	39	9	11	50	4	0	9707 km (JO40HF <- QF56FL on 24/10/2010)
17 m	0	38	0	0	38 (2%)	11	4	3	11	7	2	0	9747 km (JO40HF <- PH57LO on 26/03/2011)
15 m	0	127	0	0	127 (8%)	80	9	3	8	56	0	0	9012 km (JO40HF <- PM74UN on 01/09/2012)
12 m	0	30	0	0	30 (1%)	5	1	3	7	13	3	0	9083 km (JO40HF <- PM49PW on 08/04/2012)
10 m	4	175	0	0	179 (11%)	93	4	26	24	25	4	0	11136 km (JO40HF <- BL10WP on 19/10/2012)
6 m	0	0	0	0	0 (0%)	0	0	0	0	0	0	0	0 km (JO40HF <- N/A on N/A)
2 m	11	1	0	0	12 (0%)	12	0	0	0	0	0	0	381 km (JO40HF <- JO73CV on 11/06/2010)
70 cm	38	0	0	0	38 (2%)	35	3	0	0	0	0	0	6497 km (JO40HF <- EN90WJ on 09/01/2010)
<b>Total:</b>	<b>54</b>	<b>1486</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>1539 (100%)</b>	<b>1251</b>	<b>63</b>	<b>44</b>	<b>62</b>	<b>172</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>-</b>

Bild 2: Analyse der Logbuch-Daten als HTML-Seite

Online Log Search											
Database of DK7MW with 1561 QSOs from 31/01/2009 to 07/04/2013.											
Callign:		IT9EYW	Search								
Results											
Found 1 QSOs for IT9EYW (maximum result limit: 20 QSOs).											
Call	Name	Date	Time UTC	QTH	Country	RSTr	RSTs	Band	Mode	Distance	
IT9EYW	GIUSEPPE	16/03/2013	13:51	PALERMO	Italy	59	59	15M	SSB	375 km	

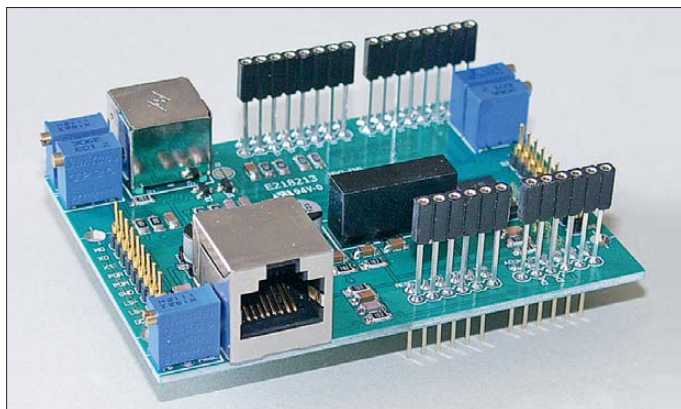
Bild 3: Webbasiertes Suchergebnis eines Logs aus einer vorgegebenen ADIF-Datenbasis  
 Screenshots: DK7MW

# STT – ein Radiodaten-system für den analogen Sprechfunk (1)

THOMAS SCHILLER – DC7GB

Die analoge FM-Funktechnik ist ausgereift, preisgünstig und daher weit verbreitet. Was ihr fehlt, ist ein Datenkanal, über den Zusatzinformationen wie Rufzeichen, Standort, Rapport und weitere Informationen übertragen werden können. Das hier vorgestellte Verfahren STT (Subton-Telemetry) bietet die Möglichkeit, Sprache und Daten gleichzeitig sowie ohne gegenseitige Störungen auf einem analogen Kanal zu übertragen. In diesem Teil geht es um Vorgeschichte und prinzipielle Funktion, in der kommenden Ausgabe um die praktische Realisierung als Arduino-Shield.

Der Ursprung von „STT“ reicht bis in das Jahr 1978 zurück, wo es eine erste Relaiskopplung zwischen dem Elm-Relais DB0XC (vormals DB0BGA) und dem Spandau-Relais DB0SP gab. Dazu hatte das BPM eine Sondergenehmigung erteilt, um der besonderen Lage der Funkamateure im Raum Berlin Rechnung zu tragen [1], [2].



**Bild 1:** Das STT-Verfahren wurde mit einem Arduino-Mikrocontroller umgesetzt. Das Bild zeigt das aufzusteckende „Shield“.

Foto: DC7GB

Diese Relaiskopplung verwendete keine zusätzlichen Linkfrequenzen oder Telefonleitungen. In Berlin wurde einfach die reguläre 2-m-Ausgabe von DB0XC abgehört und das Elmrelais auf seiner 2-m-Eingabefrequenz angesprochen. Dazu war bei DB0SP eine Entkopplung im Abstand von nur 175 kHz nötig.

Um die Ablaufsteuerung zu unterstützen, wurde ein Signalgeber auf den Frequenzen 16,7 Hz, 25 Hz und 33,3 Hz entwickelt, mit dem die Rauschsperrinformation von DB0XC und Freigaben unhörbar nach Berlin übertragen werden sollten. Das System war einsatzbereit, wurde aber nicht mehr installiert.

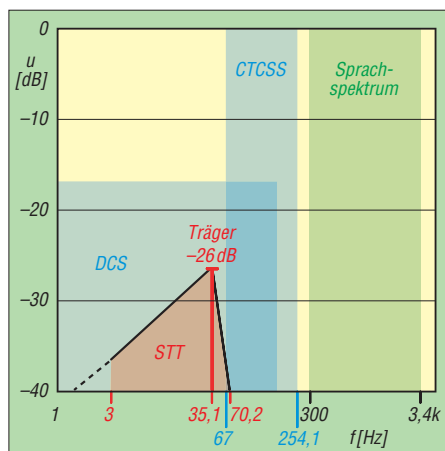
## Wiedergeburt der Idee

Anfang der 90er-Jahre wurde versucht, die Idee zur Übertragung von Statusinformationen als Telemetry des Relais DB0SP wiederzubeleben. Doch die damaligen Mikrocontroller waren für eine direkte Umsetzung noch nicht leistungsfähig genug. Erst mit der Neuentwicklung der Re-

laissteuerung im Jahr 2004 griffen wir das Thema wieder auf.

Die Telemetry hat das Ziel, dem SysOp Informationen wie Freigaben, Feldstärke, NF-Quelle, Statistikdaten usw. zu übermitteln. Dabei zeigte sich sehr schnell, dass der dafür verwendete Frequenzbereich unterhalb von 50 Hz nicht so frei ist, wie man es zunächst erwartet. PLL-Fre-

quenzaufbereitungen erzeugen hier oftmals ein Brodeln, sodass es zu Übertragungsstörungen kommen kann. Ferner muss der abgestrahlte Sprachfrequenzbereich nach unten hin begrenzt werden, was jedoch die Sprachqualität eher verbessert, denn verbrummte Stationen werden so zumindest teilweise „entbrummt“.



**Bild 2:** Nutzung des NF-Spektrums bei FM

## Alternative Systeme

In der Zwischenzeit sind für analoge Zwecke verschiedene Steuerungssysteme entwickelt worden, die jedoch überwiegend nur zum Selektivruf eingesetzt werden. Während DTMF (engl.: *Dual-Tone Multi-Frequency*) eine gleichzeitige Nutzung von Sprach- und Datenübertragung nicht zulässt, verwendet CTCSS (engl.: *Continuous-Tone Coded Squelch System*) den ungenutzten Bereich von 67 Hz bis 254,1 Hz [3]. Die Pegel von CTCSS sind mit 0 dB sehr hoch und daher nicht unhörbar. Das etwas neuere DCS-System [4] arbeitet mit nur 10 bis 20 % des Maximalhubs und überträgt bereits ein Telegramm mit Fehlersicherung. Doch selbst hier handelt es sich nur um ein Selektivrufsystem und nicht um eine frei nutzbare Datenübertragung.

## Umsetzung der Idee

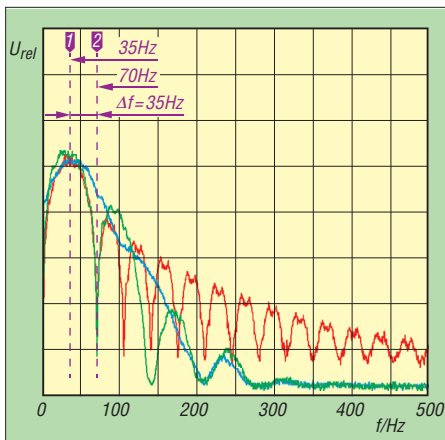
Das neue Verfahren STT will diese Lücke schließen und einen ähnlichen Zusatzdienst wie RDS im UKW-Rundfunk für den Funkamateure anbieten. Ein OM kann damit seine wichtigsten Daten wie Name, QTH, Antenne und Gerätebeschreibung während seiner Sprachausendung mit übertragen. STT bietet aber noch weitaus mehr. So kann es Messdaten wie die Empfangsfeldstärke, eine Peilung, Textnachrichten an beliebige Zielcalls, Fernschaltfunktionen und andere Telemetry zyklisch aussenden und eignet sich damit nicht nur zur Überwachung einer FM-Relaisfunkstelle durch den SysOp, sondern auch zur simultanen Datenübermittlung während eines QSOs.

STT verwendet dazu einen Hilfsträger, der mit einer 4-DPSK moduliert wird. Die Trägerfrequenz leitet sich ursprünglich von den weit verbreiteten Systemquarzfrequenzen 18,432 MHz ab, dessen „krumme“ Frequenz wiederum durch serielle COM-Geschwindigkeiten wie z. B. 38 400 Bit/s und ihrer einfachen Realisierung mittels ganzzahliger Teiler bedingt ist. Dadurch ergab sich eine Trägerfrequenz von exakt 35,15625 Hz. Da aber in der Praxis Abweichungen von 3 % problemlos durch die Decoder-PLL ausgeglichen werden können, viele Controller 16 MHz als Systemtakt verwenden und zu 35,15625 Hz keine ganzzahligen Teiler mehr realisierbar sind, wird im Folgenden nur noch von einem 35-Hz-Träger gesprochen.

## Spektrum von STT

Wie in [5] beschrieben, ist der maximale Systemgewinn von 3 dB nur mit einer 4-PSK zu erzielen. Diese Modulation kann in einer Periode zwei Datenbits – genannt *Dibits* – übertragen und benötigt dazu vier Phasenlagen im Abstand von 90°. Moduliert man einen Träger phasenstarr mit der





**Bild 3: Spektrum des STT-Verfahrens; rot (70 Bit/s) theoretische PSK mit harten Signal-sprüngen, grün (70 Bit/s) Standard nach Glättung, blau (140 Bit/s) optimiert**

doppelten Datenrate der Trägerfrequenz in 4-PSK, so liegen die ersten beiden Nullstellen des Spektrums gerade im Abstand der halben Datenrate um den Träger.

Eine harte Phasenumtastung führt zu Pegelsprüngen, die sich in einem theoretisch unendlich breiten Spektrum bemerkbar machen (siehe Bild 3, rote Kurve). Alle Spektralanteile außerhalb der ersten Nullstellen, oberhalb und unterhalb des 35 Hz-Trägers, sind jedoch redundant und tragen nichts zur Informationsübertragung bei. Sie können also auch vollständig unterdrückt werden. Erfolgt dies durch ein Filter, so ist der Aufwand bei den tiefen Frequenzen recht beachtlich. Außerdem handelt man sich so zwangsläufig Phasenverzerrungen ein und reduziert dadurch die Decodierbarkeit bei geringen S/N-Verhältnissen. Ein Verfahren, das die Lage der Nulldurchgänge nicht verändert und von vornherein ein schmales Spektrum erzeugt, wird weiter unten beschrieben.

Bei einer Trägerfrequenz von 35 Hz liegt die untere Nullstelle bei einer 4-PSK mit 70 Bit/s bei 0 Hz. Eine galvanische Kopplung zum Modulator wird daher nicht zwingend benötigt, weil bei 0 Hz gar keine Information vorhanden ist. Der FSK-Eingang des FT-817 hat z.B. eine untere Grenzfrequenz von etwa 3 Hz und kann deshalb problemlos für STT verwendet werden. Die erste Nullstelle oberhalb des Trägers liegt nach Bild 3 bei 70 Hz und damit recht nahe am unteren Ende des von CTCSS genutzten Frequenzbereichs. Die Koexistenz von STT und CTCSS ist also durchaus möglich. In der Praxis sollte jedoch ein Sicherheitsabstand eingehalten werden, da der Filteraufwand im Decoder sonst zu hoch wird.

**■ Codierungsvorschrift**

Die Decodierung einer 4-PSK ist relativ aufwendig, weil man dazu eine Referenzphase benötigt, die jedoch ohne zusätzliche

Information nicht leicht gewonnen werden kann. Nimmt man aber beim Codieren die Phasenlage der vorherigen Periode als Referenz für die nachfolgende Periode, so kann man die Dibits als Differenzphase nach Tabelle 1 codieren. Es entsteht dann eine 4-DPSK. Sie hat das gleiche Spektrum wie die 4-PSK, ist aber wesentlich einfacher zu decodieren. Bild 4 gibt ein Beispiel, wie eine Dibit-Folge (ganz oben in Blau) zur theoretischen DPSK führt.

Dieses Signal kann jedoch sehr harte Sprünge und überflüssige Wendepunkte enthalten, die zu einem starken Oberwellenanteil führen und keinerlei zusätzliche Information tragen. Tatsächlich steckt die Information nur in der Lage der Nulldurchgänge und so lässt sich durch eine einfache vorausschauende Impulsformung bereits eine wesentlich glatter verlaufende, völlig äquivalente Signalfolge mit geringeren Seitenbändern erzeugen (Bild 4 Mitte), bei der alle Nulldurchgänge unverändert bleiben.

**■ Optimierte DPSK**

Analysiert man jede einzelne Periode der geglätteten DPSK und teilt sie in vier gleichlange Abschnitte ein, so lässt sich jedem der vier Abschnitte ein logischer Pegel 0 oder 1 zuordnen. Man stellt fest, dass das modulierte Signal in jeder Periode immer zwei unmittelbar benachbarte Nullen und Einsen haben muss. Selbst im Abtastmuster 0110 sind die beiden Nullen benachbart, da Anfang und Ende der Periode zusammengehören. Weiterhin erkennt man, dass einzelne Nullen und Einsen auftreten können. Im Spektrum wirkt sich das durch einen höherfrequenten Anteil aus, der an sich völlig überflüssig und vermeidbar ist.

Das Spektrum lässt sich nun optimieren, indem man alle solitären Nullen oder Einsen (gemeint sind die kurzen Träger-Signalverläufe und nicht die dahinter stehen-

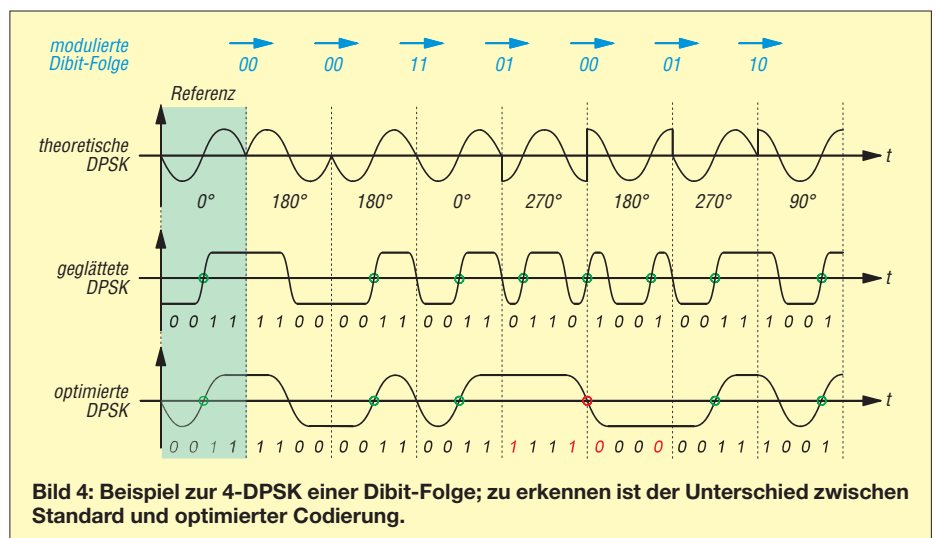
**Tabelle 1: Zuordnung zwischen Dibits und Differenzphase; ändert sich nur ein Bit, ändert sich die modulierte Phase auch nur um 90°, um die Fehlererkennung zu unterstützen.**

Dibits	Differenzphase
00	180°
01	270°
10	90°
11	0°

den Daten) einfach nicht erzeugt. Dadurch entsteht ein gewollter Übertragungsfehler. Der Decoder kann jedoch beim Auftreten eines nun möglichen 0000- oder 1111-Abtastmusters erkennen, dass diese beiden Fehlerfolgen zuvor einzeln stehende Nullen oder Einsen gehabt haben müssen. Es lässt sich zeigen, dass die Rekonstruktion des tatsächlich gar nicht gesendeten Musters immer eindeutig ist. Als Vorteil erhält man einen nochmals deutlich glatteren Signalverlauf, wie man es in Bild 4 unten im Vergleich leicht nachvollziehen kann. Bild 3 zeigt das Spektrum der optimierten 4-DPSK als blaue Kurve bei der doppelten Datenrate von 140 Bit/s. Man erkennt, dass das im Vergleich zur Standard-Modulation trotzdem nur die gleiche spektrale Breite belegt wird. Lediglich die Nullstellen der geglätteten DPSK sind nun aufgefüllt. Diese Modulation ist daher deutlich effizienter. Allerdings ist die untere Grenzfrequenz des Modulators etwas kritischer und die Anforderungen an die Phasenreinheit aller Oszillatoren bei der Übertragung sind doppelt so hoch. Die optimierte Übertragung sollte daher nur mit galvanischer Kopplung des Modulations-signals und ohne einen PLL-VFO im TX und RX erfolgen.

**■ Pegel von STT**

STT ist so robust, dass das Signal -26 dB unterhalb der Vollaussteuerung übertragen werden kann. Der Hub von STT beträgt dann nur noch 150 Hz. Die Maxima in

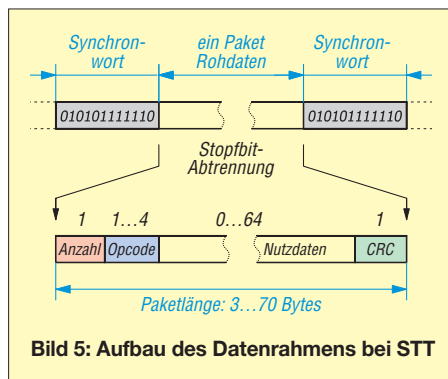


**Bild 4: Beispiel zur 4-DPSK einer Dibit-Folge; zu erkennen ist der Unterschied zwischen Standard und optimierter Codierung.**

Bild 3 müssen also auf diesen Pegel bezogen werden. Das erste Nebenmaximum zwischen 70 Hz und 140 Hz liegt etwa 12 dB unterhalb des 35-Hz-Hilfsträgers und damit bereits -38 dB unter der Vollaussteuerung. Das ist nahe der Grenze eines rauschfreien FM-Übertragungskanal (-40 dB bis -50 dB). In der Praxis verschwinden daher alle spektralen STT-Anteile oberhalb von etwa 100 Hz im Systemrauschen und sind damit in einem FM-RX unhörbar! Durch Überlagerung in einem SSB-RX lässt sich STT nur noch als ein tiefes Brodeln oder Wimmern nachweisen, wenn gerade keine Sprache übertragen wird. Zusätzliche CTCSS-Aussendungen sollten daher sinnvollerweise auch erst oberhalb von 100 Hz erfolgen. Dies erleichtert die Signaltrennung im STT-Decoder ganz erheblich.

## ■ Datenübertragung

Nachdem die Datenübertragung als Bitstrom sichergestellt ist, muss der empfangene Datenstrom wieder in Bytes eingepackt werden können.



Hier besteht das Problem, dass man in einer synchronen Bitfolge die Grenze zwischen den Bytes nicht ohne Weiteres erkennen kann. Als Lösung verwendet man eine bestimmte Reihenfolge von Bits als Synchronwort. Bei STT ist dies die Folge: 0b010101111110. Immer wenn diese 12 Bit gesendet werden, folgt danach der Anfang des ersten Bytes einer Übertragung. Allerdings muss man verhindern, dass diese spezielle Bitfolge auch in den Nutzdaten auftreten kann.

Das geschieht dadurch, indem nach fünf aufeinanderfolgenden Nutz-Einsen im Coder immer eine zusätzliche Null als sogenannten *Stopfbit* in den Datenstrom eingeschoben wird. Ein zufällig auftretendes Synchronmuster in den Nutzdaten wird dadurch verhindert. Das Stopfbit muss im Decoder natürlich wieder entfernt werden. Es reduziert den Durchsatz im statistischen Mittel um 1/256, also um etwa 0,4 %.

## ■ Paketstruktur

Die nächsthöhere Struktur ist das Datenpaket. Es besteht gemäß Bild 5 aus 3 bis

70 Bytes. Am Anfang jedes Pakets wird ein Zählbyte übertragen. Es enthält die Anzahl der noch folgenden Nutzbytes. Jedes Paket muss mindestens ein Nutzbyte, den sogenannten *Op-Code* enthalten. Er besteht selbst aus ein bis vier Bytes, ist entweder selbstbezüglich oder er definiert, was die nachfolgenden Datenbytes für einen Inhalt darstellen (siehe unten).

Wenn alle Nutzbytes übertragen wurden, folgt als letztes Byte eine CRC-8-Prüfsumme nach CCITT, die aus allen davor gesendeten Bytes mit dem Polynom  $x^8 + x^5 + x^4 + 1$  bzw. dem Divisor 31H gebildet wird. Die Prüfsumme wird am Anfang jedes Pakets mit FFH initialisiert, um Probleme mit langen Nullfolgen zu vermeiden. Bis zu drei Bündelfehler pro Paket lassen sich so zuverlässig erkennen.

Einzelbitfehler ließen sich damit sogar korrigieren. Wegen der nach Tabelle 1 gewählten Codierungsvorschrift ist die Wahrscheinlichkeit eines Doppelbitfehlers bei der Übertragung aber geringer als die eines Einzelbitfehlers. Eine fehlerhafte einzelne Phasendecodierung zieht nämlich i. d. R. sofort Folgefehler nach sich. Treten dabei undefinierte Abtastmuster auf, so wird der Fehler sogar bereits während der Phasendemodulation erkannt und zwangsläufig das ganze Paket verworfen, ohne dass eine Prüfsumme erforderlich ist. Mit einer aufwendigeren Decodierungstechnik ließen sich einige dieser fehlerhaften Pakete ggf. auch noch rekonstruieren. Die verwendete CRC-8-Prüfsummenteknik reicht daher für die meisten Fälle bereits völlig aus, um fehlerhafte Daten sicher ausschließen zu können (siehe [6] und [7]). Bei ausreichendem Signal ist die gemessene Restfehlerrate  $BER < 10^{-6}$ .

## ■ Was kann übertragen werden?

Bei einer Bruttodatenrate von 70 Bit/s lassen sich natürlich keine sich schnell ändernden

Informationen übertragen. Der Begriff *Echtzeit* ist aber sehr relativ und bezieht sich immer nur auf eine dem Vorgang angemessene Reaktionszeit und nie auf absolute Reaktionszeiten! Eine Heizungssteuerung arbeitet daher im Minutenbereich ebenso in Echtzeit, wie ein DATV-Coder in Mikrosekunden. Der Begriff Echtzeit in einem normalen QSO bedeutet daher nicht „sofort“, sondern etwa: „innerhalb von Sekunden“. Die Zeit bis zum Eintreffen der QSL-Karte kann man dagegen sicher nicht als Echtzeit bezeichnen.

In einem QSO benötigt der OM Informationen über die Gegenstation. Das ist zuerst das Rufzeichen und geht über den Standort und den Rapport bis zur Stationsbeschreibung und dem DOK. Alle diese Daten lassen sich mit STT automatisch übertragen und ggf. auch in ein elektronisches Logbuch übernehmen. STT kann aber noch mehr. Es überträgt Kurznachrichten an ein beliebiges Rufzeichen, kann Messdaten von automatischen Peilungen, Freigaben von Relaisfunkstellen usw. versenden. Tabelle 2 gibt einen Überblick der wichtigsten Op-Codes. Eine Zusammenstellung aller Op-Codes und ihrer Parameter findet man unter [8].

## ■ Datenkomprimierung

Eine STT-Besonderheit bei der Übertragung von Rufzeichen, QTH-Kennern und Texten ist die implizite Datenkomprimierung. Das Verfahren heißt RX37. Es schränkt zunächst den 96 abdruckbare Zeichen umfassenden ASCII-Zeichensatz auf nur noch 37 Zeichen ein und gibt jedem Zeichen einen neuen Codewert. So wird der Zwischenraum (Space) als 0 codiert, alle Großbuchstaben von „A“ bis „Z“ mit 1 bis 26 und im Anschluss alle Ziffern von „0“ bis „9“ mit den Codewörtern 27 bis 36. Zusammen ergibt das 37 Codewörter, für die man theoretisch nur

**Tabelle 2: Kurzbeschreibung der wichtigsten Op-Codes zum STT-Verfahren**

MS-Byte	Op-Code Länge	Kurzname	Kurzbeschreibung
00H...98H	4	QRZ	Call der sendenden Station ( <i>rxcall</i> ), ohne nachfolgende Bytes, wird ( <i>tocall</i> ) im Decoder auf „CQCQCQ“ gesetzt; optional kann ein auch ein ( <i>tocall</i> ) für den Call-Squelch übertragen werden
F0H	1	MODE	Sperrt den Decoder, wenn Daten mit unbekannter Versionsnummer ankommen
F1H	1	QRG	Überträgt Frequenzen mit 1 kHz Auflösung
F2H	1	QTH	Überträgt einen WW-Kenner im RX37-Format oder absolute Koordinaten
F3H	1	QTE	Überträgt Peildaten (Richtung und Feldstärke)
F4H	1	QTR	Zeitstempel mit Datum aus aus DCF77- oder GPS-Quelle
F5H	1	QTC	Nachricht mit Zeitstempel von ( <i>decall</i> ) an ( <i>tocall</i> )
F6H	1	QST	Nachricht mit Zeitstempel von ( <i>decall</i> ) an CQCQCQ
F7H	1	INFO	Stationsbeschreibung und freier Info-Text
F8H	1	STAT	RX37-Zeitstempel und Relais-Statistikdaten
F9H	1	QSP	Container zur binären Datenübertragung
FAH	1	TELE	Telemetrieinformation und Fernsteuerung
FBH	1	QAM	Wetter im SYNOP-Code, RX37 komprimiert
FFH	1	QRU	Führt keine Operation aus, initialisiert optional den RX-Zufallsgenerator

5,21 Bit/Codewort anstatt wie bei ASCII ein Byte (eigentlich nur 7 Bit) pro Codewort benötigt. Es wird damit möglich, drei Zeichen in nur 15,63 Bit (also 16 Bit, bzw. zwei Bytes) zu übertragen. Das ergibt eine Komprimierung auf 66,7 %, die im Vergleich zu anderen Methoden nicht von der statistischen Verteilung bzw. Häufigkeit der Daten selbst abhängt.

Realisierbar wird das, wenn man jedes Codewort der Zeichenkette wie eine Ziffer in einem Stellenwertsystem [9] betrachtet. Das Dezimalsystem ist auch ein Stellenwertsystem, bei dem die Zahlenbasis 10 beträgt und jede Stelle einen eindeutigen Codewert zwischen 0 und 9 hat. Die Position einer Ziffer sagt etwas aus, zu welcher Wertigkeit (Hunderter, Zehner, Einer) die Ziffer gehört. Und die Wertigkeit selbst kann mathematisch als Potenz zur Zahlenbasis ( $10^2$ ,  $10^1$ ,  $10^0$ ) geschrieben werden. Diese zunächst umständlich erscheinende Beschreibung ist jedem für das Dezimalsystem ohne viel Denken geläufig. So bedeutet z.B. die Zahl „Zweihundertsiebenunddreißig“ eigentlich:

$$2 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 = 237$$

Damit ausgerüstet kann man für die RX37-Codierung das gleiche Prinzip anwenden und z.B. die Textfolge „ABC“ wie folgt codieren. Mit  $A = 1$ ,  $B = 2$  und  $C = 3$  ergibt sich dann:

$$1 \cdot 37^2 + 2 \cdot 37^1 + 3 \cdot 37^0 = 1446$$

Die Dezimalzahl 1446 entspricht dem Hexadezimalwert 05A6H und belegt nur noch zwei statt zuvor drei Bytes in ASCII-Codierung! Wendet man das Verfahren auf 6 Zeichen an, so sind dafür nur 32 Bit (vier Bytes) nötig. In dieser Weise sind alle Rufzeichen und die Locator bei STT kompakt codiert. Möchte man aber den ganzen ASCII-Zeichenvorrat verwenden, so benötigt man Umschaltsequenzen, mit denen zwischen insgesamt vier Zeichensätzen (groß, klein und zwei Sonderzeichensätze) umgeschaltet werden kann. Längere Zeichenketten werden einfach als Aneinanderreihungen mehrerer 16-Bit-RX37-Worte realisiert. Eine umfassende Beschreibung, auch einiger sinnvoller Makros, findet man in [8].

In der abschließenden Folge geht es um ein Realisierungsbeispiel auf Basis eines Arduino-Shields. (wird fortgesetzt)

**Literatur**

[1] Rohner, Ch., DL7TZ: Aus der hohlen Hand. weltweit hören 3 (1975) H. 6, S. 23–24; [http://ratzer.at/pdf/wwh6\\_75.pdf](http://ratzer.at/pdf/wwh6_75.pdf)  
 [2] VFDB e.V. (Hrsg.): Jubiläumsausgabe 50 Jahre VFDB. Sonderausgabe des CQ VFDB (2000), S. 31; [www.vfdb.org/files/Vordrucke/Festschrift50\\_3.pdf](http://www.vfdb.org/files/Vordrucke/Festschrift50_3.pdf)  
 [3] Wikipedia: CTCSS. <http://de.wikipedia.org/wiki/CTCSS>  
 [4] Radiocommunications Agency: MPT 1381; Digital Codes Squelch Signalling (DCSS) system for use in the Land Mobile System. Nov 1996; [www.ofcom.org.uk/static/archive/ra/publication/mpt/mpt\\_pdf/mpt1381.pdf](http://www.ofcom.org.uk/static/archive/ra/publication/mpt/mpt_pdf/mpt1381.pdf)  
 [5] Schiller, Th., DC7GB: Analoge und digitale Sprachsysteme für den Amateurfunk (2). FUNK-AMATEUR 61 (2012) H. 12, S. 1260–1263  
 [6] Wikipedia: CRC-Erklärung; [http://de.wikipedia.org/wiki/Zyklische\\_Redundanzprüfung](http://de.wikipedia.org/wiki/Zyklische_Redundanzprüfung)  
 [7] Dallas-Semiconductor: Understanding and Using Cyclic Redundancy Checks with Dallas Semiconductor iButton™ Products. Application Note 27; [www.microshadow.com/files/files8051/app27.pdf](http://www.microshadow.com/files/files8051/app27.pdf)  
 [8] Schiller, Th., DC7GB: Code-Definitionen der Subton-Telemetrie. [www.mydarc.de/dc7gb/projekte/daten/Telemetrie/Telemetrie-Codierung.pdf](http://www.mydarc.de/dc7gb/projekte/daten/Telemetrie/Telemetrie-Codierung.pdf)  
 [9] Mathematik Online: Stellenwertsysteme/Zahlen-systeme. [www.mathe24.net/zahlensysteme-stellenwertsystem.html](http://www.mathe24.net/zahlensysteme-stellenwertsystem.html)

## Können Radiowellen eine Krebserkrankung auslösen? (2)

Dr. rer. nat. WOLFGANG GELLERICH – DJ3TZ

*Wenn elektromagnetische Wellen mit Frequenzen unterhalb des UV-Lichts nach heutigem physikalischen Weltbild keinen Krebs erzeugen können – wie entstehen dann Studien, die das Gegenteil zu belegen scheinen? Diesem Thema widmet sich der zweite und abschließende Teil des Beitrags.*

■ **Methodische Fehler bei Elektromog-Studien**

Manche statistische Untersuchungen behaupten, dass auch elektromagnetische Strahlung mit Frequenzen unterhalb der des sichtbaren Lichts Krebs erzeugen können.

Das Problem mit Studien dieser Art besteht darin, dass statistische Aussagen, sollen sie

im wissenschaftlichen Sinne aussagekräftig sein, zwingend eine sehr große Anzahl von Fällen voraussetzen – Stichwort: Gesetz der großen Zahl. Gerade das ist bei selten auftretenden Krankheiten eben aufgrund ihrer Seltenheit ausgeschlossen.

Auch vor der BSE-Epidemie (Sie erinnern sich? Der sogenannte Rinderwahn, der die Schlagzeilen beherrschte, bis das Thema

keine Quote und keine Auflage mehr brachte) erkrankten von einer Million Deutschen jährlich einer bis zwei am Creutzfeld-Jakob-Syndrom [9]. Wenn in einem Ort mit beispielsweise fünfzigtausend Einwohnern ein einziger Fall auftritt, dann ist dies bereits eine dreizehnfache Überhöhung gegenüber dem Durchschnitt. Aber irgendwo muss die Krankheit auftreten – sonst gäbe es sie nicht – und so kann man jeden einzelnen Fall als eine ungeheure Überhöhung des Risikos gegenüber dem Durchschnitt fehlinterpretieren.

■ **Korrelation und Kausalität**

Nur allzu oft sind Formulierungen wie „... aber das kann doch kein Zufall sein?“ zu hören, etwa wenn es um eine vermeintliche Häufung von Leukämiefällen in der Nähe von Hochspannungsleitungen oder ähnlichen angeblichen Quellen des sogenannten Elektromogs geht.

Dass die Häufigkeit des Auftretens zweier Ereignisse A und B zeitlich und/oder geografisch ähnlich verläuft, begründet noch keinen ursächlichen Zusammenhang. Betrachten Sie als Gegenbeispiel dazu das Bild 8, das aus der Zeitschrift NATURE stammt [10]. Gezeigt werden Kurven für zwei in der Bundesrepublik Deutschland von 1965 bis 1980 gezählte Ereignisse. Da muss doch ein Zusammenhang bestehen, so ähnlich wie die Kurvenverläufe aussehen? Nein, muss nicht. Die blaue Kurve, auf die sich die Skala am rechten Bildrand bezieht, ist die Anzahl der in Deutschland neugeborenen Babys in Millionen pro Jahr.



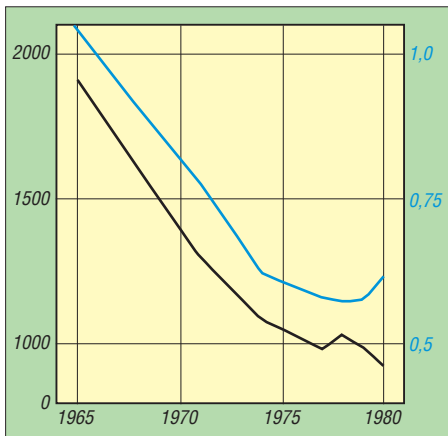
**Bild 7:** Bei Portabelbetrieb – hier im Bild der Autor – sitzt man oft nahe der Antenne. Probleme kann es geben, wenn die thermische Belastung die zulässigen Grenzwerte übersteigt.

Foto: DJ2SX

Die schwarze Kurve, auf die sich die Skala am linken Bildrand bezieht, ist die Anzahl der in Deutschland nistenden Klapperstörche [10].

Walter Krämer, Professor für Wirtschafts- und Sozialstatistik an der Universität Dortmund, geht in seinem Buch „Die Panikmacher“ [11] ausführlich auf Studien ein, die auf solchen Denkfehlern beruhen. Zu einer Untersuchung, der zufolge „Säuglinge, die länger als ein Jahr am Schnuller saugen, später einen um drei Punkte reduzierten Intelligenzquotienten haben“, stellt er fest:

„Daneben gibt es aber auch Falschmeldungen zuhauf, wozu vermutlich auch der obige „Schnuller als IQ-Killer“ gehört. Eine weitaus plausible Erklärung wären Mess- oder Zufallsfehler bei der Ermittlung des Intelligenzquotienten: Wenn man



**Bild 8: Der zeitliche Verlauf zweier Größen in der Bundesrepublik Deutschland; da muss doch ein Zusammenhang bestehen...? Die Auflösung finden Sie im Text. Quelle: [10]**

zwei Gruppen von Erwachsenen vergleicht, müsste es schon mit dem Teufel zugehen, wenn beide den gleichen durchschnittlichen Intelligenzquotienten hätten.“ Bei vielen dieser Studien sei nicht geklärt, ob die beobachteten Unterschiede nur Zufallsprodukte oder wirklich systematisch sind, und deshalb seien solche Meldungen „am besten im Papierkorb aufgehoben“. Ebenso müsste es „mit dem Teufel zugehen“, wenn bei zwei zufällig ausgewählten Personengruppen mit exakt derselben Häufigkeit eine bestimmte Krankheit ausbricht. Mit großer Wahrscheinlichkeit tritt die Krankheit bei der einen Gruppe häufiger auf, so wie es bei den zusätzlichen Leukämiefällen und den fehlenden Fällen von Gehirntumoren unter den Versuchspersonen bei der Schweden-Studie der Fall war.

**Ein Versuch zum „überhöhten Auftreten“**

Wie der Zufall zu statistischen Häufungen führt, und dass man eigentlich auch immer

einen „Schuldigen“ dafür finden kann, zeigt ein kleines Experiment, das Hans-Peter Beck-Bornholdt und Hans-Herrmann Dubben in ihrem Buch beschreiben [9]. Die beiden Autoren sind in der medizinischen Forschung tätig und befassen sich in ihrer Arbeit mit dem manchmal etwas zweifelhaften Umgang von Wissenschaftlern mit der Wahrheit. Ein Kapitel ist dem Auftreten seltener Krankheiten gewidmet. Wenn in der Nähe von Hochspannungsleitungen (Mobilfunkmasten, Rundfunkmasten ...) eine erhöhte Anzahl von Leukämiefällen auftritt, beweist das denn nicht, wie gefährlich diese Strahlung ist?

Nein. Im folgenden Versuch [9] werden Sie erfahren, wie solche Häufungen ganz zufällig entstehen. Für den Versuch verwenden wir als Spielfeld das in Bild 9 gezeigte Quadrat mit  $6 \cdot 6 = 36$  Feldern und zwei Würfel, von denen einer die Spalte und der andere die Zeile angibt. In den Feldern wird mit einer Strichliste gezählt, wie oft es beim Würfeln getroffen wurde.

Jeder gewürfelte Strich entspricht einem Fall einer seltenen Erkrankung, beispielsweise einem Leukämiefall bei Kindern, so wie in der Schweden-Studie. Außerdem tragen wir in unser Versuchsfeld noch ein paar vermeintliche Verursacher der Leukämie ein: ein Kernkraftwerk, eine Chemiefabrik, eine Hochspannungsleitung und eine Mülldeponie.

Das erste Mal würfeln ergibt in unserem Versuch zum Beispiel einen Leukämiefall in Feld (2, 4) (Bild 9). Bei einem Fall in 36 Kästchen beträgt die durchschnittliche Leukämierate auf dem gesamten Versuchsfeld jetzt  $1/36$ . Im markierten Feld beträgt die Leukämierate 1 und liegt damit um den Faktor 36 über dem Durchschnitt. Diese Aussage ist zwar korrekt, aber ohne jegliche Relevanz, denn irgendwo musste der Treffer ja schließlich landen.

Bild 10 zeigt das Versuchsfeld nach zehn Würfeln. Der letzte Treffer ist im Feld (6, 1) gelandet. Dort befinden sich jetzt zwei Striche. Vor dem zehnten Wurf gab es neun Felder mit jeweils einem Treffer. Die Wahrscheinlichkeit, dass der zehnte Wurf in einem bereits markierten Quadrat landen würde, betrug  $9/36 = 0,25 = 25\%$ .

Im Mittel haben wir jetzt  $10/36 = 0,28$  Leukämiefälle pro Feld. Im Quadrat links oben traten jedoch zwei Fälle auf. Das Risiko ist dort siebenfach überhöht ( $2/0,28 = 7,1$ ), während es in den Kästchen mit einem Fall um das Drei- bis Vierfache über dem Mittelwert liegt ( $1/0,28 = 3,6$ ).

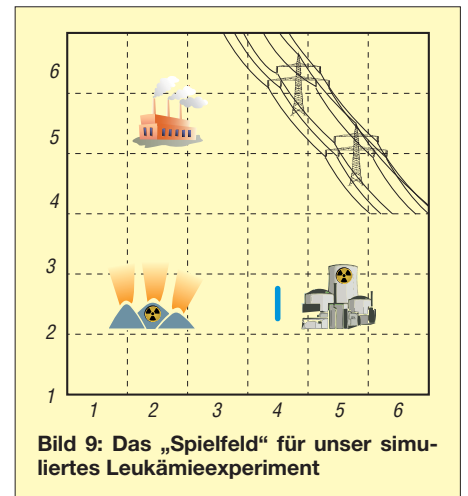
Nach insgesamt 36 Würfeln liegt der Durchschnitt bei einem Treffer pro Feld. Im Versuch ergab sich eine deutliche Leukämiehäufung in der Nähe des Kernkraftwerkes und um die Chemiefabrik herum

(Bild 11). Es gehört nicht viel Fantasie dazu, sich die entsprechenden Schlagzeilen in den Medien vorzustellen. Mit anderen gewürfelten Zahlen würde der Versuch ganz ähnlich funktionieren. Nehmen Sie einen Würfel und probieren Sie es aus!

Für selten auftretende Krankheiten ist es schwierig, aus einer geringen Abweichung vom Durchschnitt eine seriöse Aussage abzuleiten. Bereits ein einzelner Fall mehr oder weniger würde die vermeintliche Risikoüberhöhung drastisch verändern. Im politischen Tagesgeschäft sind solche wissenschaftsmethodischen Fragestellungen allerdings ohne große Bedeutung.

**Fälschungen**

Leider kommen in der Wissenschaft nicht nur unabsichtlich Fehler vor, sondern es wird auch vorsätzlich gefälscht. Das mag



**Bild 9: Das „Spielfeld“ für unser simuliertes Leukämieexperiment**

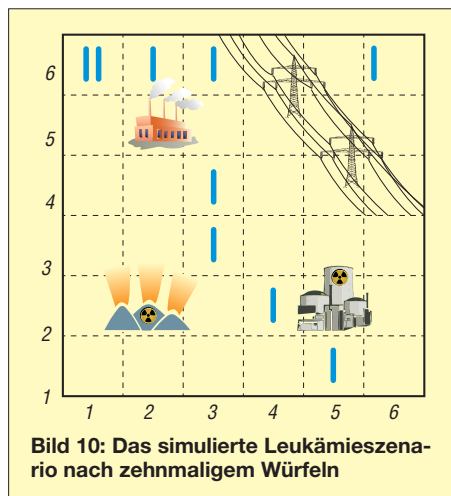
für Außenstehende zunächst überraschend erscheinen. Gilt die Wissenschaft doch als ein Bereich, in dem man klar zwischen richtig und falsch unterscheiden kann, jedenfalls eher als bei religiösen oder politischen Themen. Nachgewiesene Fälle von „Betrug in Forschung und Wissenschaft“ füllen aber ein ganzes Buch [12]. Es prangert auf 286 Seiten an, wer alles aus Wichtigtuerei, beim Streben nach Forschungsgeldern und Arbeitsverträgen gelogen und gefälscht hat.

Davon ist auch der vermeintliche Elektrosmog betroffen. So veröffentlichten Forscher der Medizinischen Universität Wien in den Jahren 2005 und 2008 zwei Studien über die vermeintliche Schädigung von DNA durch den Mobilfunk, denen zufolge bereits geringe Strahlungsdosen Brüche im Erbgut von Zellen verursachen sollten. In Wahrheit waren die Daten einfach erfunden worden [13].

Professor Karl Aurand, ehemaliger Leiter des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, wird dazu mit den Worten zitiert: „Es ist kein Geheimnis, dass für Forschung um För-

dermittel gewonnen werden muss. Dies führt dazu, dass oft, um den Stellenwert der diesbezüglichen Forschung herauszustellen, Gesundheitsrisiken gefährlicher dargestellt werden, als sie tatsächlich sind.“ [3]

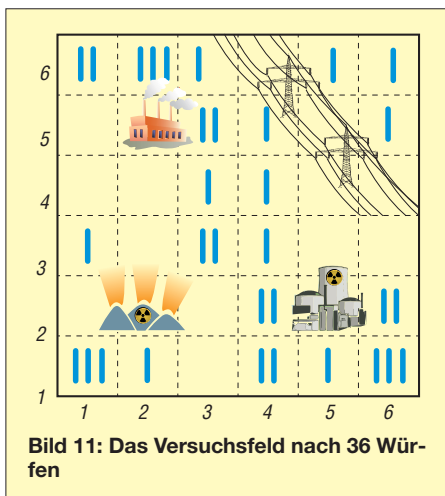
Hans-Peter Beck-Bornholdt und Hans-Herrmann Dubben kritisieren in diesem Zusammenhang: Ein „Wissenschaftler“, der gern in die Medien kommen und den Journalisten dafür eine Schlagzeile liefern wolle, habe die Möglichkeit, den Zeitraum seiner Untersuchung so festzulegen, dass die passendsten Ergebnisse herauskommen. Gleiches gilt für das Gebiet, in dem die Schadensfälle beobachtet wurden. Das kann man so groß wählen, dass es möglichst viele Fälle umfasst, und so klein, dass ein besonders hohes Auftreten behauptet werden kann.



Quoten und Auflagen“ und „Medienmärchen“ [14]. Auch in der Politik wird mit wissenschaftlichen Sachverhalten nicht immer angemessen umgegangen, wenn zum Beispiel die Frage nach der Relevanz einzelner Krebsfälle mit der Bemerkung abgetan wird, jeder Leukämiefall sei ein krebserkranktes Kind zu viel.

### ■ Zusammenfassung

Bei der Wirkung elektromagnetischer Strahlung auf den menschlichen Körper unterscheidet man zwischen thermischen und nicht thermischen Effekten. Die thermische Wirkung besteht in einer Erwärmung des Körpergewebes und existiert tatsächlich. In geringer Dosis ist die Erwärmung ohne Wirkung oder kann zur Heilung eingesetzt werden. Oberhalb einer gewissen Grenze ist die Erwärmung schädlich. In



Dirk Maxeiner und Michael Miersch führen in ihrem Buch „Ökooptimismus“ dazu aus: „Wer einen Effekt findet, ist im Geschäft, wer keinen findet, ist draußen. In der Folge hat sich eine florierende Analyseindustrie entwickelt, die Gesundheitsgefahren und Umweltanklagen in Serie produziert. Eine beliebte Methode ist u. a. das *data dredging*, das Durchforsten von gewaltigen Datenbanken mithilfe der billigen Computerkapazität.

Ein Beispiel: Wer lange genug bestimmte Lebensmittel durch bestimmte Krankengruppen rasen lässt, hat gute Chancen, irgendwann einen scheinbar zufälligen Zusammenhang zu finden. Sagen wir einmal zwischen Milchkonsum und Frühgeburten, Rotkohl und grünem Star, Leberkäse und Hühneraugen.“ [3]

Wie auch immer die Ergebnisse zustande gekommen sind – leider gibt es auch Journalisten, die jeden vermeintlichen Skandal dankbar aufgreifen, wenn sie nicht sogar selbst erfinderisch tätig werden. Die aufgedeckten Fälle von Schwindel in den Medien füllen ganze Bücher mit Titeln wie „So lügen Journalisten. Der Kampf um

Abhängigkeit von der Frequenz sind deshalb Grenzwerte festgelegt. Besonders kritisch sind Sender, die in der Nähe des Kopfs betrieben werden.

Zu den vermuteten nicht thermischen Effekten gehört die Behauptung, elektromagnetische Strahlung könne Krebserkrankungen auslösen. Für elektromagnetische Strahlung mit Frequenzen oberhalb des sichtbaren Lichts, also UV-, Röntgen- und Gammastrahlung ist die krebserzeugende Wirkung unumstritten. Für sichtbares Licht und die frequenzmäßig darunter liegende infrarote Wärmestrahlung wurde eine Krebsgefahr weder beobachtet noch vermutet.

Über die krebserzeugende Wirkung von elektromagnetischer Strahlung mit noch geringeren Frequenzen, die u. a. von Radiosendern und Mobilfunknetzen verwendet wird, existieren dagegen statistische Untersuchungen mit unterschiedlichen Aussagen. Aus dem heutigen Stand der Wissenschaft kann man einen Wirkungsmechanismus elektromagnetischer Strahlung auf die DNA lebender Zellen ableiten, der diese Befunde erklärt. Dabei wird eine Veränderung an der

chemischen Struktur der DNA als Ursache für eine Krebserkrankung angenommen.

In Analogie zu den physikalischen Zusammenhängen beim fotoelektrischen Effekt setzt das Aufbrechen einer chemischen Bindung eine gewisse minimale Energie der Strahlungsquanten voraus. Elektromagnetische Strahlung mit einer Frequenz oberhalb der des sichtbaren Lichts – die exakte Grenze liegt bei 872 THz – hat eine dazu ausreichende Energie. Von den betroffenen Strahlungsarten, der ultravioletten Strahlung, der Röntgenstrahlung und der Gammastrahlung, steht zweifelsfrei fest, dass sie Krebserkrankungen auslösen können.

Bei Frequenzen unterhalb dieser Grenze ist die Energie der Strahlungsquanten dagegen zu gering, um chemische Bindungen innerhalb der DNA verändern zu können. Daher ist elektromagnetische Strahlung mit den Frequenzen, die von Rundfunk- und Fernsehsendern, Mobiltelefonen und Amateurfunkstationen verwendet werden, prinzipiell nicht imstande, Krebserkrankungen auszulösen.

Das grundlegende Problem bei der statistischen Untersuchung seltener Erkrankungen besteht darin, dass einzelne Krankheitsfälle als ein vermeintlich überhöhtes Auftreten der Krankheit fehlinterpretiert werden können, um daraus einen nicht wirklich vorhandenen ursächlichen Zusammenhang zu konstruieren. Es gab zudem Studien mit gefälschten Daten.

So etwas kam ebenso bei anderen vermeintlichen Umweltproblemen schon vor und wird selbst von Angehörigen der Öko-Szene kritisiert [3], [15], [16].

Einige kommentierte Buchtipps zu diesem Thema gibt es noch im Download-Bereich auf [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) [dj3tz@dark.de](mailto:dj3tz@dark.de)

### Literatur

- [9] Beck-Bornholdt, H., Dubben, H.: Der Hund, der Eier legte. Erkennen von Fehlinformation durch Querdenken. Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH, 2. Aufl., Reinbeck bei Hamburg 2001, ISBN 3-499-61154-6
- [10] Siess, H.: A new parameter for sex education. Nature 332 (1988), S. 495
- [11] Krämer, W., Mackenthun, G.: Die Panik-Macher, Piper Verlag GmbH, München 2001
- [12] Zankl, H.: Fälscher, Schwindler, Scharlatane, Betrug in Forschung und Wissenschaft. Wiley-VCH Verlag, Weinheim 2003
- [13] Spiegel Online: Studien über Gefahren der Handystrahlung gefälscht. [www.spiegel.de](http://www.spiegel.de) → Suche → *Forschungsschwindel* ([www.spiegel.de/netzwelt/mobil/forschungsschwindel-studien-ueber-gefahren-der-handystrahlung-gefaelscht-a-555130-druck.html](http://www.spiegel.de/netzwelt/mobil/forschungsschwindel-studien-ueber-gefahren-der-handystrahlung-gefaelscht-a-555130-druck.html), abgerufen am 9. 5. 2013)
- [14] Müller-Ulrich, B.: Medienmärchen; Gesinnungstäter im Journalismus. Goldmann, München 1998
- [15] Maxeiner, D., Miersch, M.: Lexikon der Öko-Irrtümer. Überraschende Fakten zu Energie, Gentechnik, Gesundheit, Klima, Ozon, Wald und vielen anderen Umweltthemen. Eichborn Verlag, 4. Aufl., Frankfurt 1998
- [16] Lomborg, B.: Apocalypse No, zu Klampen Verlag, Springe 2002, ISBN 39349920187

# Elektronische Sicherungen mit Hall-Stromsensoren

INGOLF BAUER

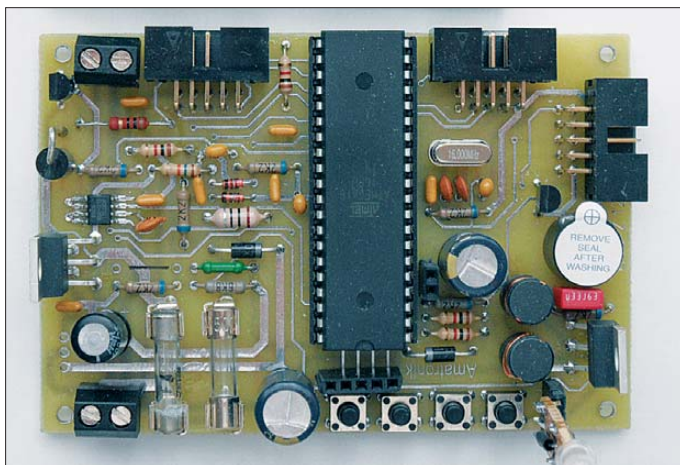
**Die größere der im Beitrag gezeigten elektronischen Sicherungen realisiert neben der Überstromabschaltung auch eine Anzeige des fließenden Stroms und der Ausgangsspannung, während sich bei der kleineren der Abschaltwert per Widerstand variabel einstellen lässt.**

Ein in einer Zeitschrift für Automatisierungstechnik gezeigter Stromsensor regte mich dazu an, die Absicherung von Gleichstromverbrauchern unter neuen Gesichtspunkten zu sehen. Es existieren zwar Schaltungen, die mit wenigen Bauteilen auskommen, doch sind gerade bei niedrigen Betriebsspannungen die am Messwiderstand auftretenden Spannungsabfälle nicht immer vernachlässigbar. Zudem gehen bei hohen Lastströmen einige Watt in Messwiderstand und Schaltglied verloren. Beim Entwurf der Testschaltung wurde erkennbar, dass nicht für jede Anwendung alle realisierbaren Funktionen erforderlich

sind. So entstanden zwei Varianten: Die erste (ESS\_Z) umfasst neben der Stromstärkeüberwachung eine Strom- und Spannungsmessung. Die zweite Baugruppe (ESS) besitzt zwar auch die Stromstärkeüberwachung, signalisiert jedoch nur den Fehlerfall. Auch von den Abmessungen her unterscheiden sich beide Baugruppen. Lässt sich die umfangreiche Version in der Regel nur in einem Labornetzteil integrieren, passt die zweite Platine selbst im Nachhinein noch in ein abzusicherndes Gerät.

## Leistungsschalter

Für das Schaltglied kommt der intelligente Leistungsschalter BTS432E zum Einsatz. In ihm sind diverse Schutzfunktionen integriert. Das Durchschalten des Leis-



**Bild 1:** Mit der Baugruppe ESS\_Z lassen sich mehr Funktionen realisieren als nur eine elektronische Sicherung.

**Bild 2:** Betriebsanzeige des Moduls ESS\_Z

**Bild 3:** Messwertanzeige des Moduls ESS\_Z

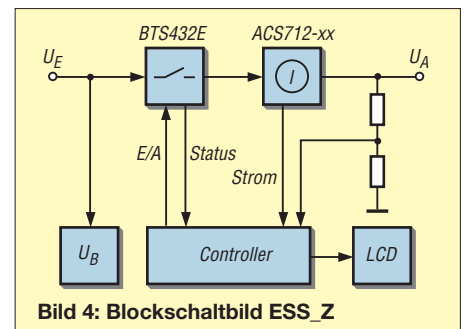
Fotos: Bauer

tungsschalters und somit das Ein-/Aus-schalten des Verbrauchers steuert direkt der Prozessor. Im Gegenzug erzeugt der Leistungsschalter bei einem Fehler, z. B. einem Kurzschluss an den Verbraucher-klemmen, ein Statussignal, das der Controller auswerten kann. Der geringe Kanalwiderstand des Schalters von 30 mΩ bei 25 °C und 2 A im durchgeschalteten Zustand dürfte in vielen Fällen den Einsatz ohne zusätzliche Kühlung gestatten. Zwei Angaben in den Datenblättern sind besonders zu beachten. Die erste betrifft die Betriebsspannung. Zunächst war unklar, warum der Schalter entgegen den in den Datenblättern von Infineon und Siemens angegebenen 4,5 V bzw. 4,9 V erst bei einer höheren Spannung komplett durchschaltet. Erst das Blatt von Siemens brachte die Erklärung. Dort ist zu lesen, dass an dieser Grenze generell mit höheren Flusswider-

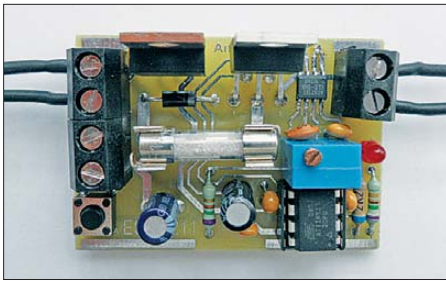
ständen zu rechnen ist. Ab etwa 6 V sind keine Einschränkungen mehr erkennbar. Der zweite Punkt betrifft die Lastwiderstandsüberwachung. Ist die Stromüberwachung für einen Wert unterhalb von etwa 300 mA vorgesehen, ist das Statussignal des Leistungsschalters nicht nutzbar. Der Grund ist einfach: Der Schalter wertet neben anderen Zuständen auch aus, ob überhaupt ein Lastwiderstand angeschaltet ist. Fließt durch die Last ein Strom unterhalb des oben genannten Werts, wird ein fehlender Lastwiderstand vermutet und der Pegel des Statussignals auf 0 V gezogen – das Einschalten der Baugruppe wäre somit nicht möglich.

■ **Stromsensor**  
Die Hall-Stromsensoren ACS712-05, ACS712-20 und ACS712-30 sind zwar nur in SMD-Gehäusen SO8 verfügbar, sie lassen sich aber vom Hobbyelektroniker mit etwas Übung auflöten. Die baugleichen Versionen sind für Stromstärken von 5 A, 20 A bzw. 30 A ausgelegt und unipolar einsetzbar. Am Ausgang steht eine zur Stromrichtung und -höhe proportionale Spannung von 0 V bis 5 V zur Verfügung. Die Leiterplatte erlaubt den Anschluss eines Parallelwiderstands (Shunt), mit dem sich der Strommessbereich vergrößern lässt.

Dabei muss unbedingt darauf geachtet werden, die maximale Strombelastbarkeit der Leiterbahnen nicht zu überschreiten. Der Widerstand des Hall-Sensors beträgt laut Datenblatt 1,2 mΩ bei 25 °C. Fließt kein Strom, liegt die Ausgangsspannung am Pin 7 auf der halben Betriebsspannung, bei  $U_B = 5 \text{ V}$  also  $U_A = 2,5 \text{ V}$ . Stromstärkeänderungen um 100 mA führen



**Bild 4:** Blockschaltbild ESS\_Z



**Bild 5:** Der Abschaltwert der Baugruppe ESS lässt sich auch per Einstellwiderstand ändern.

typabhängig zu Änderungen der Ausgangsspannung um 18,5 mV beim ACS712-05, um 10 mV beim ACS712-20 und um 6,6 mV beim ACS712-30. Dabei wirkt sich die Stromrichtung auf die Richtung der Spannungsänderung aus. Der 5-A-Sensor gibt somit bei  $U_B = 5\text{ V}$  und dem maximal möglichen Strom  $I_{\text{max}} = 5\text{ A}$  je nach Stromrichtung eine Ausgangsspannung von

$$U_A = 0,5 \cdot U_B \pm \frac{18,5\text{ mV}}{100\text{ mA}} \cdot I_{\text{max}},$$

also  $U_A = 1,575\text{ V}$  bzw.  $3,425\text{ V}$  ab.

**■ Stromversorgung der Sicherung**

Liegt der Wert der stabilisierten Versorgungsspannung am Eingang der Schaltung bei 5 V, so lassen sich beide Varianten der elektronischen Sicherung daraus direkt versorgen. Die Spannungsregler sind dann nicht zu bestücken und durch Brücken zu ersetzen.

Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz von 5-V-Festspannungsreglern. Dabei ist zu beachten, dass die minimal erforderliche Spannungsdifferenz zwischen Eingang und Ausgang nicht unterschritten und die maximale Eingangsspannung nicht überschritten werden. Außerdem ist auf die maximal zulässige Verlustleistung des Reglers zu achten. Gerade bei der größeren Baugruppe ESS\_Z kann sich, bedingt u. a. durch die Hintergrundbeleuchtung des LC-Displays, eine größere Kühlfläche erforderlich machen.

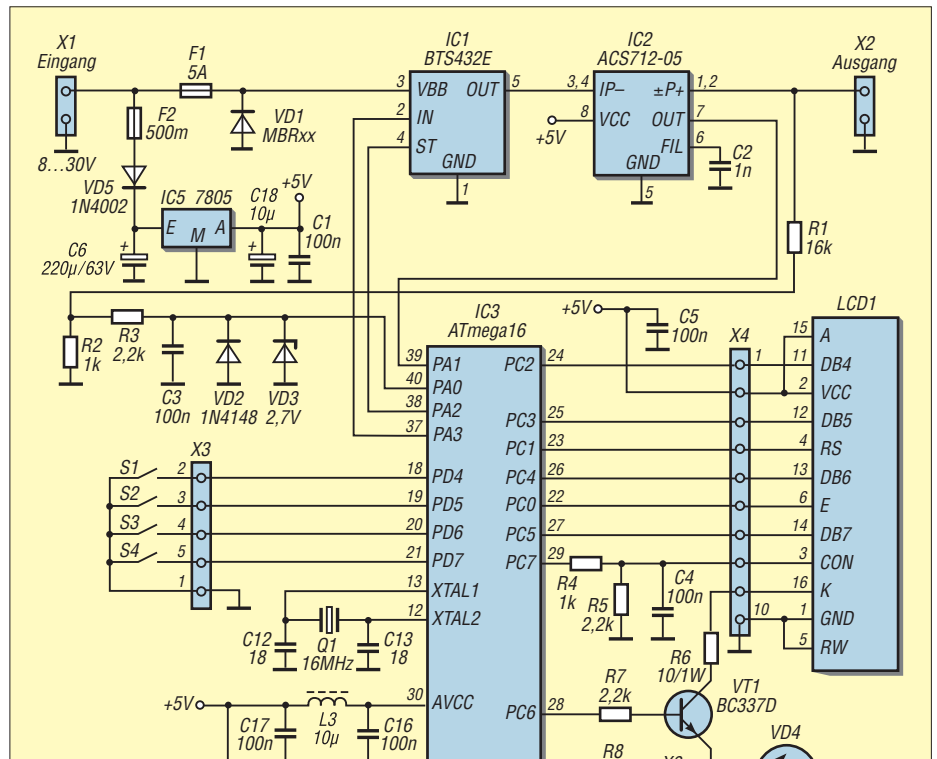
Obwohl z. B. in [1] schon Beiträge zu Schaltreglern im Allgemeinen und SEPIC-Wandlern im Speziellen veröffentlicht wurden, gehe ich kurz auf die Funktion ein. SEPIC steht für *Single Ended Primary Inductance Converter*, einem Gleichspannungswandler, dessen Eingangsspannung sowohl kleiner als auch größer als die Ausgangsspannung sein kann. Es handelt sich somit um eine Kombination aus Aufwärts- und Abwärtsregler. In [2] sind die zwei Phasen der Arbeitsweise des Wandlers dargestellt und die Funktion beschrieben. Um den Bedarf an externen Bauelementen zu reduzieren, kommt für den Wandlerschaltkreis IC4 ein LM2577-ADJ zum Einsatz, dessen Ausgangsspan-

nung einstellbar ist. Als energieübertragende Elemente finden zwei Spulen und ein Kondensator Verwendung. Die Spulen können auf einem oder zwei Kernen angeordnet sein. Ich habe mich für den Einbau von zwei Einzelspulen entschieden.

Im Normalbetrieb benötigt die zu versorgende Schaltung ESS\_Z wenige Milliampere, bei angestecktem LC-Display mit eingeschalteter Hintergrundbeleuchtung steigt der Stromverbrauch etwas an. Der genaue Wert ist vom eingesetzten Widerstand R6 abhängig. Es stellte sich heraus, dass bei geringem Leistungsbedarf die Bemessung der Bauelemente relativ unkritisch ist. Lediglich als Koppelkondensator muss ein Typ mit niedrigem Serienwiderstand (ESR) zum Einsatz kommen, dessen Spannungsfestigkeit doppelt so hoch wie die maximale Versorgungsspannung sein sollte.

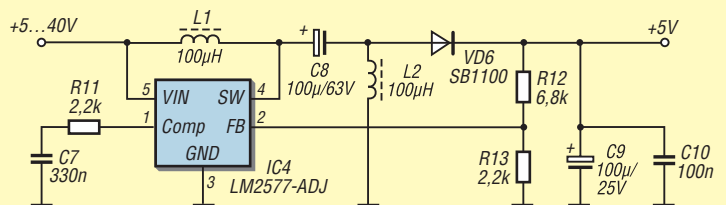
Seine Arbeitsweise favorisiert den SEPIC-Wandler zur Versorgung der elektronischen Sicherung, da dieser den möglichen Eingangsspannungsbereich vergrößert. Tests ergaben, dass der LM2577-ADJ bereits ab etwa 3 V arbeitet, obwohl sein Datenblatt als untere Spannungsgrenze 3,5 V angibt.

Gegenüber einem Festspannungsregler ermöglicht der SEPIC-Wandler das Bereitstellen einer Betriebsspannung von knapp unter 5 V. Auf diese Weise lässt sich eine höhere Genauigkeit bei den Spannungsmessungen erzielen. Der Grund ist folgender: Die Stromsensoren der Serie ACS712-xx geben ohne Laststrom eine Ausgangsspannung in Höhe der halben Betriebsspannung ab. Liegt dieser Wert unterhalb der vom A/D-Umsetzer des Mikrocontrollers benutzten Referenzspannung von 2,56 V, treten keine Umsetzerüberläufe



**Bild 6:** Schaltung der Baugruppe ESS\_Z; die für eine mögliche Erweiterung herausgeführten Anschlüsse wurden nicht dargestellt (siehe Text).

**Bild 7:** Statt des Festspannungsreglers in Bild 6 lässt sich dieser SEPIC-Wandler einsetzen.



auf. Diese werden gemäß [3] durch die Überschneidung von Toleranzgrenzen hervorgerufen.

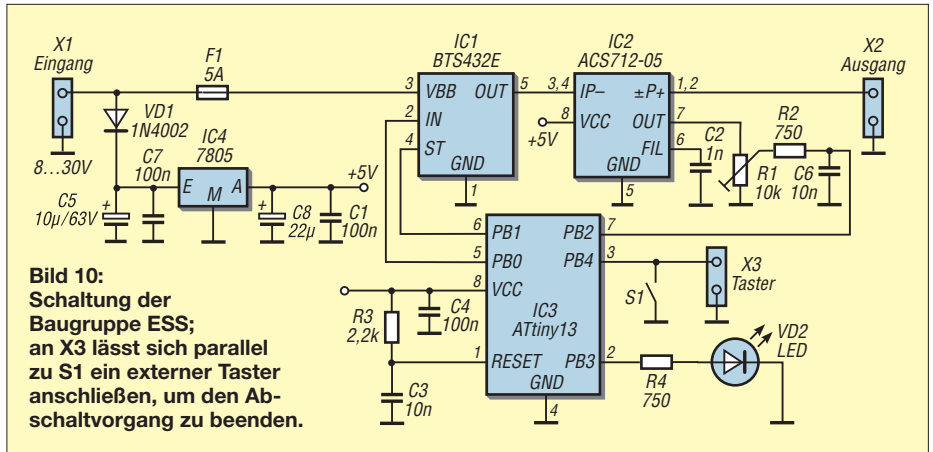
Muss die Auswertung nicht mit den minimal möglichen 2,5-mV-Schritten erfolgen ( $2,56 \text{ V}/2^{10}$ ), lässt sich die Betriebsspannung von 5 V als Referenzspannung in der Firmware berücksichtigen.

## ■ Firmware und Programmierung

Die Herzstücke der Schaltungen sind die Mikrocontroller ATtiny13 und ATmega16 von Atmel. Neben den Standardtypen sind auch die Versionen mit erweitertem Spannungsbereich (Kennung /V oder /L) einsetzbar. Für die Erstellung der Firmware kam die BASIC-Entwicklungsumgebung *BASCOM AVR* von [www.mcselec.com](http://www.mcselec.com) zum Einsatz. Auf [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) → *Downloads/Archiv* stehen für beide Varianten umfangreich kommentierte Beispielprogramme zum Herunterladen bereit. Bei der Einstellung der Lock- und Fuse-Bits ist [4] zu beachten. In [5] wurden dazu ausführliche Hinweise gegeben.

## ■ Baugruppe ESS

Der Mikrocontroller IC3 wertet die Signale des Leistungsschalters IC1 und des Stromsensors IC2 aus. Eine Beeinflussung des Stromwerts (Höhe und Ansprechgeschwindigkeit), der eine Reaktion auslösen soll, ist bei diesem Modul durch den Einstellwiderstand R1 in Kombination mit dem Kondensator C6 möglich. Der unipolare Stromsensor ist in der Schaltung so eingesetzt, dass sich die Spannung bei steigendem Strom reduziert. Dadurch ist die interne Spannungsreferenz von 1,1 V des hier eingesetzten ATtiny13 nutzbar. Im Beispiel ist ein Abschaltwert von 500 mV festgelegt. Doch diese Festlegung ist innerhalb des Wertebereichs des A/D-Umsetzers unkritisch, da mit dem Einstellwiderstand R2 der Abschaltwert zusätzlich extern einstellbar ist. Nach der Abschaltung durch den Halbleiterschalter



**Bild 10:** Schaltung der Baugruppe ESS; an X3 lässt sich parallel zu S1 ein externer Taster anschließen, um den Abschaltvorgang zu beenden.

blinkt die LED. Der Taster S1 ermöglicht nach Verringerung der Last die Freigabe des Stromwegs.

Da der Schalter jedoch, wie eingangs genannt, bei einem Strom kleiner 300 mA seinen Statusausgang auf L-Pegel zieht, habe ich die Auswertung des Signals in der Firmware bisher unterbunden.

## ■ Baugruppe ESS\_Z

Auf diesem Modul kann der SEPIC-Wandler zum Einsatz kommen, wodurch die Sicherung bei einem erweiterten Spannungsbereich nutzbar und der Eigenverbrauch der Schaltung bei höheren Eingangsspannungen reduziert ist. Gegenüber der ESS-Baugruppe sind die Strom-/Spannungsmessung möglich sowie eine zweifarbige Anzeige, akustischen Signalisierung, Anschlussmöglichkeit für ein LC-Display und Programmierschnittstelle (z.B. für [6]) vorhanden. Vier Taster ermöglichen einen universelleren Einsatz als beim ESS-Modul. Sind umfangreichere Auswertungen vorgesehen, ist der Einsatz des pinkompatiblen ATmega32 möglich.

Neben der Funktion als elektronische Sicherung lassen sich weitere Schalt-, Mess- und Anzeigemöglichkeiten programmieren. So sind Ein- oder Ausschaltverzö-

rungen bzw. Zufallssteuerungen möglich. Auch das Zählen von Einschaltzyklen ist ebenso realisierbar wie eine niederfrequente Pulsbreiten- oder Paketsteuerung. Außerdem ist auf Basis der gemessenen Strom- und Spannungswerte die Berechnung der Leistung und Arbeit als Momentanwert sowie über einen längeren Zeitraum möglich.

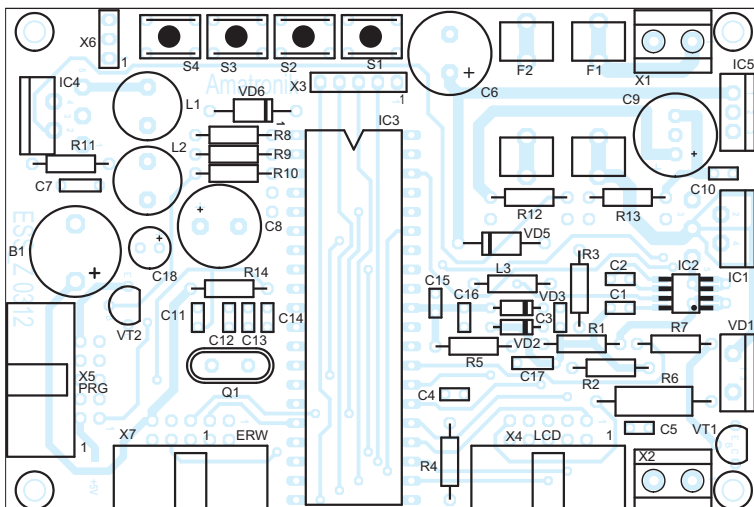
Die im Mikrocontroller integrierte serielle Schnittstelle (UART) ermöglicht darüber hinaus die Datenübermittlung zu einem angeschlossenen PC.

Die Ports PD0 bis PD3 und PA4 bis PA7 sind für Erweiterungen (z. B. ein DCF77-Module) auf einen Steckverbinder herausgeführt. Doch auch andere digitale oder analoge Sensoren lassen sich mit dem Modul verbinden, um Gleichspannungsverbraucher gezielt verlustarm und kontaktlos schalten zu können.

Hinweise und Anfragen zum Aufbau der Module, zum Bezug industriell gefertigter Leiterplatten, von Bauelementen oder zur Programmierung richten Sie bitte direkt an mich. [ingolf.bauer@nexgo.de](mailto:ingolf.bauer@nexgo.de)

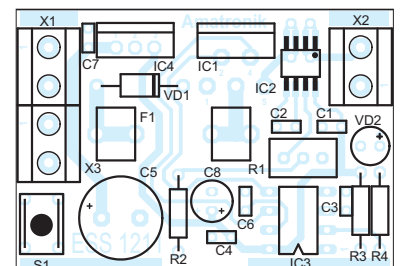
## Literatur und Bezugsquellen

- [1] Sichla, F., DL7VFS: Interessante Stromversorgungsschaltungen mit modernen ICs (2). *FUNKAMATEUR* 45 (1996) H. 8, S. 880–882
- [2] Möhrcke, J.: Auf-/Abwärtsschaltregler für 5 V, 12 V oder variable Spannung. *FUNKAMATEUR* 56 (2007) H. 9, S. 954–955
- [3] N., B.: ADC and Fixed-Point Arithmetik. [www.mikrocontroller.net/topic/170454](http://www.mikrocontroller.net/topic/170454)
- [4] Fuse-Calculator: [www.engbedded.com/fusecalc](http://www.engbedded.com/fusecalc)
- [5] Bauer, I.: Serielle Ansteuerung von LC-Displays via Zweidrahtbus. *FUNKAMATEUR* 61 (2012) H. 8, S. 826–828
- [6] Fischl, T.: USBasp – USB programmer for Atmel AVR controllers. [www.fischl.de/usbasp](http://www.fischl.de/usbasp)



**Bild 8:** Bestückungsplan der Baugruppe ESS\_Z; Abmessungen 100 mm × 67 mm, M 1:1

**Bild 9:** Bestückungsplan der Baugruppe ESS; Abmessungen 50 mm × 35 mm, M 1:1



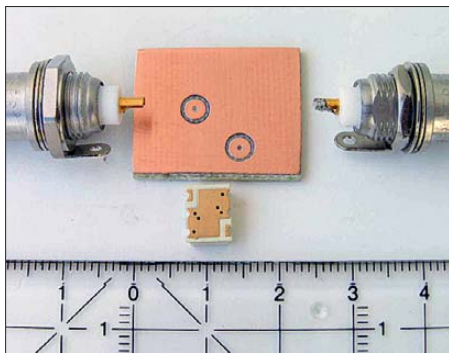


# Passive Frequenzverdreifacher mit Fertigbaugruppen

HANS NUSSBAUM – DJ1UGA

Frequenzverdreifacher werden oft zum Bau von HF-Signalquellen im UHF- und SHF-Bereich genutzt, um leichter zu erzeugende niedrigere Generatorfrequenzen zu vervielfachen. Der Beitrag stellt zwei industriell gefertigte Verdreifacher vor und erläutert die wichtigsten Parameter anhand von Messungen.

In [1] wurde die Funktion passiver Frequenzverdoppler ausführlich beschrieben. Einige der dort getroffenen Aussagen gelten auch für das grundlegende Arbeitsprinzip von Verdreifachern. Es besteht darin, zunächst mithilfe einer geeigneten Schaltung aus einem sinusförmigen Eingangssignal ein rechteckförmiges Signal gleicher Frequenz zu erzeugen. Da ein symmetrisches Rechtecksignal hauptsächlich aus der Grundwelle mit der Frequenz  $f$  und den ungeradzahigen Harmonischen



**Bild 1:** Komponenten des Messaufbaus für den Verdreifacher; unten der auf dem Rücken liegende recht winzige RMK-3-92

$3f$ ,  $5f$  usw. besteht, ist der gesuchte Anteil mit der dreifachen Grundfrequenz  $3f = 3 \times f$  bereits mit ausreichendem Pegel enthalten. Er muss nur noch mittels Bandpass ausgesiebt werden.

Die Industrie bietet fertige Verdreifacherbaugruppen für unterschiedliche Frequenzbereiche an. Weitere Schaltungsvarianten findet man z. B. in [2] und [3].

Im Folgenden werden zwei Frequenzverdreifacher des Herstellers *Mini-Circuits* [4] vorgestellt. Einer der deutschen Distributoren für diese Bauelemente ist die *Municom GmbH* [5].

## ■ Verdreifacher RMK-3-92

Die Eckdaten dieser kleinen Baugruppe in dem für Oberflächenmontage vorgesehenen TT1224-Gehäuse (Bild 1) sind in der Tabelle aufgeführt. Mit einem Stückpreis von weniger als 10 € ist der RMK-3-92 nicht allzu teuer. Sein maximaler Eingangspegel  $P_{E_{\max}}$  beträgt 17 dBm, die beiden Parameter  $a_{3f}$  (Einfüge- bzw. Umset-

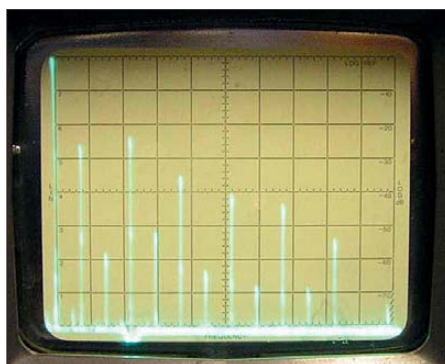
zungsdämpfung, engl.: *Conversion Loss*) und  $a_f$  (Dämpfung des Pegels der Grundfrequenz  $f$  bezogen auf  $3f$ ) sind frequenzabhängig. Letzterer nimmt mit steigender Frequenz ab.

Für Messzwecke wurde der RMK-3-92 auf eine kleine Platine gelötet. Diese erhielt je eine Lötinsel für Ein- und Ausgang sowie zwei BNC-Buchsen.

## ■ Messergebnisse bei Variation der Eingangsfrequenz

Zur Untersuchung des Ausgangssignals des Verdreifachers benötigt man ein oberwellenfreies Messsignal mit einem Pegel von 13 dBm. Beginnend bei 150 MHz am Eingang wird dann das Ausgangssignal mithilfe eines Spektrumanalysators grafisch dargestellt (Bild 2). Die verdreifachte Frequenz ist auf der Grundlinie durch eine kleine Frequenzmarke (heller Fleck) gekennzeichnet, sie liegt bei 450 MHz. Die Pegellinie des Eingangssignals ist nicht sichtbar, mit +13 dBm würde sie als Träger bis zur -10-dB-Linie des Bildschirms reichen.

Anders als bei Frequenzverdopplern erlebt man am Ausgang des Verdreifachers eine negative Überraschung hinsichtlich der unerwünschten Grundwelle (150 MHz). Ihre Dämpfung beträgt lediglich 17 dB. Die doppelte, ebenfalls unerwünschte Frequenz  $2f = 300$  MHz liegt hingegen etwa 50 dB unter dem Eingangspegel. Die Nutzfrequenz  $3f = 450$  MHz ist gegenüber der am Eingang liegenden Grundfrequenz



**Bild 2:** Ausgangssignal des RMK-3-92 bei 150 MHz am Eingang; horizontal 200 MHz/Teilstrich, vertikal: 10 dB/Teilstrich

## Technische Daten der untersuchten Verdreifacher von *Mini-Circuits*

RMK-3-92	
$f_E$	150 ... 300 MHz
$f_A$	450 ... 900 MHz
$P_E$	13 dBm
$a_{3f}$	14 ... 19 dB
$a_f$	8 ... -4 dB
ZX90-3-122-S	
$f_E$	300 ... 400 MHz
$f_A$	900 ... 1200 MHz
$P_E$	0 ... 6 dBm
$a_{3f}$	16 ... 20 dB
$a_f$	> 40 dB

$P_E$  Eingangspegel mit Grundfrequenz  $f$   
 $a_{3f}$  Pegeldämpfung  $3f$  bezogen auf  $P_E$   
 $a_f$  Pegeldämpfung  $f$  bezogen auf  $3f$

um 15 dB gedämpft. Im Datenblatt wird dieser Wert als *Conversion Loss* bezeichnet (im Weiteren  $a_{3f}$ ).

Legt man ein Signal mit einer Frequenz von 200 MHz an den Eingang des Verdreifachers, wird deutlich, dass die Dämpfung der Grundwelle mit nur 10 dB jetzt noch geringer ausfällt, sie schlägt stärker auf den Ausgang durch. Der Pegel der dreifachen Nutzfrequenz  $3f = 600$  MHz liegt hingegen unverändert bei einem Wert von 15 dB für  $a_{3f}$ .

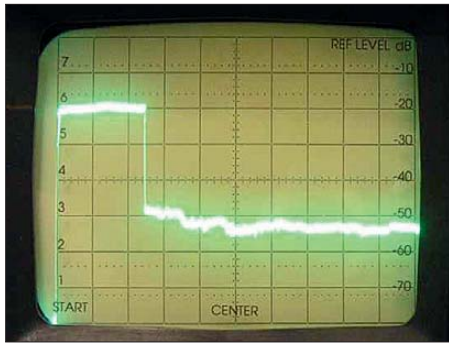
Bei einer Erhöhung der Eingangsfrequenz auf 300 MHz lässt sich eine weitere Verschlechterung der Grundwellenunterdrückung auf 3 dB feststellen, der Pegel der Nutzfrequenz von  $3f = 900$  MHz bleibt in gleicher Relation wie zuvor und ergibt einen Wert für  $a_{3f}$  von 15 dB.

## ■ Komfortable Messung mit Bildspeicher-Spektrumanalysator

Die zuvor beschriebene Untersuchung kann man punktweise für jede Frequenz im Bereich von 150 MHz bis 300 MHz durchführen. Diese Art der Messung ist jedoch mühsam, da man jedes Mal umstecken muss, um  $a_{3f}$  richtig bestimmen zu können. Hat man hingegen einen Wobbelmesssender und einen Spektrumanalysator mit Bildspeicher zur Verfügung, lässt sich die Messung rascher erledigen. Um zum Ergebnis zu gelangen, sind nur zwei Messungen erforderlich. Die erste erfasst das Ausgangssignal des Messsenders und die zweite das des Verdreifachers.

Ich habe im konkreten Fall einen Bildspeicher-Spektrumanalysator mit Anzeige der Bildmittenfrequenz benutzt. Das gewobbelte Frequenzband reicht über den spezifizierten Verdreifacher-Frequenzbereich von 150 MHz bis 300 MHz hinaus. Damit lassen sich die Verhältnisse an den Bereichsenden gut beurteilen.

In Bild 6 ist der Aufbau für die erste Messung zu sehen, in Bild 3 das Ergebnis. Links erkennt man das gleichbleibend große Wobbelband von 130 MHz bis 350 MHz



**Bild 3:** Signal am Ausgang des Wobbelsenders; Skalierung horizontal: 100 MHz/Teilstrich, vertikal: 10 dB/Teilstrich

mit +13 dBm. Nach Erreichen der Endfrequenz von 350 MHz ist der Wobbeldurchgang beendet, das Signal geht um 30 dB zurück und beginnt links im Display wieder bei 130 MHz. Dieses Messergebnis bleibt im Analysator gespeichert.

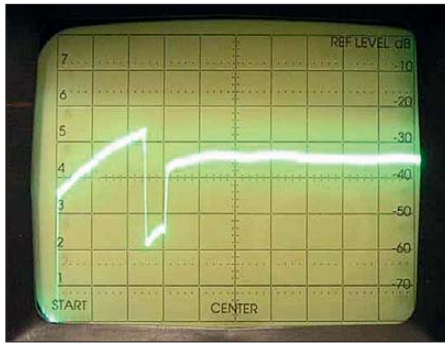
Das gleiche Wobbelsignal wird jetzt an den Verdreifacher gelegt. An dessen Ausgang befindet sich wieder der Bildspeicher-Spektrogrammanalysator (Bild 7). Es ergibt sich ein Messergebnis gemäß Bild 4. Erkennbar sind der ansteigende Pegel der unerwünschten Grundfrequenz von 130 bis 350 MHz und das Ende des Wobbelvorgangs. Zeitgleich wird rechts eine annähernd gerade Linie geschrieben. Sie stellt den gewünschten Ausgangspegel nach der Verdreifachung dar und belegt erwartungsgemäß die dreifache Bandbreite. Der Pegel des durchschlagenden Grundwellensignals ist bei niedrigen Frequenzen zunächst kleiner als der Signalpegel der verdreifachten Frequenzen, übersteigt diesen dann aber um bis zu 4 dB. Das entspricht den Angaben des Herstellers.

## ■ Gleichzeitige Darstellung von Ein- und Ausgangssignal

Zu diesem Zweck werden die beiden Schirmbilder aus dem Speicher übereinandergelegt (Bild 5). Dies ergibt eine pegelrichtige Darstellung für einen konstanten Eingangspegel von +13 dBm im Wobbelbereich von 130 MHz bis 350 MHz. Die gerade Linie oben links ist der weitgehend linear verlaufende Eingangspegel, der am Ende des Wobbeldurchgangs deutlich erkennbar abfällt. Darunter befindet sich die Pegeldarstellung am Ausgang des Verdreifachers. Man erkennt den ansteigenden Wert, den die nur wenig bedämpfte Grundwelle erzeugt und rechts daneben den Pegel des verdreifachten Frequenzbandes.

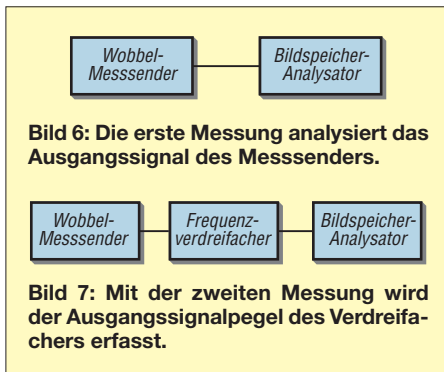
## ■ Bestimmung der Einfügedämpfung

Die Einfüge- bzw. Umsetzungsdämpfung  $a_{3f}$  ergibt sich aus der Pegeldifferenz der verdreifachten Frequenzen bezogen auf

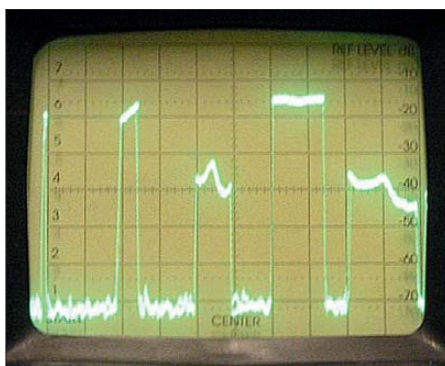


**Bild 4:** Verdreifacher-Ausgangssignal bei Ansteuerung mit Signal gemäß Bild 3 (Darstellung mit gleicher Skalierung)

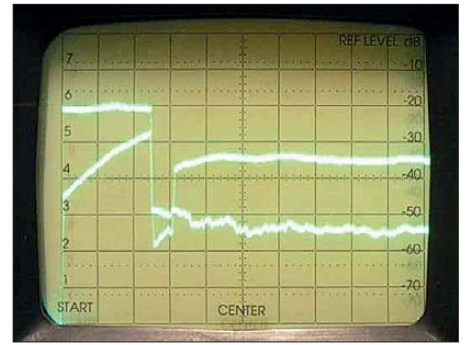
den Pegel des Eingangssignals. Sie liegt zwischen 15 dB und 17 dB und weist damit eine gute Übereinstimmung mit den veröffentlichten Daten des Herstellers auf. In Bild 8 ist eine zusammengefasste Übersichtsmessung einer Schmalbandwobbelung im Bereich von 200 MHz bis 250 MHz zu sehen. Sie gibt einen Überblick über die Pegelverhältnisse.



Gut erkennbar ist das Ergebnis der durchschlagenden Grundfrequenz, gefolgt vom relativ stark abgesenkten Pegel der ebenfalls auftretenden verdoppelten Frequenzen zwischen 400 MHz und 500 MHz. Einen weitgehend linearen Pegelverlauf weisen die verdreifachten Frequenzen als Nutzband von 600 MHz bis 750 MHz auf. Am rechten Bildrand ist die Pegellinie der ebenfalls relativ stark gedämpften fünffachten Grundfrequenzen im Bereich



**Bild 8:** Verdreifacher-Ausgangssignal bei 200 bis 250 MHz am Eingang (Skalierung wie in Bild 3)



**Bild 5:** Übereinander gelegte Darstellung des Ein- und Ausgangssignals des Verdreifachers von 130 MHz bis 450 MHz

zwischen 1000 MHz und 1250 MHz erkennbar.

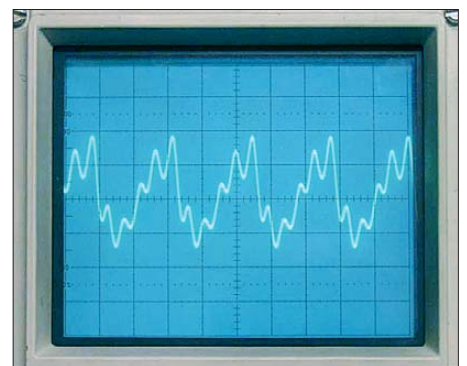
## ■ Signalform am Ausgang

Das Ausgangssignal des beschriebenen Verdreifachers kann infolge der nur wenig gedämpften Grundfrequenz nicht sinusförmig sein. Seine direkte Darstellung war mangels eines Sampling-Oszilloskops leider nicht möglich. Es gelang jedoch, das Ausgangssignal mit einem *Tektronix 475A* abzubilden. Man erkennt in Bild 9 das durchschlagende Eingangssignal als große sinusförmige Schwingung, die von dem verdreifachten 390-MHz-Signal überlagert wird. Die Amplituden der beiden Schwingungen entsprechen jedoch nicht den tatsächlichen Verhältnissen, weil das Oszilloskop als Tiefpass wirkt und das verdreifachte Signal deshalb mit geringerem Pegel darstellt.

## ■ Verdreifacher ZX90-3-122-S

Ein weiterer interessanter Verdreifacher von *Mini-Circuits* ist der ZX90-3-122-S. Das in einem soliden Metallgehäuse mit SMA-Buchsen untergebrachte Modul (Bild 10) ist für den Eingangsfrequenzbereich von 300 MHz bis 400 MHz konzipiert und deutlich teurer als der RMK-3-92. Dafür weist es bessere technische Daten auf (siehe Tabelle).

Die erste Messung erfasst die Aufnahme des Oberwellenspektrums am Ausgang.



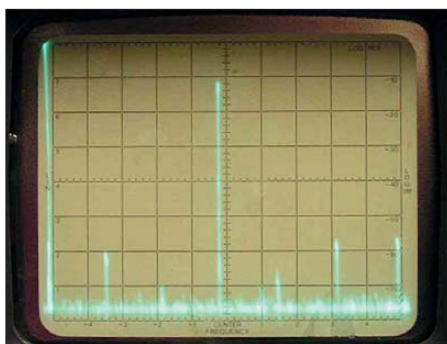
**Bild 9:** Mit dem Oszilloskop am Ausgang des RMK-3-92 gemessenes Signal bei 130 MHz am Eingang



**Bild 10:** Mini-Circuits-Frequenzverdrehfacher vom Typ ZX90-3-122-S+ im Metallgehäuse mit SMA-Steckverbindern

An den Eingang ist zu diesem Zweck ein Testsignal mit  $f = 300$  MHz und einem Pegel von +6 dBm zu legen. In Bild 11 ist das entsprechende Spektrum des Ausgangssignals dargestellt. Das Eingangssignal ist als kleiner Träger mit 50 dB Dämpfung in Bezug auf das 900-MHz-Nutzsignal zu sehen. Das Signal  $2f = 600$  MHz ist sogar um 60 dB gedämpft, die weiteren Harmonischen  $4f$ ,  $5f$  und  $6f$  erreichen eine Dämpfung von etwa 46 dB in Bezug auf das 900-MHz-Nutzsignal.

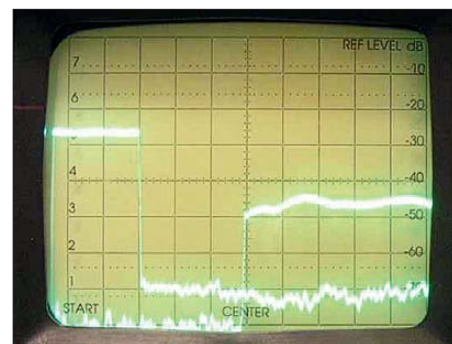
Zur Bestimmung von  $a_{3f}$  wurde das Eingangssignal wieder bereichsübergreifend von 270 MHz bis 500 MHz gewobbelt. Links in Bild 12 ist das Wobbelsignal am Eingang zwischen 270 MHz und 500 MHz



**Bild 11:** Ausgangssignal des ZX90-3-122-S bei 300-MHz am Eingang; horizontal: 200 MHz/Teilstrich, vertikal: 10 dB/Teilstrich

mit einem Pegel von +6 dBm erkennbar. Am Ende des Wobbeldurchgangs fällt der Pegel um etwa 40 dB ab. Das überlagerte Bild zeigt die Verhältnisse am Ausgang. Ab ungefähr 800 MHz ( $3 \times 270$  MHz) erkennt man das verdreifachte Ausgangssignal, welches bis 1500 MHz reicht. Die Darstellung erlaubt allerdings nur den Blick bis 1300 MHz. Der Wert für  $a_{3f}$  ergibt sich wieder aus dem Abstand zwischen Eingangs- und Ausgangssignalpegel. Er ist frequenzabhängig und beträgt 17 dB bis 20 dB.

Der wichtigste Unterschied zum RMK-3-92 besteht darin, dass die verdreifachte Frequenz mit sehr guter Unterdrückung der Grundwelle und der unerwünschten



**Bild 12:** Ein- und Ausgangssignale bei 270 MHz bis 500 MHz am Eingang; horizontal: 100 MHz/Teilstrich, vertikal: 10 dB/Teilstrich

Harmonischen zur Verfügung steht. Eine weitere Siebung durch einen Bandpass ist deshalb nicht erforderlich. Allerdings kann es nötig sein, ebenso wie beim RMK-3-92 den Ausgangspegel des Nutzsignals zu verstärken.

#### Literatur und Bezugsquellen

- [1] Nussbaum, H., DJ1UGA: Passive Frequenzverdopplung mit Mischern und Gleichrichtern. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 6, S. 626–629
- [2] Wenzel, C.: A technical library for the hobbyist and electronics experimenter. [www.techlib.com/files/RFDesign2.pdf](http://www.techlib.com/files/RFDesign2.pdf)
- [3] Wenzel Associates, Inc.: [www.wenzel.com/documents/2diomult.html](http://www.wenzel.com/documents/2diomult.html)
- [4] Mini-Circuits: [www.minicircuits.com](http://www.minicircuits.com)
- [5] municom GmbH: Tel. (08 61) 166 77 99; [www.municom.de](http://www.municom.de)

## Noiseblanker des Elecraft K2 näher untersucht

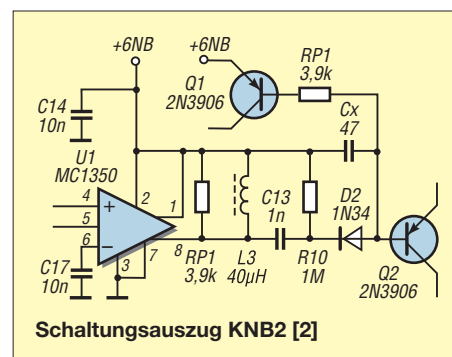
Seit 2004 besitze ich einen als Bausatz gekauften Elecraft K2, der unter anderem mit der Option KNB2 (Störaustaster, engl.: Noiseblanker) ausgestattet ist. Diese fristete ein Schattendasein, bis ein gelegentlich auftretender Breitbandstörer die 10-m-OV-Frequenz zuknatterte. Als es nun darauf ankam, zeigte der KNB2 in meinem Gerät leider keine Wirkung. Mithilfe der Hinweise in [1] baute ich einen Störsimulator. Der Leistungs-Impuls-generator HP 214B speiste einstellbare Impulse über einen 40-dB-Koppler in die Antennenleitung. Auf der empfindlichen Einstellung *Lo Threshold* wurden nur extrem starke Impulse ausgetastet, in *Hi Threshold* ging nichts.

Im Schaltungsauszug sind der Störkanal-ZF-Verstärker U1, der Verstärker Q1 für dessen Regelung und der Impulsverstärker Q2 zu sehen. Die verstärkten Störimpulse gelangen von Pin 8 auf einen bedämpften Schwingkreis, bestehend aus L3, dem parallel geschalteten 3,9-k $\Omega$ -Widerstand sowie den Bauteil- und Schaltkapazitäten.

D2 richtet die ZF-Impulse gleich, Q2 triggert den Austast-Multivibrator.

Die gemessenen Impulse an der Anode von D2 waren nur schwach und reichten auch in der empfindlichen Einstellung des KNB2 nicht aus, um Q2 zu schalten. Der Austausch der Germaniumdiode 1N34 gegen eine Schottky-Diode BAT48 brachte zunächst keinen Erfolg. Dem MC1350 schien es an Verstärkung zu fehlen.

Da ich früher schon einmal Ärger mit falschen Ringkernen hatte, wurde als Nächstes die selbst gewickelte Ringkernspule L3 ausgebaut und mittels LCR-Meter (Messfrequenz 1 MHz) ausgemessen. Sie hatte trotz Herstellung gemäß Anleitung eine Induktivität von 80  $\mu$ H anstatt 40  $\mu$ H und einen Verlustwiderstand von fast 100  $\Omega$ . Eine zum Vergleich gemessene 39- $\mu$ H-Festinduktivität von Epcos besaß den richtigen Wert und nur 5,5  $\Omega$  Serienwiderstand. Ich baute daraufhin die Festinduktivität ein und der Störaustaster funktionierte! Die gemessenen ZF-Reste an der Basis von Q2 waren zwar ohne Einfluss auf die



**Schaltungsauszug KNB2 [2]**

Funktion, verschwanden aber nach dem Einbau des zusätzlichen 47-pF-Kondensator  $C_x$ .

Im Härtetest betrieb ich den K2 an einem Breitbanddipol. Ein in etwa 8 m Abstand hängender Langdraht wurde vom Impuls-generator kurzzeitig mit starken Störimpulsen gespeist. Der Störaustaster schaffte es auch bei schwachen Signalen im 20-m-Band, den Störer auszutasten.

**Dr. Jochen Jirmann, DB1NV**  
[jirmann@hs-coburg.de](mailto:jirmann@hs-coburg.de)

#### Literatur

- [1] Martin, M., DJ7VY: Großsignalfester Störaustaster für Kurzwellen- und UKW-Empfänger mit großem Dynamikbereich, UKW-Berichte 19 (1979) H. 2, S. 74–83; H. 4, S. 201–211
- [2] Elecraft KNB2 Assembly and Operating Instructions, Revision D, Ausg. 20, Aptos 2002

# Autorouter in Sprint-Layout 6.0 – Leiterplattenentwurf vereinfacht

INGO MEYER – DK3RED

Das von Abacom entwickelte Programm Sprint-Layout 6.0 zum Entwurf von Leiterplatten umfasst unter anderem einen Autorouter, der das automatische Suchen eines Wegs zwischen Lötäugen und das anschließende Verlegen der Leiterbahn ermöglicht. Dieser Beitrag verrät Tricks und Kniffe bei der Nutzung dieses Moduls, damit sich Leiterplatten einfacher erstellen und/oder bessere Resultate erzielen lassen.

Sprint-Layout ist ein relativ einfach zu bedienendes Programm von Abacom [1] zum Entwurf von Leiterplatten. [2] nennt einige Neuerungen der Version 6.0. Kurz angerissen wurde dabei der schon seit längerer Zeit integrierte Autorouter. Er unterstützt nur das manuelle Verlegen von Leiterbahnen, auch wenn sein Name mehr suggeriert. Doch das tut er gut.

und Optionen einzustellen. Der Autorouter lässt sich genauso einfach und intuitiv bedienen, wie der Rest der Software auch.“ Daher sind einige Vorarbeiten notwendig.

## ■ Schaltung als Grundlage

Grundlage für das Erstellen einer Leiterplatte ist, egal ob durch den Autorouter unterstützt oder nicht, eine Schaltung, in

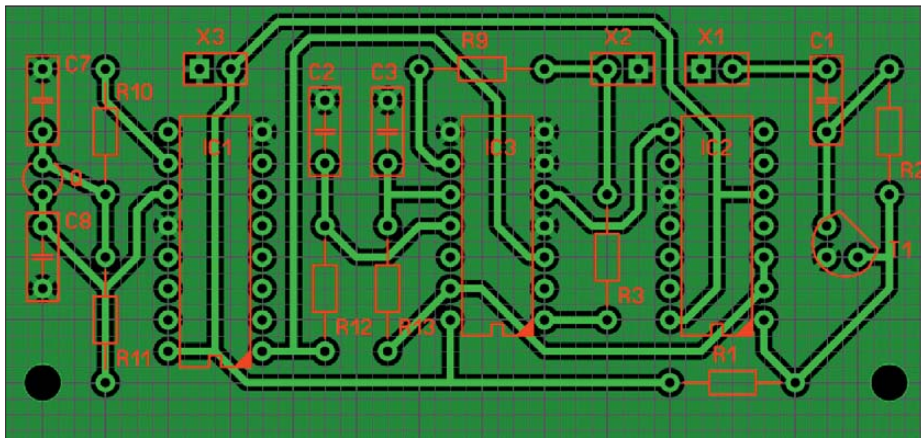


Bild 1: Ansicht der stückweise durch den Autorouter verlegten Leiterbahnen, wobei an vielen Stellen nachträglich ein manuelles Verändern der Leiterzüge erforderlich war.

Auf dem Weg zu einer vollständigen Leiterplatte reicht es nicht, lediglich einen Knopf zu drücken. Das können selbst mit mehr Funktionen ausgestattete und kompliziertere Programme kaum. An der einen oder anderen Stelle muss meist noch einmal Hand angelegt werden. Der Autorouter von Sprint-Layout unterstützt Sie lediglich dabei, eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen zwei Lötäugen und/oder SMD-Pads herzustellen.

Sprint-Layout kann jedoch keinen Zusammenhang zwischen der gezeichneten Schaltung und der daraus zu erstellenden Leiterplatte herstellen. Es besteht keine logische Verbindung zwischen Sprint-Layout und dem ebenfalls von Abacom entwickelten Programm sPlan für den Entwurf von Schaltungen. Dafür ist laut Hilfedatei der „Autorouter in Sprint-Layout ... so ausgelegt, dass er in das Konzept der Software passt: Einfach zu bedienen und doch in vielen Fällen erstaunlich leistungsfähig. Sie brauchen keine unverständlichen Angaben

der alle Bauteile gegebenenfalls mit Anschlussnummern enthalten sind. Im ersten Schritt sind die erforderlichen Bauteile in der Bibliothek (Fenster Makro) auszuwählen und auf der richtigen Seite der Leiterplatte auf der Arbeitsfläche zu platzieren. Die Seite, auf der die Bauteile landen, lässt

sich über den ganz rechts liegenden Button *Platinenseite wechseln* im Fenster *Makros* festlegen. Das Platzieren sollte mit Bedacht erfolgen, um schon im Vorfeld unnötig lange Leiterbahnen oder viele Durchführungen zu vermeiden. Werden die Bauteile so auf der Arbeitsfläche abgelegt, wie sie auch im Stromlaufplan eingezeichnet sind, ergibt sich in der Regel gerade bei analogen Schaltungen schon eine gute Basis für eine kompakte Leiterplatte.

## ■ Luftlinien und Automasse

Damit der Autorouter elektrische Verbindungen erkennt, sind die später zu verbindenden Lötäugen und/oder SMD-Pads mit Luftlinien zu markieren. Das entsprechende Werkzeug lässt sich nach einem Klick auf den Knopf *Luftlinien* in der links neben der Arbeitsfläche liegenden Werkzeugleiste erreichen. Gehen Sie dabei Schritt für Schritt vor und markieren Sie die bereits mit Luftlinien versehenen Verbindungen in der Schaltung. Auf diese Weise sollte keine elektrische Verbindung vergessen werden.

Verbindungen mit den Bezugspotenzial (Masse) führenden Anschlüssen können Sie durch separate Leiterbahnen herstellen. Sinnvoller sind Thermal-Pads zur vorher eingeschalteten Automasse. Die Thermal-Pads sind nach dem Markieren einzelner Lötäugen manuell durch Setzen des kleinen Hakens im Fenster *Eigenschaften* herzustellen. Die Form der zur Massefläche führenden kurzen Verbindungen ist so zu wählen, dass keine Kurzschlüsse mit benachbarten Lötäugen entstehen.

Gegebenenfalls lassen sich durch die Drehung einzelner und/oder den Tausch zweier Bauteile offensichtliche Leitungskreuzungen vermeiden.

Sind alle Luftlinien gezogen und alle Thermal-Pads angelegt, sollte ein gewissenhafter Vergleich zwischen der Schaltung und den Bauteilen auf der Arbeitsfläche erfolgen. Damit sich die kreuz und quer führenden Luftlinien unterscheiden lassen, wech-

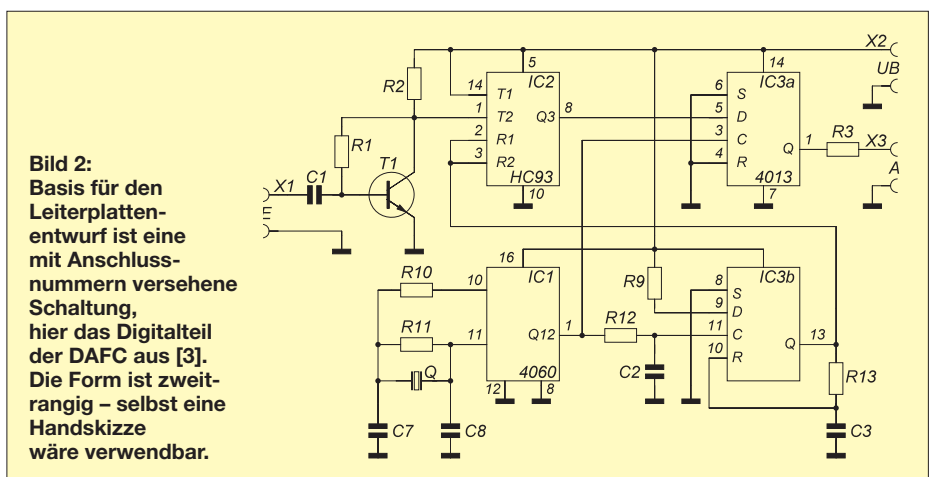


Bild 2: Basis für den Leiterplattenentwurf ist eine mit Anschlussnummern versehene Schaltung, hier das Digitalteil der DAFC aus [3]. Die Form ist zweitrangig – selbst eine Handkizze wäre verwendbar.

seln Sie kurzzeitig in den *Leiterbahn*-Modus. Beim Bewegen des Mauszeigers über ein Lötauge oder eine Luftlinie werden alle direkt verbundenen Lötflächen farblich gekennzeichnet.

Nach dem Vergleich zwischen Schaltung und Arbeitsfläche ist der *Autorouter* über den Knopf in der linken Werkzeugleiste aufzurufen.

### ■ Busleitungen

Es steht Ihnen frei, vor dem Aufruf des Autorouters oder während seiner Benutzung Leiterbahnen manuell zu verlegen. Eine so gezogene Leiterbahn wird jedoch weiterhin mit direkt geführten Luftlinien gekennzeichnet, sodass es bei ihrem ungewollten Anklicken zur nochmaligen und somit überflüssigen Verlegung einer weiteren Leiterbahn durch den Autorouter kommen kann. Die zugehörige Luftlinie ist daher vor dem Arbeiten mit dem Autorouter durch wiederholtes Anklicken im *Luftlinien*-Modus zu löschen.

### ■ Verbindungen herstellen

Der Autorouter stellt immer die kürzeste Verbindung zwischen zwei Lötungen auf dem aktiven Layer her. Dabei weicht er bereits verlegten Leiterbahnen, Lötungen, SMD-Löt pads und Sperrflächen aus, die ihm im Wege stehen. Daher ist es sinnvoll, mit den kurzen Luftlinien zu beginnen. Der Autorouter wechselt hingegen nicht selbst-

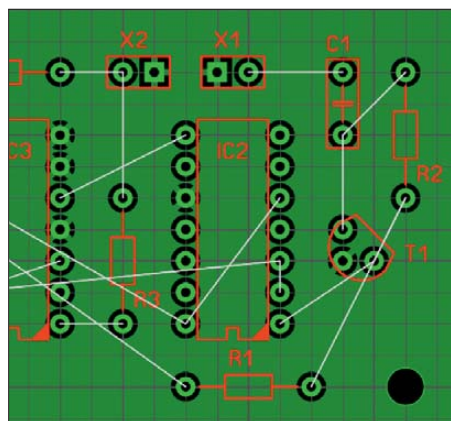


**Bild 3:** Die Buttons der Werkzeuge *Leiterbahn*, *Luftlinie* und *Autorouter* befinden sich in der linken Werkzeugleiste.

Screenshots: DK3RED

ständig den aktiven Layer, auch wenn Sie sofort eine kurze Verbindung auf einer anderen Leiterplattenseite entdecken.

Der Autorouter hat in der Regel mehrere Möglichkeiten, einen Weg zu finden. Je dünner die zu verlegende Leiterbahn ist und je geringer der Mindestabstand sein



**Bild 4:** Nach dem Platzieren der Bauelemente sind sie gegebenenfalls zu ordnen.

A	Breite der Leiterbahn:	0.60 mm	<input type="checkbox"/> Orientierung am aktuellen Raster	Status:
	Mindestabstand:	0.20 mm	Raster für Autoroute: 1 mm	Erfolgreich

**Bild 7:** In der Statusleiste des Autorouters lässt sich die Verlegung der Leiterbahnen durch *Orientierung am aktuellen Raster*, *Breite der Leiterbahn* und *Mindestabstand* beeinflussen.

darf, desto kürzer werden auch die entstehenden Leiterbahnen sein.

Wenn der Autorouter keine Verbindung herstellen kann, so verändern Sie die vorgegebenen Parameter etwas zu seinen Gunsten, sprich zu schmalere Leiterbahnen, geringeren Mindestabständen und/oder einem geringeren Raster hin. Wenn keine *Orientierung am aktuellen Raster* gewünscht ist, so verwendet der Autorouter den aus Leiterbahnbreite und doppeltem Mindestabstand resultierenden Wert als Raster. Gegebenenfalls ist zusätzlich oder alternativ der Layer zu wechseln, da der Autorouter, wie bereits angedeutet, stets nur eine Verbindung auf dem aktiven Layer sucht und die anderen gänzlich unberücksichtigt lässt.

Nach dem Anklicken der mit einer Luftlinie markierten Verbindung legt der Autorouter die Leiterbahn auf den gerade aktiven Kupfer-Layer (*K1*, *K2*, *I1* oder *I2*) und „biegt“ die Luftlinie entsprechend der gezogenen Leiterbahn. Findet der Autorouter keine Verbindung, bekommen Sie eine Meldung in seiner oberen liegenden Statuszeile angezeigt. Ein schneller Wechsel zwischen den Kupfer-Layern *K1* und *K2* ist über die Funktionstaste *F9* möglich. Das erspart die „mühsame“ Änderung des Layers über das Feld unterhalb der Arbeitsfläche.

### ■ Variationen und Modifikationen

Sollten Sie beim Routen merken, dass Sie sich durch eine bereits verlegte Leiterbahn kurze oder gar mögliche Wege für andere Leiterbahnen verbaut haben, so lösen Sie die bereits verlegte störende Leiterbahn einfach wieder auf. Das nochmalige Anklicken der vom Autorouter verlegten Leiterbahn führt zu ihrem Löschen und zur Anzeige der vorher vorhandenen, direkt

geführten Luftlinie. Unbedingt zu vermeiden ist das komplette Entfernen der störenden Leiterbahn mit der Taste *Entf*, da dann auch die Luftlinie verloren geht.

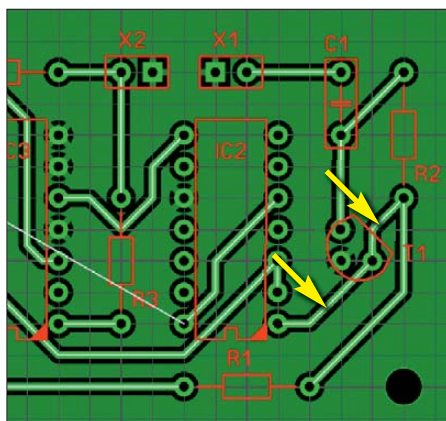
Da die Form der verlegten Leiterbahnen von der Reihenfolge beim Anklicken abhängt, können unterschiedliche Ergebnisse entstehen oder im ungünstigsten Fall nicht alle Leiterbahnen gezogen werden. Daher ein guter Rat: Variieren Sie die Anklick-Reihenfolge beim Autorouten, um die besten Ergebnisse zu erhalten. Das teilweise oder ganze Autorouten der Leiterplatte ist beliebig oft wiederholbar.

Sollte Ihnen die vom Autorouter gezogene Verbindung lediglich teilweise nicht zusagen, wenn Sie zum Beispiel entgegen Bild 5 andere Abzweigpunkte gewählt hätten, so ist das nachträgliche Modifizieren/Formen der Leiterbahn möglich. Beachten Sie dabei, dass die bereits durch den Autorouter ersetzten Luftlinien nicht sichtbar sind, während Sie sich für die Modifikation im *Leiterbahn*-Modus befinden. Sie können also nicht zwischen den automatisch und den manuell verlegten Leiterbahnen unterscheiden. Das Verändern ist durch Ziehen der Eck-, Knick- und/oder Zwischenpunkte möglich. Nach der Rückkehr zum Autorouter werden die weißen Linien auf den automatisch verlegten und eventuell schon per Hand modifizierten Leiterbahnen jedoch wieder angezeigt.

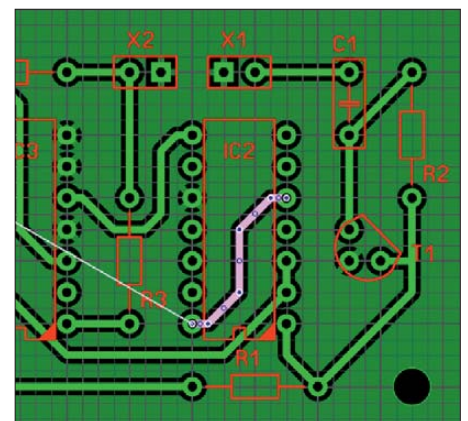
elektronik@funkamateu.de

### Literatur und Bezugsquellen

- [1] Abacom Ingenieur GbR: Sprint-Layout 6.0. [www.abacom-online.de](http://www.abacom-online.de) → Produkte; Bezug: FA-Leserservice → *SPRIN-6*
- [2] Meyer, I., DK3RED: Schneller Leiterplatten entwerfen mit Sprint-Layout 6.0. FUNKAMATEUR 61 (2012) H. 12, S. 1294–1295
- [3] Tell, W., DL5WT: DAFC und anderes nützliches Zubehör für Señora Mosquita. QRP-Report 9 (2005) H. 1, S. 16–18



**Bild 5:** Fast alle Leiterbahnen konnten durch den Autorouter verlegt werden.



**Bild 6:** In der Regel ist immer das manuelle Verändern der Leiterbahnen notwendig.

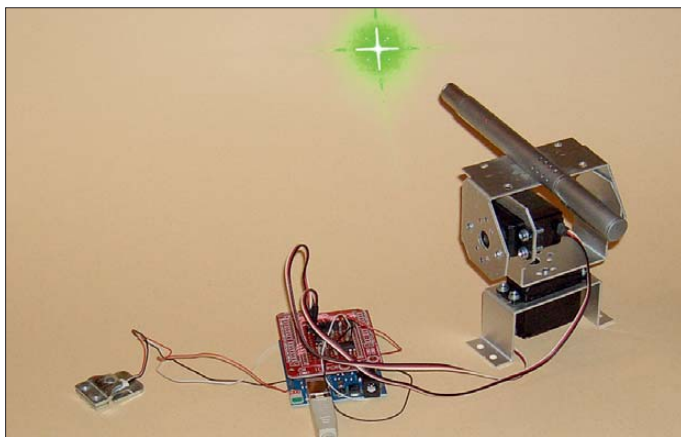
# Kraftmesser als Trainingsgerät fürs Fingerhakeln

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

*Fingerhakeln ist eine Sportart, die sich besonders in Bayern großer Beliebtheit erfreut. Doch um erfolgreich zu sein, sollte man vorher trainieren. Der Beitrag stellt ein Trainingssystem vor, mit dem sich die aufgewendete Kraft messen und anzeigen lässt.*

In wenigen Wochen ist es wieder so weit. Vom 21.9. bis zum 6.10.2013 findet auf der Theresienwiese in München das Oktoberfest statt, diesmal zum 180. Mal. Darauf sollten sich auch Elektroniker vorbereiten und etwas trainieren. Doch wenn Sie jetzt denken, dass es sich ums Biertrinken handelt, so irren Sie. Das meinte ich nicht. Hier geht es ausschließlich um Sport, genauer gesagt um Fingerhakeln. Diese Form, jemanden „über den Tisch zu ziehen“, ist in Bayern die Nummer eins unter den Sport-

arten. Heute ist aus dem Brauchtum ein organisierter Sport geworden, an dem laut Wikipedia neben den beiden Haklern zwei Auffänger, ein Schiedsrichter, ein Vorsitzender und zwei Beisitzer beteiligt sind. Wie beim Ringen und Boxen gibt es auch hier Gewichts- und Altersklassen – und selbstverständlich Regeln. Beim Fingerhakeln sitzen sich die beiden Sportler an einem massiven Tisch gegenüber. Der Tisch ist am Boden festgeschraubt und hat eine Polsterung an der Unterkante. Die Sportler tragen eine spezielle Sportkleidung. Dazu gehören Lederhose und der zur bayerischen Tracht gehörende Gamsbart am Hut. Sind diese Bedingungen erfüllt, kann es losgehen. Als Sportgerät kommt ein sogenannter Hakelriemen zum Einsatz. Das ist ein mit Leder überzogener Hanfiring. Dieser ist etwa 6 cm bis 8 cm breit und 10 cm lang. Die Größe des Rings richtet sich nach der Altersklasse der Sportler. Der Schiedsrichter übergibt den Ring und nun dürfen beide Sportler nicht mehr auf-



**Bild 1:** Musteraufbau der Elektronik für den Fingerhakeltrainer mit (v. l. n. r.) Kraftsensor, Arduino-Board und Servomotor mit Laser

Foto: Sander

ganz verloren. Ein zweiter Kampf ist zugelassen. Erst eine zweite Niederlage gilt als k. o. und der Verlierer scheidet aus. Das klingt alles recht einfach, doch sind Reaktionsvermögen, Körperkraft, Technik und Schmerzresistenz erforderlich. Selbst Profis halten oft nur maximal 1 min durch. Weil dieser Sport recht anstrengend ist, sollte man vorher trainieren – das tun die Hakler ebenfalls. Sie hängen sich z. B. mit dem Finger an einen Deckenhaken und

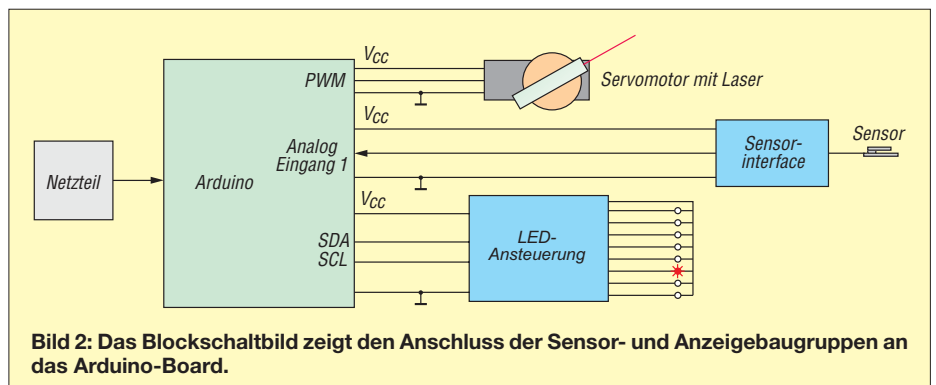
versuchen, möglichst lange durchzuhalten. Dabei entscheidet jedoch nur das Gefühl über ein erfolgreiches Training. Zur Höhe der hervorgerufenen Kraft ist keine Information vorhanden. Jetzt kommen die Elektroniker ins Spiel. Mit ein paar Bauelementen und etwas Mechanik lässt sich ein Kraftmesssystem aufbauen, welches für das Training nutzbar ist – das wollen wir hier realisieren. Allerdings lässt sich damit nicht alles trainieren, denn, wie ich nun gelernt habe, sind zum Fingerhakeln nur Hakler zugelassen, die über einen guten Leumund und einen festen Charakter verfügen.

## ■ Mechanik

Bild 5 zeigt das nicht maßstäbliche Prinzipbild der Mechanik. Zuerst brauchen wir einen stabilen Tisch. An ihm wird eine Stange drehbar befestigt. Sie sollte aus Stahl sein und wegen der auftretenden Kraft einen Durchmesser von mindestens 14 mm haben. Eine Länge von weniger als 1 m reicht. Die Stange darf auch eckig sein. In eine 14-mm-Stange lässt sich ein Loch mit etwa 8 mm Durchmesser bohren, ohne dass eine Schwachstelle entsteht.

Die Stange fungiert als Ersatz für den Gegner. Das obere Ende des Hebelsystems muss kürzer als das untere sein. Der verwendete Sensor kann Kräfte bis maximal 50n N messen, die wegen der plausiblen Anzeige für Nicht-Physiker in Kilogramm, hier 50 kg, angegeben werden. Ist der vom Drehpunkt aus gesehene untere Teil der Stange viermal länger als der obere, vergrößert sich die messbare Kraft auf das Vierfache. Das entspricht dann maximal 200 kg, was mit einem Hakler, der zwei Menschen an seinem Finger hängen hat, vergleichbar ist.

Der Kraftsensor wird an einer Halterung befestigt. Zwischen Stange und Kraftsensor können wir noch eine kräftige Feder einbauen. Diese muss nicht sehr lang sein. Sie dient lediglich dazu, ein „menschliches Gefühl“ zu erzeugen, das heißt, dass die Bewegung anfangs etwas weicher erfolgt. Während geeignete Stangen in Baumärkten zu finden sind, kann bei der Be-



**Bild 2:** Das Blockschaubild zeigt den Anschluss der Sensor- und Anzeigebaugruppen an das Arduino-Board.

schaffung einer preiswerten Feder nur der Autoschrotthandel helfen.

■ Sensor

Kraftsensoren gibt es schon seit vielen Jahren. Allerdings sind die, je nach Funktionsprinzip, teuer. Sie kommen meist in der Industrie zum Einsatz. Durch die Entwicklung elektronischer Waagen für den Privatbedarf gibt es jedoch auch preiswerte Sensoren. Solch einen wollen wir hier einsetzen.

Dieser Kraftsensor basiert auf dem Grundprinzip eines Dehnungsmessstreifens. Als Basis dient ein Metallstreifen, der sich bei einer bestimmten Kraft biegt und der sich beim Fehlen der Krafteinwirkung wieder zurückbiegt (Bild 6). Auf beiden Seiten werden Dehnungsmessstreifen befestigt. Das sind Sensoren, die bei Längenänderungen ihren Widerstand ändern. Wirkt eine Kraft auf den Metallstreifen, so verbiegt er sich mehr oder weniger. Die eine Seite wird länger, die andere kürzer.

Damit ändert sich der Widerstand des Dehnungsmessstreifens. Beim Strecken vergrößert sich der Widerstand, beim Stauchen verkleinert er sich. Auf diese Art lässt sich die Kraft ermitteln. Um den Messwert zu verbessern und eine Unabhängigkeit von der Temperatur zu erreichen, kommt an jeder Seite des Metallstreifens ein Dehnungsmessstreifen zum Einsatz. Damit spielt der Absolutwert des zu messenden Widerstands keine Rolle. Bei der Auswertung ist nur die Differenz oder das Verhältnis beider Widerstände zu berücksichtigen.

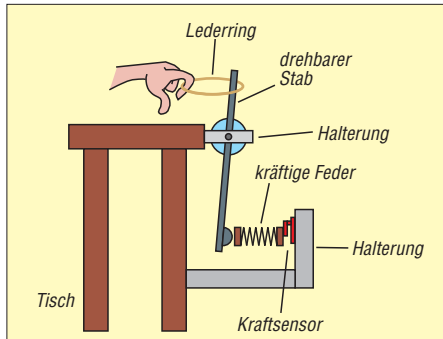


Bild 5: Mechanisches Prinzip eines Fingerhaketainers

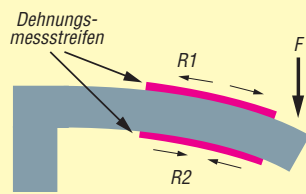


Bild 6: Prinzip eines Dehnungsmessstreifens als Kraftsensor

■ Schaltung

Die Widerstandsänderung des Dehnungsmessstreifens ist sehr gering. Deshalb benötigen wir eine Verstärkerschaltung. Da, wie bereits erläutert, die Differenz zweier Signale gemessen wird, ist ein Instrumentationsverstärker notwendig. Früher wurden solche Schaltungen aus mehreren Operationsverstärkern aufgebaut. Heute gibt es Schaltkreise, die bereits die vollständige Schaltung beinhalten.

Wir setzen in Bild 3 den AD620 ein. Das ist ein Instrumentationsverstärker mit hoher Genauigkeit und Präzision, der für die Ver-

sorgung mit einer unipolaren Betriebsspannung geeignet ist. Der Sensor selbst besteht aus zwei in Reihe geschalteten Widerständen. In Verbindung mit den Widerständen R1 bis R3 entsteht daraus eine Brückenschaltung. R2 dient zur Einstellung des Nullpunkts. R4 legt die Verstärkung fest. Bei  $R4 = 5 \Omega$  beträgt sie 10000.

An Pin 5 des AD620 ist das Anlegen einer Referenzspannung erforderlich. Diese muss die Hälfte der Betriebsspannung, hier also 2,5 V, betragen. Diese Spannung erzeugen wir mit IC2A, einem AD822. Die exakte Einstellung erfolgt mit R5. An SK2 steht das analoge Ausgangssignal zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung.

Jetzt fehlt noch eine Anzeige. Dafür gibt es verschiedene Möglichkeiten. Die einfachste Version wäre eine Balkenanzeige. Doch die ist relativ klein. Demgegenüber ist eine Kette lichtstarker LEDs publikumswirksamer. Bild 4 zeigt eine geeignete Schaltung. Zur Verbindung mit dem Controller verwenden wir den I<sup>2</sup>C-Bus. Als Schaltkreise kommen drei PCF8574 zum Einsatz. An deren Ausgänge sind über Widerstände insgesamt 24 LEDs extern angeschlossen. Hier sind superhelle 5-mm-LEDs zu empfehlen.

Für Veranstaltungen mit vielen Zuschauern gibt es eine alternative Darstellung des Messwerts. Wir verwenden dazu einen Laserpointer, den ein Servomotor vertikal dreht. Die Ansteuerung erfolgt über ein pulswellenmoduliertes Ausgangssignal (PWM) des Mikrocontrollers. Damit entspricht die Höhe des Laserpunkts an einer Wand der ausgeübten Kraft. Bei solchem Einsatz soll-

Bild 3: Schaltung der Sensorbaugruppe, in der ein Instrumentationsverstärker, hier der AD620, zum Einsatz kommt

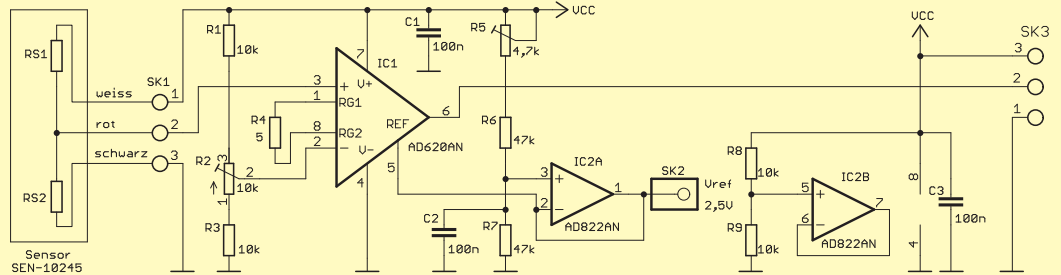
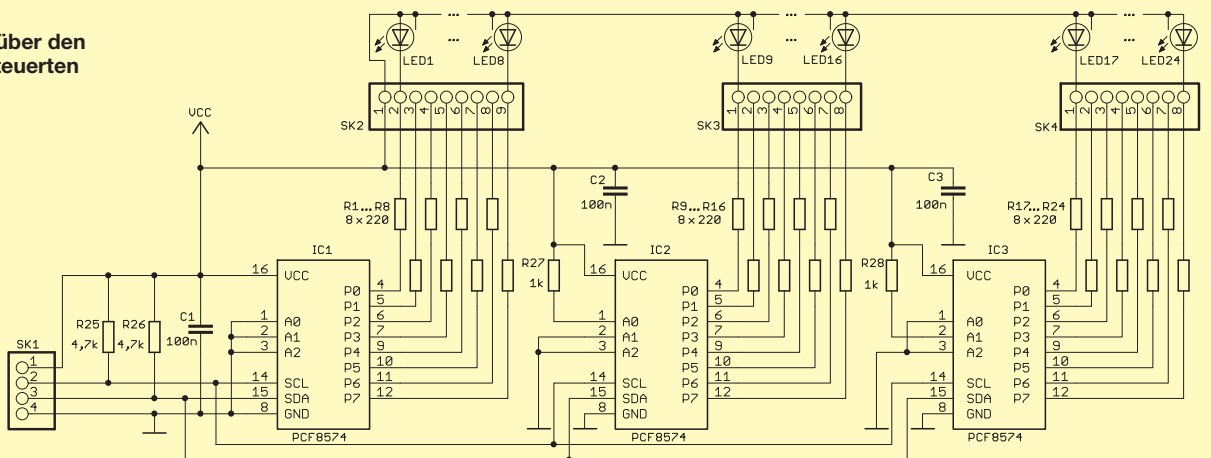
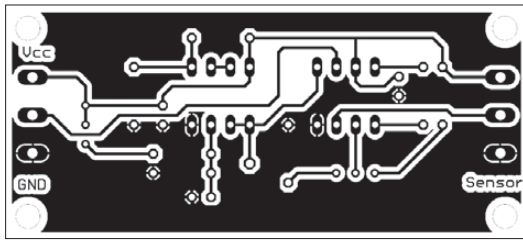


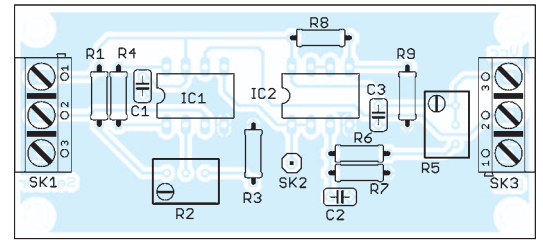
Bild 4: Schaltung der über den I<sup>2</sup>C-Bus angesteuerten LED-Kette





**Bild 7:**  
Layoutvorschlag  
für die Sensorbaugruppe;  
Abmessungen 69 mm × 31 mm,  
M 1:1

**Bild 8:**  
Bestückungsplan  
der Sensorbaugruppe



te es nicht nur eine einfache weiße Wand sein. Da bietet die künstlerische Kreativität eine Vielzahl von Möglichkeiten. Jetzt fehlt noch die Controllerbaugruppe, die die Sensordaten einliest, auswertet und dementsprechend die LED-Kette bzw. den Servomotor für den Laserpointer ansteuert. Für diese Aufgaben reicht eine einfache Controllerbaugruppe. Um etwas Aufwand beim Nachbau zu sparen, lassen sich auch fertige Baugruppen verwenden. Eine solche Baugruppe steht mit dem Arduino-Board zur Verfügung. Das Blockschaltbild in Bild 2 erklärt den Anschluss der Sensor- und Anzeigebaugruppen an das Arduino-Board. Die Stromversorgung erfolgt über ein Steckernetzteil.

## ■ Nachbau

Der Nachbau ist relativ einfach möglich und damit auch für Anfänger geeignet. Bild 7 zeigt den Layoutvorschlag der Sensorbaugruppe mit den Abmessungen 69 mm × 31 mm. Hierfür reicht eine einseitige Platine. In den Bildern 9 und 10 sind die Layouts der beiden Seiten der durchkontaktierten Leiterplatte für die LED-Anzeige dargestellt. Diese Platine hat die Abmessungen 98,5 mm × 32 mm. In den Bildern 8 und 11

finden wir die zugehörigen Bestückungspläne beider Platinen. Auf beiden Platinen finden ausschließlich bedrahtete Bauelemente Verwendung. Die Bestückung erfolgt nach den üblichen Regeln. Zuerst sind die passiven, anschließend die Halbleiterbauelemente aufzulöten. Das Arduino-Board ist bereits fertig bestückt. Es ist auch schon vorprogrammiert bei [4] erhältlich, wobei dann nur noch die Baugruppen miteinander zu verbinden sind. Dies ist entsprechend Bild 2 möglich und bedarf keiner weiteren Erläuterung. Die Verbindung mit dem Arduino-Board ist ebenfalls simpel, da dort die Pins bereits eine Beschriftung besitzen. Es sind nur Kabel mit entsprechenden Stiftleisten als Steckverbinder herzustellen. Die Leitungen zwischen der Sensorplatine und dem Kraftsensor sollten möglichst kurz sein, da das zu messende Signal gering ist. Ebenso ist eine Abschirmung zu empfehlen. Bei allen anderen Verbindungen spielt die Länge keine große Rolle. Für die Lasersteuerung können wir einen beliebigen Servomotor aus dem Modellbau verwenden. Die erforderliche Kraft ist nicht so groß. Dadurch reicht hier eine Miniversion. Zum Aufbau der Mechanik sind im

Fachhandel entsprechende Halterungen erhältlich. Im Grundzustand sollte der Laserstrahl parallel zur Tischplatte ausgerichtet sein. Um diese Position zu finden, ist die gesamte Schaltung in Betrieb zu nehmen, zuerst mit R5 die Referenzspannung von 2,5 V an SK2 und anschließend der Nullpunkt mittels R2 einzustellen. Dabei darf der Kraftsensor nicht belastet werden. Der Servomotor bewegt sich jetzt automatisch auf seinen Nullpunkt. Zur Stromversorgung verwenden wir ein Steckernetzteil mit einer Ausgangsspannung von 7 V bis 9 V, das einen Strom von mindestens 1 A liefern kann. Nun kann der Test beginnen. Wenn wir kräftig auf den Kraftsensor drücken, schalten die LEDs je nach Kraft stufenweise weiter. Ebenso muss sich der Servomotor ein Stück weiterdrehen. Für das gesamte Projekt ist noch die Mechanik aufzubauen. Diese sollte sich an der Skizze in Bild 5 orientieren. Hier muss ich die Realisierung Ihrer Kreativität und verfügbaren Werkstattausrüstung überlassen.

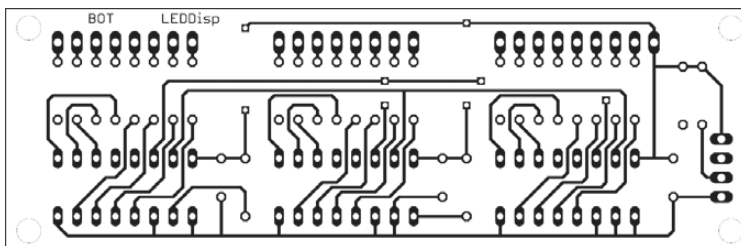
## ■ Software

Die Software wurde in BASCOM geschrieben. Der Controller liest die Sensorwerte ein und ordnet sie einer Kraft bis 50 kg (Sensorwert ohne Hebelsystem) zu. Dementsprechend erfolgt anschließend die Zuordnung der Werte zu den 24 LEDs. Je nach Kraft leuchtet dann die zugehörige LED. Auf die gleiche Art wird das Sensorsignal dem PWM-Signal für den Servomotor zugeordnet. Der Drehwinkel des Servomotors ist auf maximal 60° begrenzt.

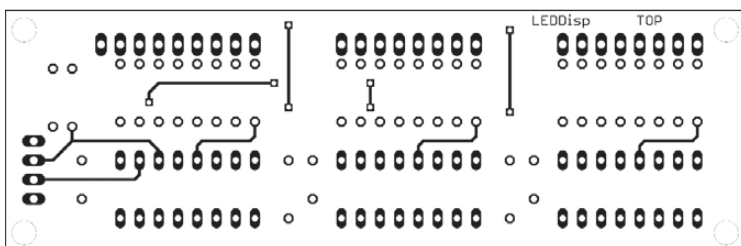
## ■ Ein Tipp zum Schluss

Zum Fingerhakeln gibt es eine alternative Sportart: das Armdrücken. Ein Trainingsgerät lässt sich mit der gleichen Technik aufbauen, die mechanische Konstruktion ist jedoch zu ändern. Ebenso sind völlig andere Kraftsportarten realisierbar. Hier lasse ich Ihrer Kreativität freien Lauf.

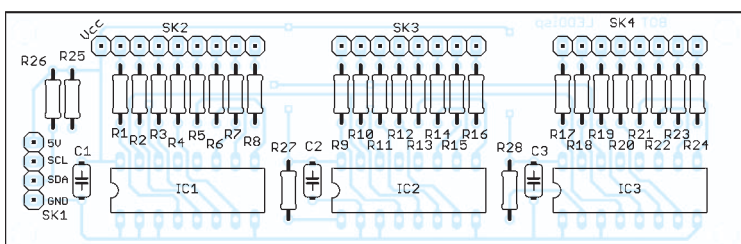
*info@sander-electronic.de*



**Bild 9:**  
Lötseite der  
Leiterkarte  
zur LED-  
Ansteuerung;  
Abmessungen  
98,5 mm ×  
32 mm, M 1:1



**Bild 10:**  
Bestückungs-  
seite der  
Leiterkarte  
zur LED-  
Ansteuerung



**Bild 11:**  
Bestückungs-  
plan der  
Leiterkarte  
zur LED-  
Ansteuerung

## Literatur und Bezugsquellen

- [1] BR: Das Hakeln ist des Bayern Lust. [www.br.de/themen/bayern/inhalt/kult-und-brauch/bayerische-sportart-fingerhakeln100.html](http://www.br.de/themen/bayern/inhalt/kult-und-brauch/bayerische-sportart-fingerhakeln100.html)
- [2] OC Projects: Alle Regeln zum Fingerhakeln. [www.paradisi.de/Fitness\\_und\\_Sport/Kraftsport/Fingerhakeln/Artikel/15969.php](http://www.paradisi.de/Fitness_und_Sport/Kraftsport/Fingerhakeln/Artikel/15969.php)
- [3] Sanders Elektroniklabor: [www.s-elabor.de](http://www.s-elabor.de)
- [4] Sander Electronic: [www.sander-electronic.de](http://www.sander-electronic.de)



## 2-Element-Beam für die Bänder 10 m und 15 m

MARTIN STEYER – DK7ZB

Gerade für Inhaber der Amateurfunkzulassung der Klasse E dürfte der im Beitrag gezeigte 2-Element-Beam auf Basis zweier ineinander geschachtelter Yagi-Antennen interessant sein. Mit ihm lassen sich die hauptsächlich genutzten SSB-Bereiche der Bänder 10 m und 15 m mit einem relativ hohen Gewinn überstreichen. Der Aufbau selbst erfolgt mit gut erhältlichen Materialien und ohne Spezialteile oder -werkzeuge.

Der hier vorgestellte Beam hat auf den Bändern 10 m und 15 m über 4 dBd Gewinn. Er bietet sich mit dieser Bandkombination besonders für die Bedürfnisse von Funkamateuren mit der Zeugnisklasse E an, die unter anderem auf diesen beiden Bändern aktiv werden können. Die beiden

Antenne für zwei Bänder mit dieser Anpassungstechnik wurde für die Bänder 12 m und 17 m schon in [2] vorgestellt. Für das 10-m-Band ist ein separater Reflektor wirksam. Um mit einem Speisepunkt auszukommen, wurde für 28,5 MHz ein zusätzliches Reaktanzelement vor dem



**Bild 1:** Ansicht des von ON8DM aufgebauten 2-Element-Beams für die Bänder 10 m und 15 m

im Beam zusammengefassten Yagi-Antennen besitzen nur einen einzigen Speisepunkt mit  $50 \Omega$  Impedanz, was durch ein „Open-sleeve“-Element<sup>1)</sup> für das obere Band ermöglicht wird.

### ■ Zwei Yagi-Antennen verschachteln

Für das 15-m-Band handelt es sich um einen klassischen 2-Element-Beam mit der Kombination Strahler/Reflektor. Dadurch lässt sich der Erreger auf  $50 \Omega$  Impedanz auslegen, was eine einfache Speisung möglich macht und eine relativ große Bandbreite ergibt. Der Elementabstand beträgt dabei  $0,17 \lambda$  und weist mit 2,35 m noch recht handliche Abmessungen auf. Die Antenne ist mit geringem Stehwellenverhältnis von  $s < 1,5$  über das gesamte Band zu gebrauchen (Bild 10).

Die notwendigen Simulationen wurden mit EZNEC V 5.0 ausgeführt [1] – ohne ein solches Programm ist eine Konstruktion dieser Art kaum umsetzbar. Ein ähnliches Konzept einer 2-Element-Yagi-An-

tenne für zwei Bänder mit dieser Anpassungstechnik wurde für die Bänder 12 m und 17 m schon in [2] vorgestellt. Für das 10-m-Band ist ein separater Reflektor wirksam. Um mit einem Speisepunkt auszukommen, wurde für 28,5 MHz ein zusätzliches Reaktanzelement vor dem 15-m-Strahler vorgesehen. Bei entsprechender Dimensionierung bekommt der 15-m-Strahler eine zweite Resonanz bei 28,5 MHz mit einer Impedanz von  $50 \Omega + j0 \Omega$ . Der Stromverlauf in Bild 3 verdeutlicht, dass dieses nicht direkt gespeiste Element der eigentliche Strahler ist. Ein solches Konzept verringert zwar die nutzbare Bandbreite, wie Bild 11 für das 10-m-Band zeigt, es vereinfacht aber die Speisung. In dem für die Sendart SSB interessanten Bereich zwischen 28,3 MHz und 28,7 MHz bleibt das Stehwellenverhältnis bei  $s < 1,5$ . Wer den CW-Bereich mit einbeziehen möchte, der muss das „Open-sleeve“-Element etwas verlängern, um dort eine bessere Anpassung zu erzie-

**Tabelle 1: Technische Daten**

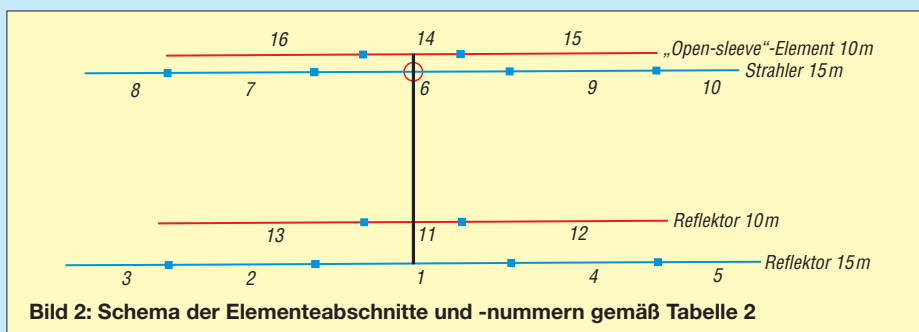
Bänder	10 m, 15 m
Gewinn	4,3 dBd bei 28,5 MHz 4,5 dBd bei 21,25 MHz
V/R-Verhältnis	10 dB bei 28,5 MHz und 21,25 MHz
Bandbreite	360 kHz auf 10 m bei $s \leq 1,5$ > 450 kHz auf 15 m bei $s \leq 1,5$
Elemente	4
Boomlänge	2,6 m
Elementlänge	$\leq 7,1$ m
Drehradius	3,73 m

len. Alternativ ist der Einsatz eines Antennenanpassgeräts möglich, denn Gewinn und Richtdiagramm sind auf 28,0 MHz noch sehr gut.

Die Rückdämpfung beträgt auf beiden Bändern bei 28,5 MHz und 21,25 MHz etwa 10 dB, der Gewinn auf denselben Frequenzen 4,5 dBd bzw. 4,3 dBd. Hier erscheint der Hinweis angebracht, dass es sich um realistische Daten handelt und Prospektdaten vieler Anbieter deutlich geschönt sind. 2-Element-Yagis mit 6 dBd Gewinn gibt es nur im Phantasialand und die meisten 3-Element-Mehrband-Beams haben real gerade einmal den Gewinn, den unsere 2-Element-Selbstbau-Yagi mit verkürzten Elementen auch aufweist.

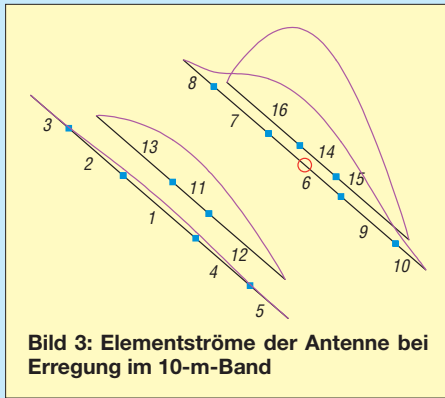
Die horizontalen Richtdiagramme sind auf beiden Bändern nahezu identisch. In Bild 4 ist daher stellvertretend das simulierte azimutale Freiraumdiagramm auf 21,2 MHz zu sehen, was auch der Hauptkeule bei realer Anordnung über Grund entspricht. Der Elevationswinkel ist von der Montagehöhe abhängig, wie aus Tabelle 4 zu entnehmen ist. Bei guter Bodenleitfähigkeit ist der Winkel niedriger und damit zum Erreichen von DX-Stationen günstiger – bei schlechter Leitfähigkeit, z. B. über trockenem Sandboden, ist er entsprechend steiler. Die Daten verdeutlichen, dass die Montagehöhe einer KW-Richtantenne weit entscheidender ist als deren absoluter Gewinn.

Naheliegender ist der Gedanke, das 10-m-Anpasselement bei gleichem Reflektorabstand nach innen zu verlegen. Das würde zwar die Tragrohrlänge verkürzen, aber leider zu einem nicht akzeptablen Absinken des Fußpunktwidestandes führen. Die Stromverteilung des gekoppelten Strahler-



**Bild 2:** Schema der Elementabschnitte und -nummern gemäß Tabelle 2

<sup>1)</sup> Ein „Open-sleeve“-Element fungiert auf einem bestimmten Band als Strahler, wird jedoch nur strahlungsgekoppelt erregt und hat keine galvanische Verbindung zur Speiseleitung.



**Bild 3: Elementströme der Antenne bei Erregung im 10-m-Band**

paars wäre dabei wesentlich ungünstiger und würde zudem spürbar den Gewinn verringern.

Zunächst war ein 1:1-Ringkernbalun zur Speisung eingebaut. Die praktischen Ergebnisse zeigten aber, dass es einfacher geht. Eine koaxiale Speisedrossel aus Air-cell7, H2007 oder H155 führt zu einem einwandfreien Betrieb ohne Mantelwellen. Alternativ ist ein W1JR-Strombalun mit einem Ringkern einsetzbar (Bild 6).

## ■ Mechanische Ausführung

Der 2,6 m lange Boom kann aus Aluminiumvierkantrohr 35 × 35 × 2 mm oder Alu-

**Tabelle 2: Längen und Abstände der Elemente gemäß Bild 2**

Element	Pos. [cm]	Abschnitte (Länge [cm])	Gesamt [cm]
Reflektor	0	1 (200)	710
15 m		2, 4 (150) 3, 5 (105)	
Reflektor	50	11 (100)	520
10 m		12, 13 (210)	
Strahler	231	6 (2 × 99) 7, 9 (150) 8, 10 (84)	668
Open-sleeve	252	14 (100) 15, 16 (150,5)	501

**Tabelle 3: Aluminiumrohre für den Beam**

Anz.	Länge [cm]	Abmessungen [mm]	Ab-schnitt
1	260	35 × 35 × 2, Vierkant	Boom
1	200	25 × 2, rund	1
2	99	25 × 2, rund	6
4	175	20 × 1,5, rund	2, 4, 7, 9
2	100	20 × 1,5, rund	11, 14
2	125	16 × 1,5, rund	3, 5
2	100	16 × 1,5, rund	8, 10
2	230	16 × 1,5, rund	12, 13
2	220	16 × 1,5, rund	15, 16

**Tabelle 4: Simulierter Elevationswinkel der Hauptkeule<sup>1)</sup>**

Höhe über Grund	Frequenz	
	28,5 MHz	21,25 MHz
10 m	15°	19°
15 m	10°	13°
20 m	7°	10°

<sup>1)</sup> über realem Grund mittlerer Leitfähigkeit

miniumrundrohr 35 × 2 mm bestehen. Das Vierkantrohr erleichtert die in Bild 7 gezeigte Elementmontage und die Mastbefestigung. Beim Rundrohr benötigt man noch gesonderte Schellen zur Befestigung, was zusätzliches Gewicht mit sich bringt. Eine stabile Mastbefestigung ist mit zwei Winkelstücken und zwei Auspuffschellen auf einfache Weise zu erstellen, siehe Bild 5. Die Elementlängen und -abstände sind Tabelle 2 zu entnehmen.

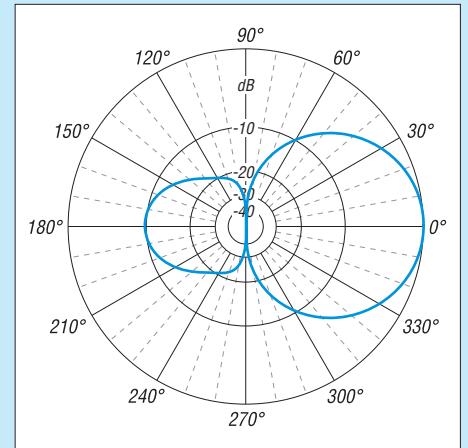
Die beiden 15-m-Elemente sind aus handelsüblichen Rohren 25 × 2 mm, 20 × 1,5 mm und 16 × 1,5 mm zusammengesetzt. Die 10-m-Elemente bestehen aus Rohren 20 × 1,5 mm und 16 × 1,5 mm. Die Konstruktion ist bei völlig ausreichender Stabilität noch leichter, wenn für die Endstücke Rohre 16 × 1 mm beschaffbar sind.

Der 15-m-Strahler muss in der Mitte unterbrochen sein und isoliert gehalten werden. Die Zwischen- und Endstücke müssen länger als die angegebenen Abmessungen sein, weil noch die eingeschobenen Abschnitte mit zu berücksichtigen sind. Aus Tabelle 3 gehen die tatsächlich benötigten Rohrstücke hervor. Bitte unbedingt die Durchmesser und Längen exakt einhalten, denn andere Rohre erfordern eine Neudimensionierung mit deutlich anderen Längen! Bild 2 erläutert die Staffellung der Rohre (engl: *Tapering*) für die Beam-Elemente. Dabei ist zu beachten, dass der in der Mitte für 2 cm unterbrochene Strahler (Abschnitt 6) hier als durchgängiges Stück aufgeführt ist.

Bild 8 zeigt, wie die 16-mm-Endstücke aller Elemente verschiebbar gemacht werden, um eine Abgleichmöglichkeit zur Verfügung zu haben. Dazu sind die 20-mm-Rohre an den Enden mit einer Metallsäge zu schlitzen. Die Arretierung der äußeren Rohre geschieht mit Schlauchschellen. Da die ineinandergeschobenen Rohre jeweils 1 mm Spiel haben, sollten an den innenliegenden Rohren ein paar Zentimeter vor den Enden zwei oder drei Lagen Plastikband angebracht werden. Der elektrische Kontakt ist dann trotzdem über die eingeschnittenen, zusammengedrückten Enden des außenliegenden Rohrs gewährleistet. Zusätzlich können Plastikbänder als farbige Markierung an den Rändern der Klemmstellen dienen, um so schnell die richtige Einschiebeposition beim Zusammenbau zu erkennen.

## ■ Speisepunkt

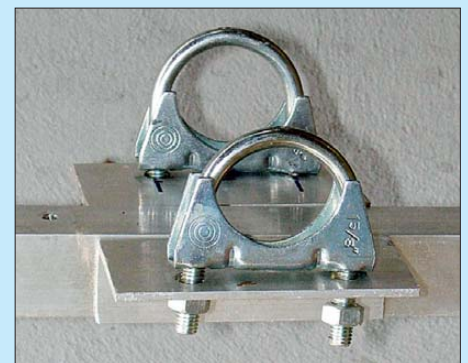
Aluminiumwinkelmaterial hält das notwendige Mittelstück. Die Befestigung erfolgt mit zwei Auspuffschellen. Das Isolierstück kann aus GFK-Material bestehen, es ist aber auch Hart-PVC aus der Wasserleitungsinstallation geeignet. Wer ein weiteres isoliertes Innenstück zur Ver-



**Bild 4: Simuliertes horizontales Freiraumdiagramm für 21,2 MHz**

stärkung einschiebt, kommt mit zwei Halteschellen aus. Ansonsten sind auf beiden Seiten je zwei Schellen einzusetzen. Mit den zwei 25-mm-Rohren von je 99 cm Länge und bei 2 cm Abstand in der Mitte ergibt sich die erforderliche Länge des Strahlermittelstücks von 2 m.

Über dem isolierten Mittelteil wird eine IP54-Anschlussdose angebracht. Zwei selbstschneidende Schrauben und Lötösen stellen den Kontakt zu den Strahlerrohren her. Ein Aluminiumwinkel sorgt für die zusätzliche Stabilität der Dose und verbindet die Koaxialbuchse galvanisch mit dem Boom, wie in Bild 9 zu sehen ist. Es empfiehlt sich, nach der Installation alle Teile im Inneren der Dose mit Plastikspray korrosionsfest zu machen und die Durchführung des Koaxialkabels für die Drossel mit Silikon abzudichten. Im Boden der Dose sollten sich zwei Löcher mit 3 mm Durchmesser befinden, um das Sammeln von



**Bild 5: Die Befestigung des 2-Element-Beams am Mast erfolgt mit zwei Aluminiumwinkeln sowie Auspuff- und dazu passenden Krallenschellen.**



**Bild 6: W1JR-Strombalun mit einem aufgewickelten Koaxialkabel**

Kondenswasser zu verhindern. Alternativ ist es möglich, die Dose nach Überprüfung der Antenne mit PU-Montageschaum (Bauschaum) auszuspritzen.

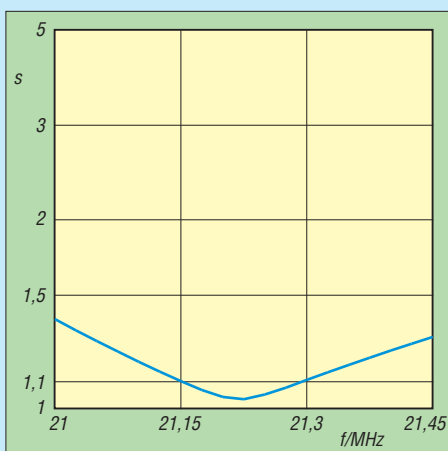
Die zu einem Ring aufgewickelte Speisedrossel besteht für 21 MHz aus etwa 3 m Koaxialkabel. Dabei ist die Symmetrierwirkung am besten, wenn das Kabel einlagig nebeneinander liegt und Anfang und Ende damit gut entkoppelt sind. Die Belastbarkeit des für die Drossel verwendeten Koaxialkabels begrenzt die nutzbare HF-Leistung des Beams. Bei dickerem Kabel sollte der Wickelradius nicht zu klein sein, um Beschädigungen des Kabels zu vermeiden. Empfehlenswert ist ein Stück HT- oder KG-Abflussrohr als Trägermaterial. Die Drossel funktioniert auch im 10-m-Band einwandfrei.

Alternativ lässt sich ein mit 1 kW belastbarer W1JR-Strombalun in der Anschlussdose unterbringen. Dazu sind zweimal drei Windungen Aircell 5 auf einen Amidon-Ringkern FT240-77 aufzubringen. Einen solchen Balun zeigt Bild 6. Wer nicht mehr als 300 W HF einsetzt, kann einen kleineren und preiswerteren Ringkern FT140-77 mit RG188 bewickeln.

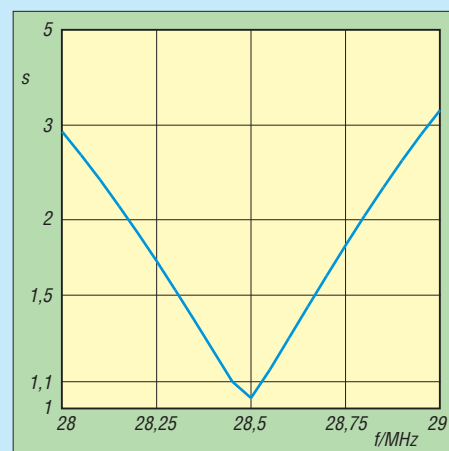
## ■ Inbetriebnahme und Abgleich

Bevor Sie den Abgleich beginnen, sollten Sie sich ins Gedächtnis zurückrufen, dass eine niedrige Montagehöhe die Resonanzfrequenz nach unten verschiebt. Die abschließende oder zwischenzeitliche Überprüfung muss daher nach einer Längenveränderung in der endgültigen Betriebs Höhe erfolgen.

Zunächst misst man die Anpassung im 15-m-Band. Beim Einhalten der gegebenen Maße



**Bild 10: Simuliertes Stehwellenverhältnis der 10-m-/15-m-Yagi-Antenne im Bereich von 21 MHz bis 21,45 MHz**



**Bild 11: Simuliertes Stehwellenverhältnis der 10-m-/15-m-Yagi-Antenne im Bereich von 28 MHz bis 29 MHz**

sollte sich ein Abgleich erübrigen. Hat die Umgebung der Antenne das Stehwellenverhältnis verändert, lässt sich mit den Endstücken des Strahlers eine Korrektur vornehmen – das Herausziehen der Enden verschiebt die Resonanzfrequenz nach unten, das Einschieben nach oben.

Danach wird mit dem parasitären vorderen Reaktanzelement das geringste SWV im 10-m-Band bei 28,5 MHz eingestellt. Vor einer Längenänderung sollte es ausreichen, das 10-m-Element im Abstand um  $\pm 2,5$  cm zu verschieben. Ein Annähern an den 15-m-Strahler lässt die Resonanzfrequenz dabei steigen, zunehmender Abstand verschiebt die Resonanzfrequenz nach unten. Bei Verwendung eines Vierkantbooms sind die Bohrungen für das 10-m-Element erst nach dem Endabgleich anzubringen. Mit den beiden Befestigungswinkeln ist ein einfaches Verschieben der Position möglich.

## ■ Erfahrungen

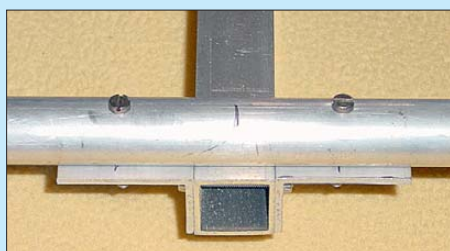
Dass eine Richtantenne möglichst hoch und frei zu montieren ist, dürfte selbstverständlich sein. Auch sollten zusätzliche Drahtantennen am selben Mast einen genügend großen Abstand haben. Die beste Montage für eine Drahtantenne ist in Form einer „Inverted-Vee“ unterhalb der Richtantenne. Das Messen des Stehwellenverhältnisses während einer 360°-Drehung des Beams zeigt schnell, ob Umgebungseinflüsse vorliegen.

Vorteil einer KW-Yagi-Antenne als flächiges Gebilde gegenüber z.B. einer Quad-Schleife ist die Möglichkeit, weitere Antennen am selben Mast montieren zu können. Eine über dem Beam angebrachte 2-m-Yagi-Antenne hat keinen Einfluss auf die beiden Bänder 10 m und 15 m. Allerdings wirkt umgekehrt die KW-Antenne als virtuelle Grundfläche. Aus diesem Grund sollte der Abstand mindestens 1,50 m betragen, was mechanisch sicherlich leicht zu realisieren ist. Längere Ausleger oberhalb des Beams für H-Gruppen oder vertikale UKW-Antennen sollten aber vermieden werden.

Inzwischen wurde diese Antenne durch Funkamateure in verschiedenen Ländern nachgebaut. Die Nutzer kamen bei Verwendung der aufgeführten Elementematerialien auf Anhieb mit den angegebenen Maßen zurecht und erzielten gute Ergebnisse in der Praxis.

So hat u. a. Mich Gevaert, ON8DM, diese Yagi nachgebaut, siehe Bild 1. Er berichtete außerdem von einer problemlosen Inbetriebnahme.

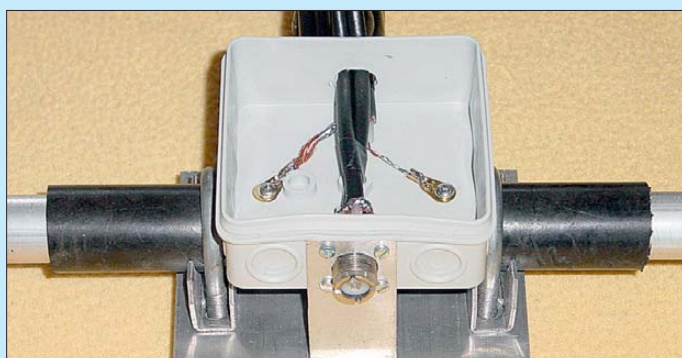
dk7zb@darcd.de



**Bild 7: Verdrehsichere Elementbefestigung auf dem Vierkantboom mit einem Aluminiumprofil**



**Bild 8: Nach dem Lösen der Schellen lassen sich die Elementabschnitte zum Abgleich ineinander schieben.**



**Bild 9: Geöffnete Anschlussdose und isolierte Strahlerbefestigung am Boom**

Fotos:  
ON8DM (1),  
DK7ZB (5)

## Literatur und Bezugsquellen

- [1] Lewallen, R., W7EL: EZNEC Antenna Software V 5.0.59. [www.eznec.com](http://www.eznec.com); P.O. Box 6658, Beaverton, OR, 97007, USA
- [2] Schick, R., DL3AO: Zwei-Element-Yagi einfacher Bauart für 18 und 24 MHz. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 5, S. 524–526

# Störungsausblendung mit X-Phase II und Hilfsantenne

KLAUS WARSOW – DG0KW

Die während des Funkbetriebs über die Antenne aufgenommenen Störungen von Computern, Fernsehern oder anderen elektrischen Verbrauchern in der Nachbarschaft lassen sich mittels einer kleinen Schaltung und einer Hilfsantenne ausblenden, sodass sie nicht den Empfängereingang erreichen. Der Beitrag zeigt mit der X-Phase II die verbesserte Version des seit Jahren bekannten Zusatzes – ähnliche Geräte sind oder waren auch kommerziell erhältlich. Außerdem wird verdeutlicht, wo die Grenzen der Störungsausblendung mit diesem Verfahren liegen.

Das Prinzip der Störausblendung bei empfangenen Funksignalen durch ein gegenphasig zugeführtes Störsignal ist nicht neu. Schon 1982 wurde in [1] ein Beitrag dazu veröffentlicht und kurz danach in [2] referiert. G4WMX und GW3DIX stellten 1989 und 1993 Versionen mit MOSFETs vor, die in ähnlicher Form mit dem S.E.M. QRM Eliminator [3] auch kommerziell vertrieben wurde.



**Bild 1: Ansicht der kompletten Verdrahtung in der X-Phase II**

Hanns Merz, DK9NL, griff diese Schaltung vor mittlerweile 14 Jahren auf und verbesserte sie. Unter anderem rüstete er das Gerät mit einer HF-VOX aus, optimierte die Sende-Empfangs-Umschaltung und entwarf eine Platine. Dieses Gerät erhielt den Namen X-Phase und wurde vielfach nachgebaut. Da die Schaltung in keiner Zeitschrift veröffentlicht wurde, ist sie nur noch aus zweiter Hand z. B. bei [4] erhältlich.

## ■ Urversion: X-Phase

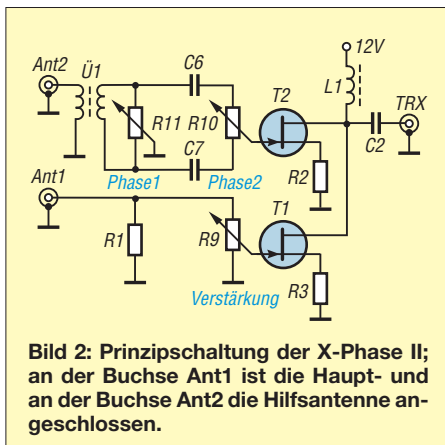
Schon vor längerer Zeit baute auch ich mir solch ein Gerät auf Basis der von DK9NL entwickelten Platine. Es erweist sich besonders bei der Beseitigung von Nahfeldstörungen als sehr wirkungsvoll. So lassen sich Störungen durch elektronische Gerä-

te, die sich als Pfeifen, Prasseln, breitbandiges Rauschen bemerkbar machen, sowie QRM und Splatter durch eine benachbarte Amateurfunkstation und außerdem durch Kreuzmodulation oder Übersteuerung hervorgerufene Signale einer kommerziellen Station in der Nähe dämpfen oder gänzlich unterdrücken.

Das Gerät stößt an seine Grenzen, wenn Störungen aus mehreren Quellen vorhanden sind oder wenn die Störquelle zu weit entfernt ist. Hundertprozentig lassen sich immer nur Störungen aus einer Quelle dämpfen.

## ■ Weiterentwicklung zur X-Phase II

Im Laufe der Jahre machten sich bei dem Gerät Kinderkrankheiten bemerkbar. Um diese zu beseitigen, habe ich einige Schaltdetails geändert, einige zusätzliche Bauelemente eingefügt und andere umdimensioniert. Nach den Änderungen wartet das nun als X-Phase II bezeichnete Gerät mit einer verbesserten Großsignalfestigkeit, einer größeren Bandbreite (einschließlich 6-m-Band), einem geringeren Stehwellenverhältnis selbst bei ausgeschaltetem Gerät, einem nahezu frequenzunabhängigen Ansprechen der HF-VOX, einer größeren Betriebssicherheit bei der Umschaltung via PTT-Leitung und einer Betriebszustandsanzeige auf.



**Bild 2: Prinzipschaltung der X-Phase II; an der Buchse Ant1 ist die Haupt- und an der Buchse Ant2 die Hilfsantenne angeschlossen.**

## Technische Daten

Frequenzbereich	0,5 ... 50 MHz, je nach Kernmaterial von Ü1
Störsignalunterdrückung	> 40 dB möglich
Sendeleistung	0,5 ... 100 W Dauerstrich, ≤ 200 W gepulst
S/E-Umschaltung	per PTT oder HF-VOX
Anschlussimpedanzen	Hauptantenne und Transceiver 50 Ω, Hilfsantenne 20 ... 200 Ω
Anschlüsse	Hauptantenne (Ant1), Hilfsantenne (Ant2), Transceiver (TRX), Betriebsspannung 12 V, S/E-Umschaltung (PTT)
Bedienelemente	Ein-/Aus-Schalter, je ein Potenziometer für Verstärkung, Phase 1, Phase 2
Betriebsanzeige	Zweifarb-LED rot/grün
Spannungsvorsorgung	11 ... 14 V
Stromaufnahme bei $U_B = 12$ V	15 mA beim Senden, 100 mA beim Empfang

Auch wenn es nur kleine Änderungen sind, machte ihre Summe eine neue Schaltung (Bild 5) und damit eine neue Platine erforderlich. Das bewährte HF-technische Prinzip blieb dabei erhalten. Die neue Platine hat die gleichen Befestigungspunkte wie die originale X-Phase-Leiterplatte, sodass für Besitzer dieser ein problemloser Austausch möglich ist.

## ■ Funktion und Schaltungsbeschreibung

Bei der Baugruppe X-Phase II wird, wie bei den anderen Varianten und Geräten zur Störungsausblendung, weiterhin die Tatsache ausgenutzt, dass sich zwei um 180° phasenverschobene Signale mit gleicher Frequenz beim Zusammentreffen gegenseitig auslöschen. Für eine hundertprozentige Eliminierung müssen die Signale außerdem in der Amplitude (Pegel, HF-Spannung) übereinstimmen. Verständlicherweise ist dies nicht für einen großen Frequenzbereich möglich. Doch für einen schmalen Bereich gelingt das mit relativ wenig Aufwand gut.

Das durch die Hauptantenne aufgenommene Signal liegt an der Buchse Ant1 (Main) und das von der Hilfsantenne aufgenommene, möglichst nur die lokale Störung umfassende Signal liegt an der Buchse Ant2 (Aux). Mit den Potenziometern R10 und R11 lässt sich die Phasenlage des von der Hilfsantenne aufgenommenen Signals einstellen. R9 ermöglicht die Anpassung des Pegels des von der Hauptantenne aufgenommenen Signals an die Amplitude des Hilfssignals. Beide Signale werden jeweils durch einen SFET (T1 und T2) leicht verstärkt und an ihren Drain-Anschlüssen zusammengeführt. Im Idealfall löscht sich hier das in beiden Signalen enthaltene Störsignal aus und das übrig-



**Bild 3:** Die fertige X-Phase II mit 14-mm-Spannungsdrehknöpfen; größere Knöpfe erlauben eine einfachere Bedienung.



**Bild 4:** Gehäuserückseite des X-Phase II, hier mit BNC-Buchsen versehen; alternativ sind auch PL-Buchsen einsetzbar.

bleibende Nutzsignal wird über C2 und die Buchse TRX zum Transceiver oder Empfänger weitergeleitet.

Die beiden Relais Rel1 und Rel2 sorgen für die Sende-Empfangs-Umschaltung bzw. für den richtigen Betriebszustand der Baugruppe. Im ausgeschalteten Zustand und beim Sendebetrieb sind die Relais nicht angezogen – die Kontakte von Rel1 schleifen die Signale von und zur Hauptantenne zum Transceiver durch. Dabei sind die beiden Umschaltkontakte des Relais Rel1 parallelgeschaltet.

Gleichzeitig legt ein Kontakt des ebenfalls abgefallenen Relais Rel2 das zusammengeführte Signal über C3 an Masse. Der zweite Umschaltkontakt von Rel2 schließt die Hilfsantenne kurz.

Beim Einschalten des Geräts und im Empfangsfall steuert der Transistor T3 über R5 durch, sodass die beiden Relais durch die in Reihe geschalteten, nun stromdurchflossenen Wicklungen anziehen. Der Kondensator C14 sorgt dabei durch seinen Aufladestromstoß für eine kurze Schaltzeit. R6 verringert nach dem Aufladen des

Kondensators den fließenden Strom auf einen Wert, der zum Halten der beiden Relais ausreicht. C16 entkoppelt die Relaisspulen HF-mäßig voneinander.

Eine externe, nach Masse schaltende PTT-Leitung sperrt im Sendebetrieb über die Diode D11 den Transistor T3 wieder. D11 muss eine Schottky-Diode sein, sonst flattert das Relais beim Betrieb mit einer externen PTT, da der Transistor dann nicht vollständig sperrt – die Flussspannung der Diode D11 muss geringer sein als die Spannung der Basis-Emitter-Strecke von T3.

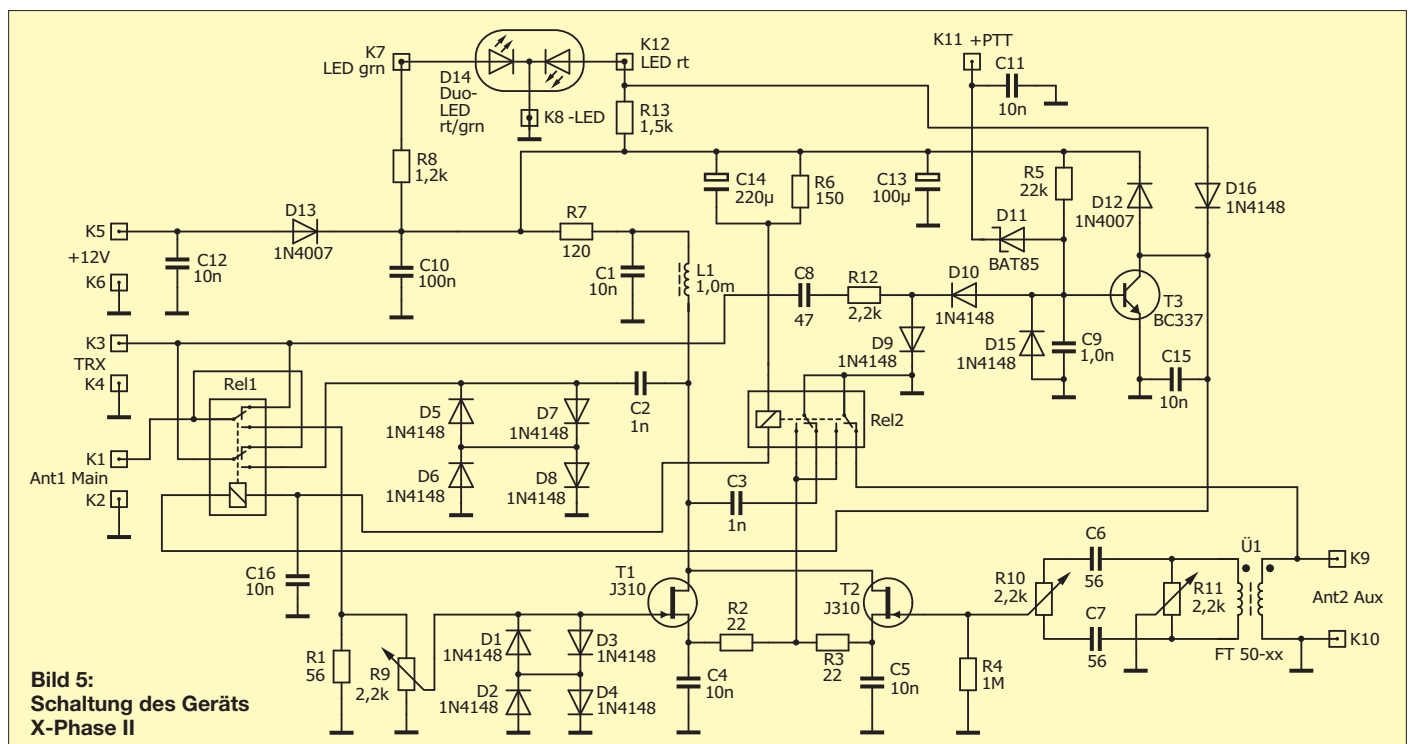
Aus dem gleichen Grund müssen die Dioden D9 und D10 in der HF-VOX normale Siliziumdioden 1N4148 sein. Über die RC-Kombination R12/C8 wird den Dioden ein kleiner Teil der Sendenergie zugeführt und gleichgerichtet. Die dabei entstehende negative, durch D15 begrenzte Gleichspannung sperrt ihrerseits T3. Für R12 sollte bei einer Sendeleistung von 0,5 W bis etwa 20 W ein Widerstand von 1 k $\Omega$  (Belastbarkeit 1 W) und bei Sendeleistungen um 100 W ein Widerstand von 2,2 k $\Omega$  (Belastbarkeit 2 W) Verwendung finden.

Die jeweils als Quartett angeordneten Dioden D1 bis D8 dienen zur Begrenzung des HF-Signals im Sendebetrieb. Obwohl das Sendesignal dabei nur von einer Buchse zur anderen durchgeschleift wird, kann die Hochfrequenzspannung durch Kopplungen im Relais Rel1 und zum Rest der Platine in die Schaltung eindringen.

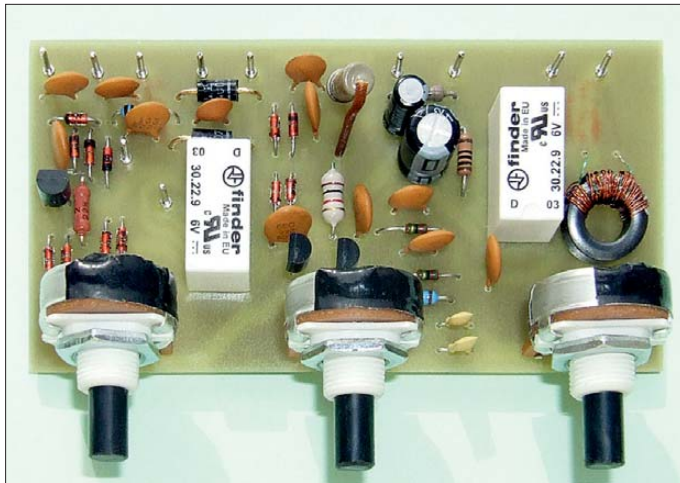
Außerdem schützen die Dioden die Schaltung in gewissen Grenzen vor Gewitterimpulsen. Doch Vorsicht! Gerade beim Empfangsbetrieb an großen Antennen können speziell in den Abendstunden Signalpegel auftreten, bei denen die Dioden durchschalten ( $U_F = 0,6 \text{ V}$  bei 1N4148). Dadurch können durch Kreuzmodulation Störsignale hörbar sein, die in dieser Form gar nicht vorhanden sind.

Dieser beim Originalgerät X-Phase auftretende Effekt ließ sich durch zwei jeweils in Reihe geschaltete Dioden beseitigen oder zumindest stark abschwächen. Als weitere Maßnahme gegen diesen Effekt wurden die Dioden D1 bis D4, die im Original parallel zum Antennenabschlusswiderstand R1 lagen, jetzt an den Schleifer des Potenziometers R9 gelegt. Dadurch liegt an den Dioden je nach Stellung des Potenziometers eine kleinere HF-Spannung an.

Der Übertrager Ü1 versorgt den aus R10, R11, C6 und C7 bestehenden Phasenschieber mit dem symmetrischen Signal der Hilfsantenne. Die Kondensatoren C10 bis C12 und C15 verhindern HF-Einstreuungen auf die Halbleiterbauelemente über die Anschlusskabel und Ähnliches. D12 schützt die Schaltung vor den beim Umschalten der Relais auftretenden Induk-



**Bild 5:** Schaltung des Geräts X-Phase II



**Bild 6:** Blick auf die vollständig bestückte Platine; rechts über dem Potenziometer ist der Übertrager U1 zu erkennen.

Fotos, Screenshot: DG0KW

tionsspannungen in den Relaisspulen. D13 in der Betriebsspannungszuführung dient als Verpolungsschutz.

Ich habe nach einer einfachen Möglichkeit gesucht, ohne großen Mehraufwand an Bauteilen alle Betriebszustände des Geräts durch die Duo-LED D14 anzeigen zu lassen. Mit lediglich zwei zusätzlich erforderlichen Bauteilen R13 und D16 ließ sich dies realisieren. Bei Empfang leuchtet die LED grün. Beim Senden ist ein gelbliches Mischlicht aus Grün und Rot zu sehen.

Um eine möglichst hohe Großsignalfestigkeit zu erreichen, fließt durch jeden der SFETs ein Drain-Strom von 20 mA bis 30 mA. Deshalb ist es normal, dass die beiden SFETs und außerdem R7 und eventuell auch die Spule L2 leicht warm werden.

## ■ Aufbau des Geräts

Die Baugruppe lässt sich auf einer einseitig kaschierten Leiterplatte aufbauen, wobei nur bedrahtete Bauelemente zum Einsatz kommen. Da der detailliert beschriebene Aufbau des Geräts inklusive des Wickschemas für den Übertrager den Umfang dieses Beitrages sprengen würde, stehen diese Informationen als Ergänzung auf [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) → Downloads zum Herunterladen bereit. Dort sind außerdem Bohrschablonen für die Front- und Rückseite des Gehäuses sowie Beschriftungsvorschläge vorhanden. Bei ausreichendem Interesse wird der FA-Leserservice Bausätze samt bearbeiteten Gehäusen anbieten.

## ■ Anschließen des Geräts

Das Gerät ist zwischen die Hauptantenne und den Transceiver bzw. Empfänger einzufügen. Dazu sind die Antenne mit der Buchse Ant1 und der Transceiver über ein kurzes Koaxialkabel mit der Buchse TRX zu verbinden. An die 12-V-Buchse wird ein Stromversorgungsgerät angeschlossen, das eine Spannung zwischen 11 V und 14 V abgibt. Die Buchse PTT der

Baugruppe verbindet man mit der nach Masse schaltenden PTT-Buchse des Transceivers.

Ich rate Ihnen, wenn möglich, immer zusätzlich die PTT-Leitung zu benutzen. Zwar ist das Gerät auch mit einer HF-VOX ausgerüstet, doch diese funktioniert nur sicher bei Dauerstrich-Sendarten wie FM, AM und den Digimodes. Beim Betrieb in CW oder SSB würden die Relais im Takt der Modulation umschalten bzw. flattern, was durch die zwar kurze, aber trotzdem vorhandene Umschaltzeit der Relais eventuell zur Zerstörung der SFETs T1 und T2 durch die Sendeleistung führen könnte. Die interne HF-VOX ist daher nur als Sicherheitsreserve anzusehen, falls die PTT-Leitung einmal Kontaktschwierigkeiten haben sollte.

Ist die Ansteuerung eines externen Linearverstärkers (PA) durch den Transceiver vorgesehen, sollte die X-Phase II zwischen dem Transceiver und der PA eingeschaltet sein. Auf keinen Fall darf das Gerät zwischen Antenne und Endstufe liegen, da es für die dort vorhandene hohe Sendeleistung nicht ausgelegt ist – siehe dazu die Tabelle mit den technischen Daten.

Bei Transceivern, die über einen separaten Eingang für eine nur zum Empfang benutzte Antenne verfügen oder bei denen das Einschleifen zusätzlicher Komponenten in den Empfangszweig möglich ist, lässt sich das Gerät auch dort in den Sig-

nalweg einfügen. Zwar ist in solchen Fällen die Nutzung der PTT-Leitung nicht erforderlich, doch sollte sie trotzdem abgeschlossen sein. Über sie wird beim Senden die Hilfsantenne deaktiviert, was wiederum das Eindringen von HF-Signalen in den Empfangstrakt des Transceiver verhindert.

## ■ Hilfsantenne

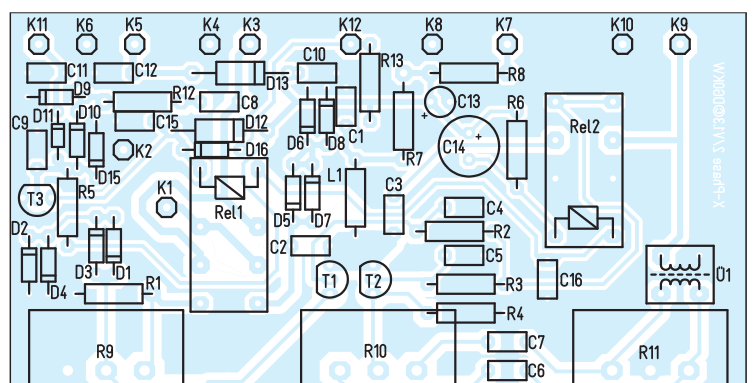
Unverzichtbar für die Funktion und die Wirksamkeit des Geräts ist die Hilfsantenne. Hier kommt man um einige eigene Experimente nicht herum. Die Hilfsantenne muss das störende Signal möglichst gut und das Nutzsignal möglichst nicht empfangen. Deshalb ist die Hilfsantenne in der Regel immer kleiner als die Hauptantenne auszulegen. Außerdem ist sie im lokalen Umfeld der Störquelle zu positionieren. Im Umkehrschluss lassen sich alle Störaussendungen beseitigen, die auch mit der Hilfsantenne zu empfangen sind.

Im einfachsten Fall kann die Hilfsantenne aus einer Stabantenne oder ein paar Metern Draht bestehen. Das Ende dieses Drahts kann mit der Masse des Antennenanschlusses o. Ä. verbunden werden, so dass quasi eine Schleifenantenne entsteht. Ich erzielte ebenfalls gute Ergebnisse bei der Störungsbeseitigung, als eine andere ungenutzte Antenne für das 2-m-Band-Antenne einpolig als Hilfsantenne angeschlossen wurde. Weitere Möglichkeiten stellen größere Metallteile wie Heizkörper oder die Balkonbrüstung dar, wenn sie mit der Buchse Ant2 verbunden sind. Wie sich herausfinden lässt, ob ein Gegenstand als Hilfsantenne geeignet ist, zeige ich im nächsten Abschnitt.

## ■ Bedienung

Nach dem Einschalten des Geräts und dem Einstellen des Potenziometers *Gain* auf vollen Pegel (Stellung 1) dürfte sich im Empfänger kaum ein Lautstärkeunterschied zwischen ein- und ausgeschaltetem Gerät bemerken lassen. Mit dem Potenziometer *Gain* lässt sich das Signal der Hauptantenne verringern. Ist eine Störung zu empfangen, so ist als Erstes zu prüfen, ob die-

**Bild 7:** Bestückungsplan der Platine; Abmessungen 97,5 mm x 50 mm, M 1:1



se Störung auch mit der Hilfsantenne empfangbar ist.

Dazu stellt man das Potenziometer *Gain* auf Null (Schleifer an Masse), sodass das Signal der Hauptantenne nicht mehr hörbar ist. Im nächsten Schritt sind die Potenziometer *Phase 1* und *Phase 2* in gleicher Drehrichtung an den Endanschlag zu stellen (z. B. *Phase 1* auf  $-1$  und *Phase 2* auf  $+1$ ). Ein nun aufnehmbares Störsignal sollte sich recht erfolgreich ausblenden lassen. Ist mit der Hilfsantenne kein Störsignal festzustellen, so kommt die Störung aus einer größerer Entfernung (und lässt sich mit der X-Phase II nicht ausblenden) oder die Hilfsantenne ist nicht geeignet. Ist das mit der Hilfsantenne aufgenommene Störsignal schwächer empfangbar als das mit der Hauptantenne aufgenommene, so muss der Signalpegel der Hauptantenne entsprechend angepasst werden. Dazu merkt man sich den Störsignalpegel (S-Meter) und stellt anschließend den Pegel der Hilfsantenne auf Null (beide Phase-Potenzimeter auf  $+1$ ).

Nun ist mit dem Potenziometer *Gain* der Pegel des Störsignals auf den gleichen S-Meter-Wert einzustellen. Danach sind beide Phase-Potenzimeter in Stellung 0 (Mittelstellung) zu bringen. Jetzt ist es möglich, dass Störsignal zu eliminieren, da nun beide Signale gleiche Pegel aufweisen.

Das Potenziometer *Phase 1* beeinflusst die Phasenlage des Signals der Hilfsantenne um  $\pm 90^\circ$  sowie das Pegelverhältnis zwischen dem  $+90^\circ$ - und dem  $-90^\circ$ -Signal. Das Potenziometer *Phase 2* dient zur Feinjustierung der Phasenlage. Wenn die automatische Empfängerregelung abgeschaltet oder auf Handregelung umgeschaltet werden kann, vereinfacht dies den Einstellprozess etwas.

Mit dem Potenziometer *Phase 1* wird zuerst die Seite ( $+1$  oder  $-1$ ) ermittelt, auf

der das Störsignal minimal ist. Sollte kein eindeutiges Minimum zu verzeichnen sein, ist die Seite zu nutzen, auf der sich zumindest das Signal abschwächt. Mit dem Potenziometer *Phase 2* lässt sich danach das Minimum suchen. Wurde es gefunden, verändert man das Potenziometer *Phase 1* nochmals leicht, um das Minimum zu vertiefen. Da sich beide Potenziometer gegenseitig beeinflussen, ist dieser Vorgang mehrmals zu wiederholen.

Wurde mit beiden Phasen-Potenzimetern ein schmales Minimum gefunden, ist zuletzt am Potenziometer *Gain* noch die Pegelanpassung der beiden Signale zu optimieren. Im Idealfall ergibt sich dann, von der Minimumstellung ausgehend, folgendes Bild: Beim Aufdrehen des Potenziometers *Gain* (Richtung 1) wird das Störsignal gegenüber dem Nutzsignal stärker. Beim Zudrehen des Potenziometers *Gain* (Richtung 0) verstärkt sich das Störsignal und das Nutzsignal wird schwächer.

Der Abstimmvorgang klingt hier in der Beschreibung etwas kompliziert, ist es aber nicht. Wer es in der Praxis einmal ausprobiert hat, bei dem läuft der Einstellprozess danach schon fast von selbst ab.

### ■ Funktionstest

Um die Funktion des Geräts und damit das Einstellen der Potenziometer auch ohne das Vorhandensein eines Störsignals testen zu können, gibt es einen Trick. Dazu wird das Kabel der Hauptantenne mit einem T-Stück auf zwei kurze Koaxialkabel verteilt, die zu den Buchsen Ant1 und Ant2 der Baugruppe führen. Vor den Einstellversuchen ist am Empfänger ein möglichst konstantes S9-Signal zu suchen. Anschließend lässt sich dieses Signal durch die oben beschriebene Handlungsreihenfolge zum Verschwinden bringen.

Da beide Antennenanschlüsse das gleiche Signalgemisch erhalten, sind am Ende we-



**Bild 10:** Zur Demonstration seiner Wirkung wurde das Gerät mehrmals kurz ausgeschaltet, wodurch die mit einem S9-Störsignal unleserlichen weißen Farbbereiche des SSTV-Signals wieder als weiße Streifen erkennbar sind.

der das Störsignal noch die umliegenden Nutzsignale zu hören. Zwar ist dies nicht der Sinn des Geräts, doch lässt sich so einfach seine Funktion testen und demonstrieren sowie der Einstellvorgang üben.

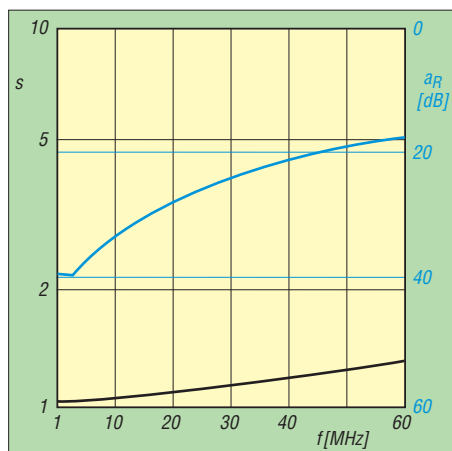
### ■ Ergebnisse und Optimierung

Ich habe nach einer Möglichkeit gesucht, die Wirksamkeit des Geräts zu verdeutlichen. Darstellungen in einem Wasserfall-Diagramm erwiesen sich als nicht aussagekräftig genug.

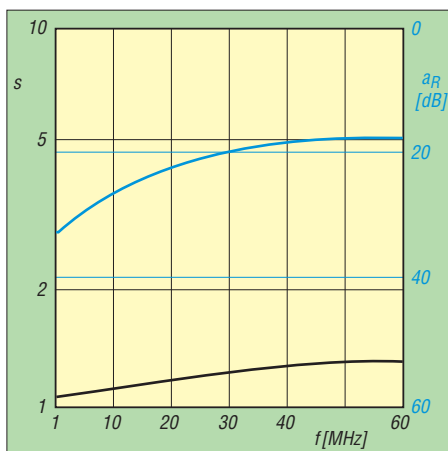
Durch einen Zufall stieß ich im 20-m-Band während eines Wettbewerbs auf das starke SSTV-Signal einer spanischen Station. Mit einem Messsender erzeugte ich im unmittelbaren Nahfeld der Antenne ein S9-Störsignal im Bereich der weißen Farbanteile des Bilds und machte es damit völlig unbrauchbar. Mit der hier vorgestellten Baugruppe ließ sich diese Störung unter S1 drücken, sodass das Bild wieder klar zu empfangen war.

Bei der Aufzeichnung des Bildes wurde dann das Gerät mehrmals kurzzeitig ausgeschaltet. Diese Ausschaltzeiträume sind in Bild 10 als weiße Streifen zu erkennen. Die Unterdrückung des Störsignals betrug dabei mehr als 50 dB. Bei diesem Wert stellte sich allmählich eine geringe Handempfindlichkeit ein. Um dem entgegenzuwirken, müssen die Achsen der Potenziometer aus Kunststoff bestehen, die Hilfsantenne sich nicht in Handnähe befinden und das Metallgehäuse des Geräts vorteilhafterweise über eine kurze Leitung galvanisch mit dem Gehäuse des Transceivers verbunden sein.

Die im Gerät verwendeten Relais sind keine auf eine Impedanz von  $50 \Omega$  optimierten Koaxialrelais. Sie weisen dadurch ein etwas höheres Stehwellenverhältnis (SWV) auf. Ich habe die Platine jedoch so gestaltet, dass das SWV bis 60 MHz beim Empfang und beim Senden  $s = 1,5$  nicht überschreitet. Die mit einem vektoriiellen Netzwerkanalysator ermittelten SWV-Kurven



**Bild 8:** Während der Betriebsart Empfang an der Buchse Ant1 (Hauptantenne) gemessenes Stehwellenverhältnis und Rückflussdämpfung vor der Kompensation



**Bild 9:** Während der Betriebsart Senden an der Buchse Ant1 (Hauptantenne) gemessenes Stehwellenverhältnis und Rückflussdämpfung vor der Kompensation

sind in den Bildern 8 und 9 zu sehen. Wer über so ein Messgerät verfügt, der kann auf 50,5 MHz das SWV auf nahezu  $s = 1,0$  kompensieren.

Dafür ist ein zusätzlicher Kondensator zwischen Seele und Schirm auf der Platenseite des Koaxialkabels von Ant1 (von K1 nach K2) zu schalten. Dadurch besitzt der Anschluss eine höhere Bandbreite und eine geringere Durchgangsdämpfung. Bei den Mustergeräten lag der Wert des Kondensators zwischen 10 pF und 12 pF. In den Bildern 11 und 12 sind die SWV-Kurven nach der Kompensation mit einem 12-pF-Kondensator (Keramikscheibe, 500 V) zu sehen. Wer in einem größeren Gehäuse längere Koaxialkabel von den Buchsen zur Platine verwendet, der muss in der Regel einen anderen Wert einsetzen.

Für die Hilfsantenne sind die Verhältnisse nicht so eindeutig. Da diese Antenne meistens ein Provisorium darstellt, weist sie auch selten eine Impedanz von 50  $\Omega$  auf, siehe Bild 13. Speziell im 6-m-Band kann der Eingang der Hilfsantenne mit einem 22-pF-Kondensator kompensiert (von K9

zu K10) etwas bessere Werte bringen, wie Bild 14 zeigt. Hierbei einen größeren Aufwand zu betreiben, bringt im praktischen Betrieb keine weitere Verbesserung.

## ■ Einsatzgrenzen und Fazit

Dieses recht einfache Gerät kann besonders an den Standorten, in deren unmittelbarer Nachbarschaft sich Rundfunkstationen oder andere leistungsstarke Sender befinden, an seine Grenzen stoßen. Es weist keinerlei Selektion an seinen Eingängen auf, sodass alle Signale ungefiltert zu den SFETs T1 und T2 gelangen und sie übersteuern können. Mit dem Potenziometer *Gain* lässt sich durch Abschwächen des Signals der Hauptantenne eine Besserung erzielen. In Grenzfällen kann das Nichtbestücken der Schutzdioden D5 bis D8 von Vorteil sein.

Wirkungsvoller ist es jedoch, vor dem Eingang der Hauptantenne ein Filter zu schalten. Handelt es sich bei der kommerziellen Station um eine UKW-Rundfunk- oder Fernsehstation, so kann ein 30-MHz-Tiefpassfilter (nur KW) oder ein 70-MHz-

Tiefpassfilter (KW und 6-m-Band) Abhilfe schaffen. Übersteuert lediglich eine einzelne Station im LW-, MW- oder KW-Bereich das Gerät, so lässt sich ein Filter mit einem Sperrkreis für genau diese Frequenz vorschalten. Mit eigenen Experimenten ist dabei einiges zu machen. Der dem Gerät nachgeschaltete Transceiver wird sich in dem Fall über solch ein Filter ebenfalls freuen.

In allen anderen Fällen stellt das Gerät ein wirksames Mittel dar, trotz eines Störsignals auf den Bänder präsent zu sein.

Gerade bei dauerhaft oder häufig auftretenden Störungen ist es angeraten, den Funkstörungssuchdienst, in Deutschland ist dies der Prüf- und Messdienst der Bundesnetzagentur [5], zu benachrichtigen und um Mithilfe bei der Störungsbeseitigung zu bitten.

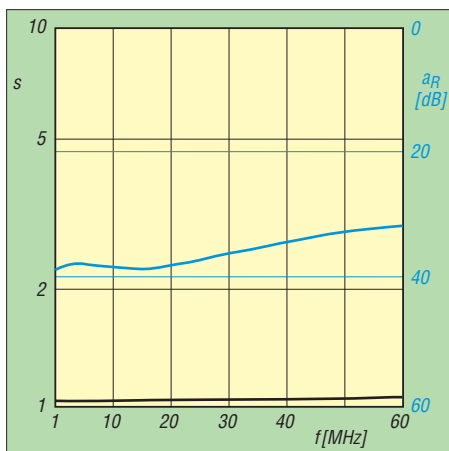
Empfangen andere Funkamateure, die sich in einem größeren Abstand zum eigenen Standort befinden, gleichfalls dasselbe Störsignal, so kann es außerdem ein Fall für die Bandwacht sein. Diese ist in Deutschland für Funkamateure unter [6] zu erreichen.

Auf der Website der Bandwacht sind außerdem viele Hörbeispiele von markanten Störern, seien es nun technische Geräte, Radarsysteme, Fischerbojen/-funkverkehr sowie verschlüsselte oder unbekannte Übertragungssysteme, abrufbar. Dadurch lässt sich schon im Vorfeld abschätzen, wo der Störer zu suchen ist.

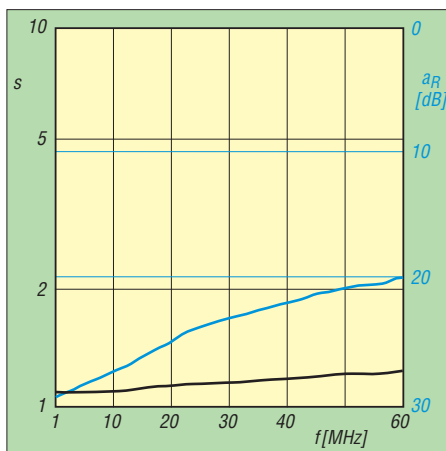
Abschließend möchte ich Hanns Merz, DK9NL, für sein Einverständnis zu diesem Beitrag danken. [dg0kw@dark.de](mailto:dg0kw@dark.de)

## Literatur und Bezugsquellen

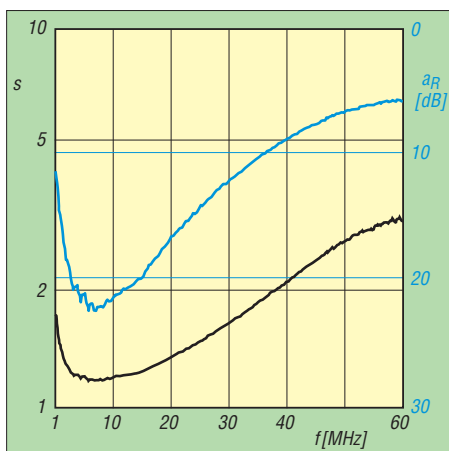
- [1] Webb, I., W1ETC: Electrical Antenna Null Steering. QST 66 (1982) H. 10, S. 28–31
- [2] Rohländer, W., Y22OH: Elektrische Ausblendung störender Signale nach dem Interferenzprinzip. FUNKAMATEUR 32 (1983) H. 8, S. 394–396
- [3] Petermann, B., DL7UUU: Störungen einfach ausphasen: S.E.M. QRM-Eliminator im FA-Test. FUNKAMATEUR 53 (1994) H. 9, S. 822–823
- [4] Ruffing, D., DH4YM: X-Phase: Der lokale QRM-Killer. [www.darc.de/distrikte/q/02/projekte/x-phase/](http://www.darc.de/distrikte/q/02/projekte/x-phase/)
- [5] Bundesnetzagentur, Standort Itzehoe, Funkstörungsannahme, Postkamp 26, 25524 Breitenburg-Nordoe, Telefon (0 48 21) 89 55 55; [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de) → Telekommunikation → Verbraucher → Funkstörungen; E-Mail: [funkstoerung@bnetza.de](mailto:funkstoerung@bnetza.de)
- [6] DARC-Bandwacht – IARU Region 1 Monitoring System; [www.iarums-r1.org](http://www.iarums-r1.org), E-Mail: [bandwacht@dark.de](mailto:bandwacht@dark.de)
- [7] Wickenhäuser, H., DK1OP: Noise Cancellation – Möglichkeiten und Grenzen. CQ DL Spezial – Messen und Entstören II, Baunatal 2007; Bezug: FA-Leserservice D-99J2
- [8] Palme, G., DC8AG: Lokale Störungen auf Kurzwellen unterdrücken: Antenna Noise Canceller ANC-4 von JPS. FUNKAMATEUR 54 (1995) H. 8, S. 810–812
- [9] MFJ: MFJ-1026 – MFJ Deluxe Noise Canceling Signal Enhancer. [www.mfjenterprises.com](http://www.mfjenterprises.com)
- [10] Michaels, C., W7XC: The Null Steerer Revisited. QST 78 (1994) H. 7, S. 29–33



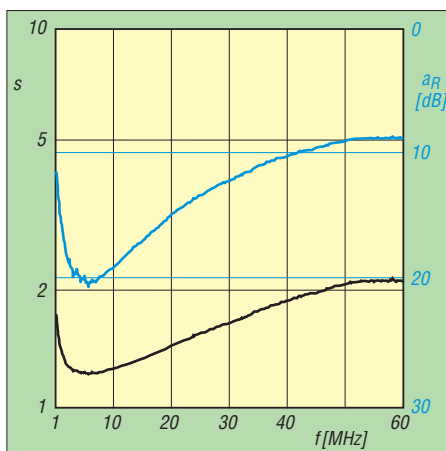
**Bild 11:** Während der Betriebsart Empfang an der Buchse Ant1 (Hauptantenne) gemessenes Stehwellenverhältnis und Rückflussdämpfung nach der Kompensation



**Bild 12:** Während der Betriebsart Senden an der Buchse Ant1 (Hauptantenne) gemessenes Stehwellenverhältnis und Rückflussdämpfung nach der Kompensation



**Bild 13:** Während der Betriebsart Empfang gemessenes Stehwellenverhältnis und Rückflussdämpfung an der Buchse Ant2 vor der Kompensation



**Bild 14:** Während der Betriebsart Empfang gemessenes Stehwellenverhältnis und Rückflussdämpfung an der Buchse Ant2 nach der Kompensation



# Effektive Funkentstörmaßnahmen – nicht nur für Mobilbetrieb

ALEXANDER VON OBERT – DL4NO

**Mancher kapituliert vor den Funkstörungen, die den Empfang mehr oder weniger beeinträchtigen. Oft ist deren Beseitigung aber gar nicht so schwer. Die folgenden Grundsätze sind das Kondensat aus Erfahrungen, die mit einer KW-Mobilstation gesammelt wurden; sie gelten auch für Feststationen.**

Mein Beruf bringt mit sich, dass ich viel mehr im Auto denn im Shack sitze. Deshalb konzentriere ich mich auf meine Mobilstation – genau dort komme ich dazu, Betrieb zu machen. Auf der Autobahn habe ich auch Zeit, über das Funktionieren oder nicht Funktionieren der letzten Um-

erdungsleitung – die meist mitten durch die Elektroinstallation des Hauses (oder unweit davon außen entlang der Hauswand) verläuft. Das garantiert, dass man jedes einzelne Powerline-Paket im Haus auch wirklich „hört“. Eine Mantelwellendrossel auf dem Antennenkabel wird den Geräuschpegel der Antenne nicht wesentlich senken. Sie trennt nur bezüglich Mantelwellen das Antennenkabel von der Antenne ab.

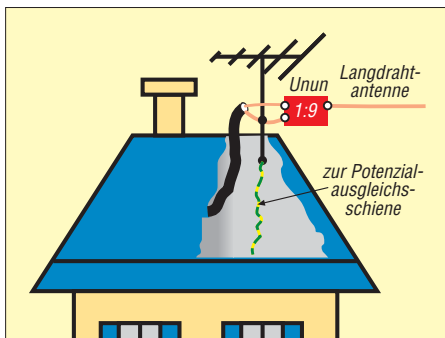
Das heißt nicht, dass sich diese Antennenform auf jeden Fall Störungen einfangen und Funkstörungen verursachen *muss* – meine ist ausgesprochen ruhig. Man sollte solche Antennen aber möglichst weit weg vom Haus einspeisen und z. B. das isolierte Ende am Haus aufhängen. Ja, das bedeutet dann schon mal 40 m Ableitung. Die Mantelwellendrossel an der Hauswand sorgt dann dafür, dass sich die Antenne ihren Strom aus der Erde holen kann und nicht aus dem Haus. Eine Mantelwellendrossel direkt am Speisepunkt, ohne Ableitung für den Antennenstrom z. B. über den Mast, hindert die Antenne am Funktionieren.

Der gleiche Effekt tritt bei den beliebten Mehrband-Groundplane-Antennen auf dem Dach auf – vor allem, wenn nur ein Radial pro Band wirksam ist (Bild 2). Damit wird diese Antenne bestenfalls zu einem

Winkeldipol, der voll ins Haus strahlt. Das lässt sich nur mit genügend vielen Radials verhindern – vier pro Band dürften das Minimum sein. Schon bei einer Dreiband-Groundplane führt das zu einem Drahtverhaue aus mindestens zwölf Radials.

## ■ Eine Mantelwellendrossel kann kontraproduktiv sein

Für eine Fahrt nach Hamburg setzte ich eine umgebaute CB-Antenne mit Magnetfuß aufs Dach. Die Enttäuschung war aber groß, weil das 10-m-Relais DF0HHH nur in wenigen Kilometern Umkreis stärker war als die Störstrahlung im Auto. Dabei hatte ich doch extra eine Mantelwellendrossel in das Antennenkabel eingefügt. Nachdenken bei der weiteren Fahrt und späteres Nachmessen brachten die Auflö-



**Bild 1:** Verwendet man den (Fernseh-)Antennenmast als Gegengewicht, wird die durchs Haus verlaufende Erdungsleitung zum Teil der Antenne.

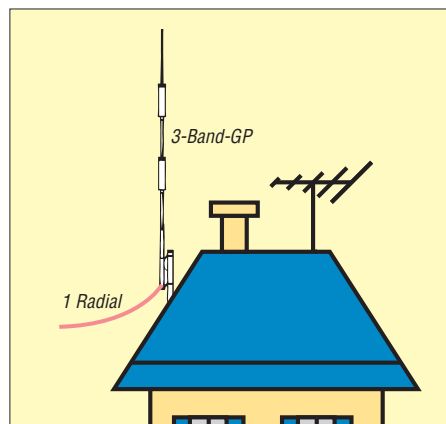
bauten nachzudenken. Ich komme mir dabei manchmal wie Sherlock Holmes' Assistent vor ... Die so gewonnenen Erkenntnisse möchte ich Ihnen nicht vorenthalten.

## ■ Antenne ist überall da, wo Antennenstrom fließt

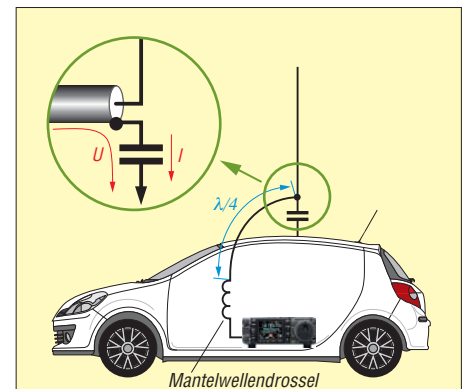
Ich höre kaum je andere Autos – immer nur das eigene. Erst zog ich aus dieser Erkenntnis die Folgerung, dass ich mir die Störungen nicht über die Antenne einfinde. Nach einigen Experimenten musste ich die Aussage modifizieren: Man sollte zunächst feststellen, was alles zur Antenne gehört. Das ist häufig bedeutend mehr, als man sich in seiner Einfalt vorstellt.

Recht simpel lässt sich das an einer „endgespeisten“ Antenne zeigen: Mal abgesehen von einer Fuchs-Antenne, die exakt im Stromknoten gespeist wird, fließt am Speisepunkt ein recht beträchtlicher, unsymmetrischer Strom. Der muss irgendwo herkommen und „Strom strahlt“. Kaum eine der beliebten „endgespeisten“ Antennen mit 1:9-Balun (eigentlich -Unun) wird also wirklich am Ende gespeist.

Meist gehört der Trägermast wie in Bild 1 auf dem Hausdach auch noch zur „am Ende“ gespeisten Antenne und folglich auch die



**Bild 2:** Eine Mehrband-Groundplane auf dem Dach mit einem Radial pro Band funktioniert wie ein Winkeldipol mit einer Vorzugsrichtung ins Haus. Diese Antenne kann nicht ruhig sein – selbst wenn die Situation aus Bild 1 nicht zutreffen sollte.



**Bild 3:** Wenn sich die Mantelwellendrossel nicht unmittelbar am Antennenfußpunkt befindet, wird das erste Stück des Speisekabels zum Teil der Antenne. Der Strom dieses „Radials“ erzeugt am Antennenfußpunkt einen Spannungsabfall, der in das Antennenkabel eingekoppelt wird – trotz Mantelwellendrossel.

sung: Der Magnetfuß hat gegen das Autoblech eine Kapazität von wenigstens 200 pF – die reicht selbst für 20 m noch aus, weil man die 50 Ω Blindwiderstand wegstimmen kann. Der Antennenfuß wird dadurch natürlich HF-technisch „warm“.

Das allein war aber noch nicht das Problem: Bis zur Mantelwellendrossel waren es reichlich 2 m und so erzeugte ich versehentlich ein sauber auf das obere Ende des 10-m-Bandes *abgestimmtes* Radial (Bild 3). Das steckte teilweise im Innenraum und fing sich ganz offensichtlich sehr effizient die Störstrahlung der Fahrzeugelektronik ein. Über den Magnetfuß koppelten die Störungen dann ins Antennenkabel ein. Im SSB-Bereich 1 MHz tiefer waren die Störungen längst nicht so stark.

Die Position der Mantelwellendrossel spielt also eine große Rolle. In vielen Fällen wird man sogar mehrere davon brauchen: aus oben geschilderten Gründen eine am Antennenfußpunkt und eine am Funkgerät. Auch sollte man vermeiden, dass das

Antennenkabel zwischen zwei Mantelwellendrosseln auf einer der Arbeitsfrequenzen in Halbwellenresonanz gerät.

Im Zweifelsfall setzt man noch ein paar Klappferrite auf das Kabel. Die eignen sich hier ausnahmsweise auch für KW, weil sie nur Resonanzen unterdrücken sollen. So kann man auch die Ableitung eines horizontal aufgehängten Dipols für die benachbarte Groundplane „unsichtbar“ machen. Selbst wenn die Ableitung eines Dipols nicht senkrecht von der Antenne weg führen kann, verhindert diese Maßnahme eine Beeinflussung der Antenne. Dem gleichen Zweck dienen übrigens die Isolatoren in den Abspannungen (*Pardunen*) großer Sendemasten.

Meine empfangsseitig ruhigste Mobilantenne für 20 m ist übrigens eine Magnetfußantenne mit Mantelwellendrossel unmittelbar am Magnetfuß. Damit habe ich schon VK2 gearbeitet – früh um 8 Uhr bei 120 km/h.

## Manche Kabel sind recht effiziente Leiterschleifen

In Reichweite des Fahrers findet sich in heutigen Fahrzeugen kaum noch Platz für ein Funkgerät. Die Amateurfunk-Industrie trug dem mit Bediengeräten Rechnung, die dann mit „Strippen“ am Funkgerät hängen. Entsprechend braucht man auch Verlängerungsleitungen für Lautsprecher und Mikrofon. Die Verlängerungsleitung für den Lautsprecher hatte eine 3,5-mm-Buchse, mein Lautsprecher hatte einen entsprechenden Stecker. Man beachte die Formulierung in der Vergangenheit.

Eines Tages gab unsere Waschmaschine den Geist auf, Ersatzteile dafür waren schon lange nicht mehr erhältlich. Also haben wir am nächsten Samstag eine neue Waschmaschine gekauft, den Laderaum maximiert und die Maschine heimgefahren. Am Montagmorgen darauf war das Funkgerät stumm.

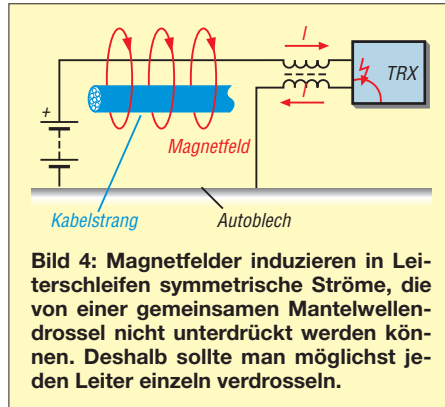
Ich war eine ganze Woche ohne Funk unterwegs. Einer aus der Morgenrunde auf DB0ZU fragte besorgt per Telefon, was denn mit mir los sei.

Am Wochenende darauf fand ich den Fehler schnell: Beim Maximieren des Kofferraums hatte ein Hebel die Lautsprecherleitung abgeschert. Alles kein Problem, der Rest war immer noch lang genug. Nur hatte ich keine 3,5-mm-Kupplung in der Bastelkiste. Also beschloss ich, das bisherige Verlängerungskabel direkt am Lautsprecher anzulöten. Zunächst war ich überrascht, dass die Yaesu-Entwickler ein Kabel mit koaxialem Aufbau gewählt hatten.

Das Aha-Erlebnis kam am nächsten Montag: Plötzlich war der KW-Empfänger deutlich ruhiger. Während 200 km Autobahnfahrt hatte ich Zeit, den Effekt zu ergrün-

den: Natürlich hatte ich das Lautsprecherkabel direkt am Funkgerät mehrfach durch einen Ferritring gezogen. Im Funkgerät sind die Leitungen ordnungsgemäß abgeblockt. Wo kamen die Störungen dann her?

Die Lösung: Das ursprüngliche Kabel am Lautsprecher war eine der üblichen Doppelleitungen. Die parallelen Leiter hatten zwischen sich einen guten Millimeter Abstand und liefen über einen guten Meter parallel – und das genau neben dem Steuerrechner des Wagens mit seinen dicken Kabelbäumen. Die hier induzierten Ströme kommen problemlos durch die Man-



telwellendrossel am Funkgerät hindurch, weil es symmetrische Ströme sind.

Das gilt um so mehr, wenn die gemeinsam verdrosselten Leitungen wie hier in Bild 4 richtig große Leiterschleifen aufspannen. Der Minuspol stammt von einem Bolzen am Blech; der Pluspol hängt an einer Leitung, die über diverse Kabelbäume, Sicherungen, Klemmen usw. mit der Batterie verbunden ist. Das ist wohl auch einer der Gründe, warum es zu den traditionellen Grundsätzen gehört, das Funkgerät direkt an die Batteriepole anzuschließen. Wobei ich mir nicht sicher bin, ob Starterbatterien nach Hochfrequenzgesichtspunkten konstruiert werden.

Folgerung: Entweder man verwendet Koaxialkabel bzw. verdrehte Leitungen. Oder man verdrosselt jede Ader einzeln, denn auch symmetrische Ströme können Störungen verursachen.

Geständnis: Die Verlängerungskabel für Bedienteil und Mikrofon sind mir zu filigran aufgebaut, als dass ich da schon jede Ader einzeln verdrosselt hätte ...

## Hören macht schlau

Der Kauf eines neuen Fahrzeugs ist ein längerer Prozess. Als Funkamateure hat man da zusätzliche Fragen, z. B. die nach der erlaubten Sendeleistung und dem zu erwartenden Störnebel. Die Probefahrt legte ich bewusst in die Dämmerung, damit ich mit dem Autoradio auf MW Hörversuche machen konnte. Damals gab es auch noch den BBC World Service auf

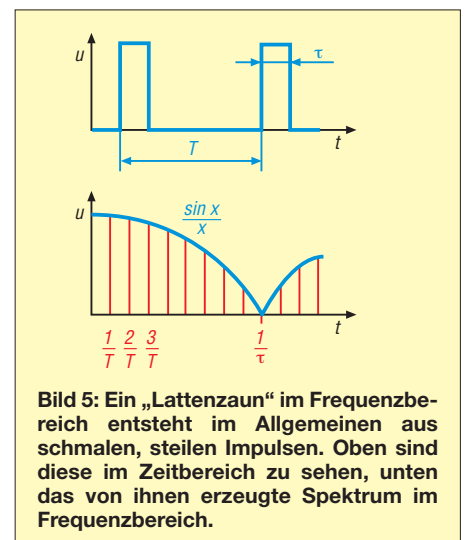
648 kHz. Alles sauber! Schließlich war das ein Dieselfahrzeug.

Nach dem Einbau der Funkanlage ins neue Fahrzeug war dann mein Entsetzen groß, als ich sowohl typische Zündfunkenstörungen (bei einem Dieselmotor!) als auch einen 1-kHz-Lattenzaun entdeckte. Beide Störungen werden mit zunehmender Frequenz schwächer, sind aber über den ganzen KW-Bereich zu hören. Wären es saubere 100 kHz, hätte ich gleich einen Eichmarkengeber ... Bild 5 erklärt das Zustandekommen eines solchen Lattenzauns.

Bei beiden Störungen bin ich mittlerweile etwas schlauer. Abhilfe an der Quelle wird es wohl keine geben, aber die Quellen sind eingekreist:

- Es gab eine Zeit, da brauchte ein Dieselmotor das Bordnetz nur zum Vorglühen und zum Starten. Alles andere lief rein mechanisch. Heute berechnet der Steuerrechner praktisch für jede Umdrehung der Kurbelwelle die benötigte Treibstoffmenge und öffnet entsprechend kurz oder lang die Einspritzdüsen. Und die werden offensichtlich piezoelektrisch betätigt – mit steilen Hochspannungsimpulsen. Den Beweis bekomme ich regelmäßig geliefert, wenn ich die Motorbremse einsetze: Plötzlich sind die Störungen weg.

- Beim Lattenzaun kann ich die Ursache beschreiben, vielleicht hilft das dem einen oder anderen Eigenbauer: Der Lattenzaun ist das typische Spektrum von ganz schmalen, steilen Impulsen. Höchstwahrscheinlich gibt es irgendwo in der Elektronik ein Gatternetzwerk, das mit einem 1-kHz-Takt arbeitet. Immer im 1-ms-Takt ändern sich die logischen Zustände. Und wenn dann Signale durch unterschiedlich viele Gatter gelaufen sind und kombiniert werden, gibt es während der Laufzeiten Zwischenzustände. Bild 6 illustriert das am Beispiel einer Schaltung, die wohl jeder kennt,



der schon einmal die Schaltung eines Eichmarkengebers genau angeschaut hat. Diese Impulse interessieren eigentlich niemanden, denn die Ergebnisse werden erst 1 ms später ausgewertet. An diesem Vorgang ist vermutlich kein Mikroprozessor beteiligt, dafür ist das Signal zu stabil und „sauber“. Nach solchen Nadelimpulsen muss man mit dem Oszilloskop ganz gezielt suchen – ein paar Nanosekunden breit bei einer Wiederholungsrate von hier 1 ms. Trotzdem sind sie unüberhörbar, wenn sie über eine zufällige Antenne abgestrahlt werden. Ein 100-pF-Kondensator an der richtigen Stelle würde dem Spuk vermutlich ein Ende bereiten.

In beiden Fällen habe ich beschlossen, nicht in die Autoelektrik einzugreifen, um die Zuverlässigkeit nicht zu gefährden. Schließlich brauche ich den Wagen, um mein Geld zu verdienen. Ähnliches gilt für die Alternative Abschirmung: Ich müsste den Fahrersitz aus- und die halbe Innenraumverkleidung abbauen, um an die Kabelbäume heranzukommen. Irgendwelche Kupferbänder an Türen und Klappen brächten vermutlich wenig, weil die Störungen offensichtlich im Fahrgastraum eingekoppelt werden.

### ■ Wo HF hereinkommt, geht auch HF heraus

Eigentlich bedarf diese Erkenntnis keiner Erwähnung. Trotzdem sei sie hier der Vollständigkeit halber angesprochen: Mit einiger Wahrscheinlichkeit blasen die störenden hochfrequenten elektromagnetischen Wellen aus einem der Löcher heraus, über das man sich die Empfangsstörungen einfängt. Freilich hilft das nicht, wenn die Stereoanlage des Nachbarn im ausgeschalteten Zustand als Diodenempfänger arbeitet. Dann muss man den Empfangsdipol mit den „Endkapazitäten“ (Lautsprecherboxen) entschärfen.

Aber größere Feldstärken oder Spannungen an überraschenden Orten sind interessante Indizien. Wie oben geschildert: Intensives Nachdenken hilft manchmal.

### ■ Eine Verbindung ist nicht zwingend eine ausreichende Verbindung

Schon länger hatte ich mich gewundert, warum ausgerechnet die Magnetfußantenne mit der Mantelwellendrossel unmittelbar am Magnetfuß meine ruhigste 20-m-Mobilantenne war. Die Erleuchtung kam beim Austausch der Autoradio-Antenne, weil der UKW-Verstärker beschädigt war.

Beim Ausbau der alten Antenne stellte ich überrascht fest, dass sich die Verschraubung von Hand lösen ließ. Damit war auch die Masseverbindung der Antenne nicht mehr der Rede wert. Bei der neuen Antenne zog ich die Mutter mit einem Gabelschlüssel an.

Seitdem höre ich auf MW allenfalls noch ein hinter mir an der Ampel stehendes Moped. Überträgt man diese Erkenntnis auf eine sendefähige Mobilantenne, bekommt die Masseverbindung des Antennenfußes eine ganz andere Bedeutung: Der Fußpunktwiderstand einer KW-Mobilantenne liegt im Bereich 10...15 Ω. Entsprechend leicht koppelt man sich hier Störungen aus dem Autoinnern direkt in die Antenne ein. Also muss auch hier eine Mantelwellendrossel unmittelbar am Antennenfußpunkt auf das Antennenkabel. Erst sie hält unsymmetrische Ströme vom Antennenfuß fern, obwohl die Antenne auf der anderen Seite von mehreren Quadratmetern Blech steht.

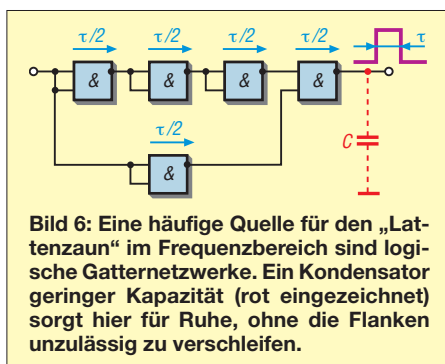
### ■ Es hat keinen Sinn, ein Loch dichter als dicht zu machen

Dieser Schwank stammt aus der Frühzeit meines KW-Mobilbetriebs, soll aber trotzdem am Ende dieser Betrachtungen stehen. Zu dieser Zeit hatte ich schon längst alle Leitungen am Funkgerät durch Ringkerne gezogen und trotzdem auf 40 m noch einen S9-Störnebel. In meiner Verzweilung dachte ich, die Störungen müssten über die Antenne hereinkommen und folglich müsse eine bessere Mantelwellendrossel her. Also legte ich mir einen Kellermann-Balun [1] zu. Das Teil erzeugt mit mehreren Hundert Gramm Ferrit für unsymmetrische Ströme eine Impedanz von mehreren Kiloohm. Allein: Diese Maßnahme wirkte auch nicht besser als ein 50-Cent-Ringkern ohne genaue technische Daten.

Folgerung: In aller Regel sollte sich eine vergleichsweise einfache Entstörung deutlich bemerkbar machen. Impedanzen im 100-Ω-Bereich bilden dabei Spannungsteiler mit der Verblockung der Leitungen im Funkgerät. Damit sollte schon einmal 1...2 S-Stufen Besserung erreichen lassen. Wenn eine Maßnahme mehr oder weniger nichts bringt, versucht man wohl, das falsche Loch abzudichten und muss das richtige suchen.

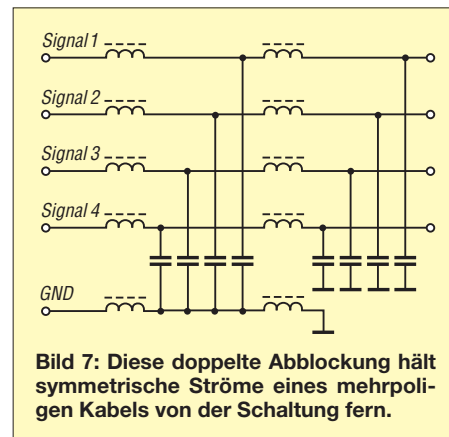
### ■ Tipps für Entwickler

Wer seine Gerätschaften selbst baut, sollte aus obigen Beobachtungen mehrere Konsequenzen ableiten:



**Bild 6: Eine häufige Quelle für den „Lattenzaun“ im Frequenzbereich sind logische Gatternetzwerke. Ein Kondensator geringer Kapazität (rot eingezeichnet) sorgt hier für Ruhe, ohne die Flanken unzulässig zu verschleifen.**

- Zumindest bei Empfängern ist es weitgehend sinnlos, externe Störsignale „mit Gewalt“ kurzschließen zu wollen. Erst muss man die Quelle hochohmig machen (HF-Drossel!), um die Ströme auf beherrschbare Größen zu reduzieren. Deshalb ist es ferner sinnlos, das Funkgerät möglichst „gut“ oder „direkt“ erden zu wollen. Damit macht man die störenden Stromkreise nur niederohmiger. Wenn also Sicherheitsgesichtspunkte nicht dagegen sprechen, sollten restlos alle Anschlüsse verdrosselt werden – Stromversorgung eingeschlossen.



**Bild 7: Diese doppelte Abblockung hält symmetrische Ströme eines mehrpoligen Kabels von der Schaltung fern.**

- Zweiadrige Leitungen sollten verdreht oder koaxial aufgebaut sein. Was spricht dagegen, einen Amateurfunk-Lautsprecher mit RG174U anzuschließen?
- Der Nutzer tut sich schwer, symmetrische Ströme in Kabeln zu dämpfen. Es kann deshalb sinnvoll sein, die Anschlüsse nicht nur zu verdrosseln und gegen die Schaltungsmasse abzublocken. Eine Schaltung nach Bild 7 ist zumindest einen Versuch wert. Sie hält die symmetrischen Ströme innerhalb eines Kabels von der Schaltungsmasse fern.
- Die Schaltungsregeln aus der NF- (Audio-)Technik müssen im HF-Bereich nicht falsch sein: Brummschleifen funktionieren auch mit höheren Frequenzen als 50 Hz. Wer abgeschirmte Kabel benutzt, sollte die Abschirmung nur einseitig erden oder zumindest diese Möglichkeit einmal ausprobieren.
- Wenn eine Schaltung einen Lattenzaun aussendet, sollte man in den logischen Verknüpfungen nach den beschriebenen Impulsen suchen.

Bei der Suche nach Funkstörungen hat es keinen Sinn, sich auf bestimmte Arbeitsthesen zu versteifen. Vielleicht hilft dieser Beitrag, auch einmal an anderen Stellen etwas zu finden. dl4no@dl4no.de

### Literatur

[1] Kellermann, H., DJ2IP; Hille, K.-H., DL1VU: Der Kellermann-Balun. funk 25 (2001) H. 12, S. 34-39; Bezug: FA-Leserservice *FUC-01*, nur als CD-ROM

### Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:

Wolfgang Lipps, DL4OAD  
Sedanstr. 24, 31177 Harsum  
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de

#### ■ IdeenExpo 2013: Faszination für Technikfans jeden Alters

Die *IdeenExpo* setzt vom 24.8. bis 1.9.13 als außerschulischer Lernort auf Anspruch, Interaktion und Spaß. Unterstützt wird die Veranstaltung von der niedersächsischen Landesregierung, der EU und zahlreichen Partnern aus Wirtschaft und Medien. Neben zahlreichen Firmen, die sich schülerorientiert präsentieren, stellen 25



Schulen kleinere und größere Projekte vor. So beteiligt sich z.B. die Renatschule Hildesheim mit einer ganz besonderen Recycling-

Idee: Besucher können kleine Taschenlampen aufbauen (AATiS-Bausatz AS332 der Micro-Taschenlampe  $\mu$ TaLa, siehe Praxisheft 22).

Dieses Angebot deckt sich mit der Grundidee der Veranstaltung: Die *IdeenExpo* ergänzt und verstärkt in idealer Weise das Bemühen, Schülerinnen und Schüler für naturwissenschaftlich-technische Berufe zu interessieren. Auf spielerische Art und Weise lernen junge und ältere Besucher so die faszinierende Welt von Naturwissenschaft und Technik kennen.

Die *IdeenExpo 2013* gliedert sich in sechs Themengebiete mit vielfältigen Verknüpfungen von Naturwissenschaften und Technik mit interaktiven Exponaten. Ein mitreißendes Live-Programm mit Wissenschaftsshows, Experimentalvorträgen und Abendkonzerten rundet das Angebot ab. Lehrkräfte können sich mit ihren Klassen, Lern- und Projektgruppen für den Besuch der *IdeenExpo* auf dem Messegelände in Hannover unter [www.ideenexpo.de](http://www.ideenexpo.de) anmelden.

Schulklassen aus dem Großraum Hannover dürfen nach vorheriger Anmeldung gratis mit öffentlichen Verkehrsmitteln anreisen. Alle anderen (angekündigten) Lerngruppen aus dem Bundesgebiet werden mit einem Zuschuss von 3 € pro Person unterstützt. An den beiden Wochenenden werden vornehmlich Familien mit ihren Kindern erwartet. Eine Anmeldung ist nicht erforderlich, der Besuch der *IdeenExpo* sowie alle weiteren Angebote der Veranstaltung sind kostenfrei.

Für Familien mit einem längeren Anreiseweg gibt es ein attraktives Angebot: Die Hannover Marketing & Tourismus GmbH bietet ein Erlebnispaket zur *IdeenExpo 2013* zum Pauschalpreis an. Weitere Informationen auf [www.hannover-tourismus.de](http://www.hannover-tourismus.de).

#### ■ Autoren für Praxisheft 24 gesucht

Praxisorientierte Beiträge aus dem Bereich des Amateurfunks, der Elektronik und Technik so-



wie der Naturwissenschaften sind ebenso willkommen wie Bauanleitungen elektronischer Schaltungen und Baugruppen. Auch Beiträge zum Einstieg in spezielle Amateurfunk-Sendarten werden gerne gelesen. Die eingereichten Beiträge müssen unveröffentlicht sein, einschließlich dem Internet.

Redaktionsschluss ist Ende Oktober, eine vorherige Absprache ist hilfreich. Autoren wenden sich an den Herausgeber Wolfgang Lipps unter [wolfgang.lipps@aatis.de](mailto:wolfgang.lipps@aatis.de). Bei Schaltungsentwicklungen sollte eine frühzeitige Kontaktaufnahme erfolgen, um ggf. auf verfügbare Komponenten zurückgreifen zu können.

Wolfgang Lipps, DL4OAD

#### ■ Fürstenfelder Bildungsfest

Unter dem Motto „leben. lernen. vernetzen.“ drehte sich beim 3. Fürstenfelder Bildungsfest alles um das Thema „Lernen“. Firmen präsentierten im Neuen Foyer des Veranstaltungsforums Fürstenfeld sich und ihre Ausbildungsplätze, und beim Speed-Dating konnten erste Kontakte zwischen Jugendlichen und Ausbildungsplatzanbietern geknüpft werden. Daneben beteiligten sich Schulen, Behörden und viele ortsansässige Vereine am Bildungsfest, das am 8.6.13 statt-

Der DARC-Ortsverband Fürstenfeldbruck hat das richtige Gespür, Kinder und Jugendliche an die Technik und den Amateurfunk heranzuführen.

Der AATiS erleichtert solche Vorhaben durch Poster, Flyer und preisgünstige, aber dennoch Begeisterung auslösende Bausätze.

Foto: DL2MAJ



find. Auch der Ortsverband Fürstenfeldbruck C28 des DARC e.V. zeigte auf seinem Stand unter dem Leitmotiv „Hightech-Elektronik spielerisch erlernen und erfahren“ neben Amateurfunk auf KW und UKW einen Programmierplatz mit einem Arduino.

Das größte Interesse der jugendlichen Besucher erregte jedoch unser Angebot, an einem der vier Lötplätze ein kleines elektronisches Gerät selbst zusammenbauen zu dürfen. Die Menükarte bestand aus Bausätzen des AATiS sowie von Opittec. Da fiel die Wahl zwischen Morsetaste, Blinkdreieck, Roulette, elektronischem Würfel, Laufflicht und Taschenlampe manchem Teilnehmer doch sehr schwer. Das vom 14-täglichen

Jugendbasteln erprobte Team, gebildet von Oldo, DL3MBX, Bernt, DF1MI, Wolfgang, DO2HWW, und Gerhard, DG6MCX, rund um Leitwolf Wolfgang, DK4MZ, konnte die Verstärkung durch einige Jugendliche, nämlich Theresa und Benni, sehr gut gebrauchen. Der Andrang war derart groß, dass wir unseren Reparaturplatz zu einem 5. Lötplatz umfunktionierten.

Dennoch ließen sich Wartezeiten nicht vermeiden. Das vielfältige Angebot auf dem Bildungsfest mit Vorträgen, Darbietungen und Ausstellungen erleichterte das Ausharren, sodass jeder Interessent seinen Wunschbausatz aufbauen konnte. Neben dem Bausatz bekamen die kleinen Bastler bzw. ihre Eltern den brandneuen Flyer „Amateurfunk in Schule und Freizeit“ des AATiS sowie Informationen über unseren Ortsverband und das schon erwähnte 14-tägliche Jugendbasteln überreicht.

Die Zuversicht ist groß, durch diese Aktion erneut neue Mitglieder für unser Jugendbasteln gewinnen zu können. Zu den Rennerbausätzen zählten die Morsetaste AS001, das Roulette AS116 sowie der elektronische Würfel von Opittec. Während die Eltern ihre Sprösslinge bei uns in guten Händen wussten, blieb sogar noch genügend Zeit für eine Tasse Kaffee.

Sophia, eine technikbegeisterte C28-Jugendliche, präsentierte charmant am Arduino-Programmierplatz anhand eines kleinen Demoaufbaus, wie einfach die Mikrocontroller-Programmierung ist. Für so manchen Besucher, der schon vom Arduino gehört hatte, ergab sich eine gute Gelegenheit, diesen in natura zu sehen und kompetent informiert zu werden. Eigene Ideen für Applikationen, z.B. in der Fotografie, boten interessanten Diskussionsstoff.

An unserer KW-Station führten wir PSK31 vor. Das eignet sich besonders für Ausstellungen, da es mittels Beamer (Laptop-Bildschirm) auch für eine größere Gruppe gut sichtbar dargestellt wird. Die Erläuterungen von Felix (noch ohne Rufzeichen) bezüglich der Rufzeichen, Landeskenner und Abkürzungen konnten so von allen Zuhörern gut nachvollzogen werden. Unser Dankeschön geht an die genannten YLs und OMs, die ganz entscheidend zum Gelingen der siebenstündigen Veranstaltung beigetragen haben. Besonderes Lob gilt Wolfgang, DK4MZ, der mich auch tatkräftig bei der Organisation sowie dem Auf- und Abbau unterstützt hat.

Helmut Berka, DL2MAJ

# CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ  
Postfach 25 43, 37015 Göttingen  
E-Mail: [cbjf@funkamateure.de](mailto:cbjf@funkamateure.de)

## ■ Freiluftfunk

Mit dem RAD13, dem *Radio Activity Day 2013*, ist einer der Höhepunkte des aktuellen Contest-Jahres für 11-m-CB-Funker vorüber. Für das Wettfunk am 15. und 16.6. hatten sich im Vorfeld rund 130 Einzelfunker sowie Funkergruppen als Teilnehmer registriert und konnten so in die Wertung kommen. Etliche suchten sich für das RAD13-Wochenende als portablen Standort einen Berg oder eine Anhöhe mit freier Rundumsicht, um von dort höhere Reichweiten zu erzielen. Außerdem hatte man dort ausreichend Platz zur Errichtung leistungsfähiger Antennen.



Der AE-7500 von Albrecht ist ein 11-m-CB-Mobiltransceiver für SSB, AM und FM. Funkamateure können das Gerät auch im 12-m- und 10-m-Band betreiben.

Dabei haben einige Teilnehmer wieder einen erheblichen Aufwand getrieben und ihre Richtstrahler auf bis zu 10 m hohe Masten gesetzt. Als Antennenträger für Vertikalstrahler bewährten sich zudem erneut preisgünstige Aluminium-Fahnenmaste aus dem örtlichen Baumarkt, wie sie dort regelmäßig ab Frühjahr im Angebot sind. Andere Teilnehmer verwendeten einen Drahtdipol in luftiger Höhe und hatten damit gute Ergebnisse. Oder man fuhr einfach mit der DV-27 auf dem Autodach auf die nächste Anhöhe und verteilte von dort einige Punkte an andere Contest-Teilnehmer.

Es zeigte sich dabei einmal mehr, dass mit 12 W in SSB während eines Contests erstaunliche Weitverbindungen im 11-m-Band möglich sind. Wie schon in den Vorjahren waren übrigens wieder etliche nicht registrierte Teilnehmer im RAD-Contest aktiv. Diese Verbindungen brachten jeweils einen Punkt fürs QSO-Wertungskonto. Insgesamt war der RAD13 eine gelungene Veranstaltung und viele Teilnehmer freuen sich schon auf den *Radio Activity Day 2014*, der voraussichtlich erneut im Juni stattfinden wird.

Die nächste Funkveranstaltung für 11-m-CB-Funker steht nun mit der *11. Funkstaffel 2013* am 3.8.13 unmittelbar bevor. Eigentlich war die Funkstaffel für dieses Jahr abgesagt, doch hat sich dank Funkfreund Dennis eine Möglichkeit zur Durchführung gefunden.

Im Wesentlichen geht es hierbei darum, ein zuvor festgelegtes Kennwort auf einem 11-m-CB-Funkkanal von einem Funkpartner zu emp-

fangen und dieses an den nächsten weiterzugeben. Abhängig von der Zahl der Anmeldungen sowie der Standorte der Teilnehmer, soll das Kennwort per 11-m-Funk Deutschland möglichst komplett „durchwandern“.

Jeder interessierte CB-Funker ist zur kostenlosen Teilnahme eingeladen und sollte sich nunmehr umgehend per E-Mail ([funkstaffel2013@web.de](mailto:funkstaffel2013@web.de)) oder schriftlich mit seinem Standort und Rufnahmen anmelden (Postanschrift: 13CVH015, Postfach 240132, 68171 Mannheim). Eine Anmeldung ist erforderlich, damit Dennis den genauen Ablauf bzw. Verlauf der CB-Funkstrecke durch Deutschland planen kann.

Die Aktion dauert etwa 2 h und startet am Samstag, den 3.8., zwischen 23.00 Uhr und 24.00 Uhr Ortszeit. Den für die Aktion vorgesehenen CB-Kanal (FM) erfährt jeder Teilnehmer rechtzeitig vor Start der Funkstaffel 2013. Unterdessen rückt auch der Termin für den nächsten „SSB-Kontest“ näher, ausgerichtet am 14.9.13 von der DCBO (*Deutsche CB-Funk Organisation*). An dem Samstag treffen sich die Teilnehmer auf 11-m-CB-Funkkanälen für

SSB-QSOs und notieren diese in einem Contest-Logbuch. Weitere Details zum Regelwerk folgen im kommenden Monat an dieser Stelle, sofern diese dann veröffentlicht sind.

Bis dahin sollten auch Ergebnisse einer kontrovers geführten Diskussion über ein Thema vorliegen, das Hobbyfunker Jürgen wiederentdeckt hat: die koordinierte Einführung von CB-Rufkennungen in Deutschland. Ein PDF-Dokument unter [www.citizensband.de/dokumente/Rufzeichen.pdf](http://www.citizensband.de/dokumente/Rufzeichen.pdf) dient als Diskussionsgrundlage.

## ■ SSB-Transceiver AE-7500

In dieser Rubrik in FA 5/13 angekündigt, ist jetzt ein Testgerät vom AE-7500 eingetroffen. Der 11-m-CB-Mobiltransceiver von Albrecht Electronic ist gemäß den neuen Zulassungsvorschriften ausgestattet, funkt also mit bis zu 12 W Senderausgangsleistung in SSB (LSB/USB) sowie mit bis zu 4 W in AM und FM auf 40 Kanälen.

Für FM-Funkbetrieb in Deutschland stehen zudem die Kanäle 41 bis 80 zur Verfügung. Außerdem lässt sich die Kanalbestückung wie üblich per Tastenkombination an weitere nationale Sonderregelungen anpassen, einschließlich der in Polen um 5 kHz versetzten FM-Kanäle sowie des erweiterten 11-m-Bereichs (nur FM) in Großbritannien. Sogar die in den USA gültigen Bedingungen sind einstellbar, also 40 Kanäle in AM und SSB (kein FM). Funkamateure dürfte zudem es interessieren, dass das Gerät nach Einsetzen einer Lötbrücke im Geräteinneren im 12-m- und im 10-m-Band

funkt. Für 10-m-Relaisbetrieb lässt sich laut Hersteller eine Versatzfrequenz programmieren.

Die vergleichsweise üppigen Geräteabmessungen von 198 mm × 59 mm × 235 mm (Breite × Höhe × Tiefe; ohne überstehende Bedienelemente und Kühlrippen) empfehlen den Transceiver primär für den Betrieb an der heimischen Antenne oder in einem Wohnmobil mit ausreichend Platz. Auf der linken Gehäusesseite liegt eine sechspolige Buchse zum Anschluss des mitgelieferten Handmikrofons; der eingebaute Lautsprecher strahlt auf der unteren Gehäusehälfte.

Auf der Rückseite ragen links massive Kühlrippen etwa 35 mm übers Gehäuse hinaus. Rechts daneben liegen eine Antennenbuchse vom Typ SO239 zum Anschluss von 50-Ω-Antennen und zwei 3,5-mm-Klinkenbuchsen (Mono) für externe Lautsprecher. Ein kurzes Stromkabel, an dem man über eine Kupplung das mitgelieferte Stromversorgungskabel (11 V bis 15,6 V, min. 6 A) mit integrierter Glassicherung anschließt, ist fest mit der Rückwand verbunden. Beiderseits des Gehäuses lässt sich wie üblich der mitgelieferte Haltebügel festschrauben, um den Transceiver im Fahrzeug sicher zu befestigen oder bei Tischbetrieb die Bedienfrontplatte in eine angenehmere Position zum Funker zu bringen.

Fünf Doppeldrehknöpfe, zwei Schalter und acht Tastknöpfe ermöglichen den direkten Zugriff auf alle wichtigen Funktionen: Ganz links liegt gut zugänglich der Drehknopf zum Ein-/Ausschalten sowie zur Einstellung von NF-Lautstärke und Rauschsperrung. Alternativ wählt eine aktivierbare automatische Rauschsperrung (Schalter auf ASQ) die Ansprechschwelle selbst.



Ein analoges Zeigerinstrument dient u. a. als S-Meter. Wesentliche Einstellparameter sind direkt über Drehknöpfe zugänglich. Fotos: DL1ABJ

Ganz rechts ist der große Kanalschalter angeordnet und das hintergrundbeleuchtete Display zeigt gleichzeitig die Kanalnummer, die zugehörige Frequenz sowie die aktuelle Sendart. Letztere wechselt man per Druck auf die Taste *Mode/DW*: nacheinander FM, AM, USB, LSB. Alternativ zum Kanalwahlschalter lässt sich der CB-Funkkanal bequem über Pfeiltasten auf dem Handmikrofon ändern. Bei SSB-Betrieb führt ein Drehknopf für die Feinabstimmung (*Clarifier*) zum verständlichen Empfang.

Dank der großen Frontplatte haben alle Bedienelemente ausreichend Platz und sind auch bei Mobilbetrieb gut erreichbar, sofern das Gerät im Frontbereich des Fahrzeugs unterzubringen ist. Um praktische Erfahrungen mit dem neuen AE-7500 geht es im zweiten Teil des Beitrags an dieser Stelle im nächsten FA.

# Ausbreitung August 2013

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH  
CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Ob man mit den Ausbreitungsbedingungen zufrieden ist oder nicht, zweifellos befinden wir uns jetzt oder immer noch im Maximum dieses Elfjahreszyklus der Sonnenaktivität. Es ist zwar nicht hoch, aber dafür schon ganz lang. Man erinnere sich, dass ein erstes Maximum vor nicht ganz zwei Jahren war und dass das zweite Maximum wahrscheinlich jetzt ist oder unmittelbar vor uns liegt. In der Sommerzeit kann sich die hohe Sonnenaktivität durch eine markante Verbesserung der KW-Ausbreitungsbedingungen aus Prinzip nicht zeigen. Deshalb fixieren sich unsere Hoffnungen auf den kommenden Herbst, auch wenn die aktuellen Vorstellungen von der weiteren Entwicklung sehr verschieden sind. Nach Dr. Hathaway befinden wir uns jetzt im Maximum des Zyklus auf dem Niveau  $R = 66,8$  (gemeint ist der Zeitraum Juni bis August dieses Jahres). Um ein Zehntel besser sind die übereinstimmenden Vorhersagen mit  $R = 66,9$  für den

Februar 2012 von SIDC (klassische Methode) und von IPS. Überraschend optimistisch mit  $R = 86,9 \pm 8$  für den November 2013 ist die Prognose vom SWPC. Die höchste Prognose mit  $R = 88$  für den Dezember 2013 liefert die kombinierte Methode aus dem SIDC.

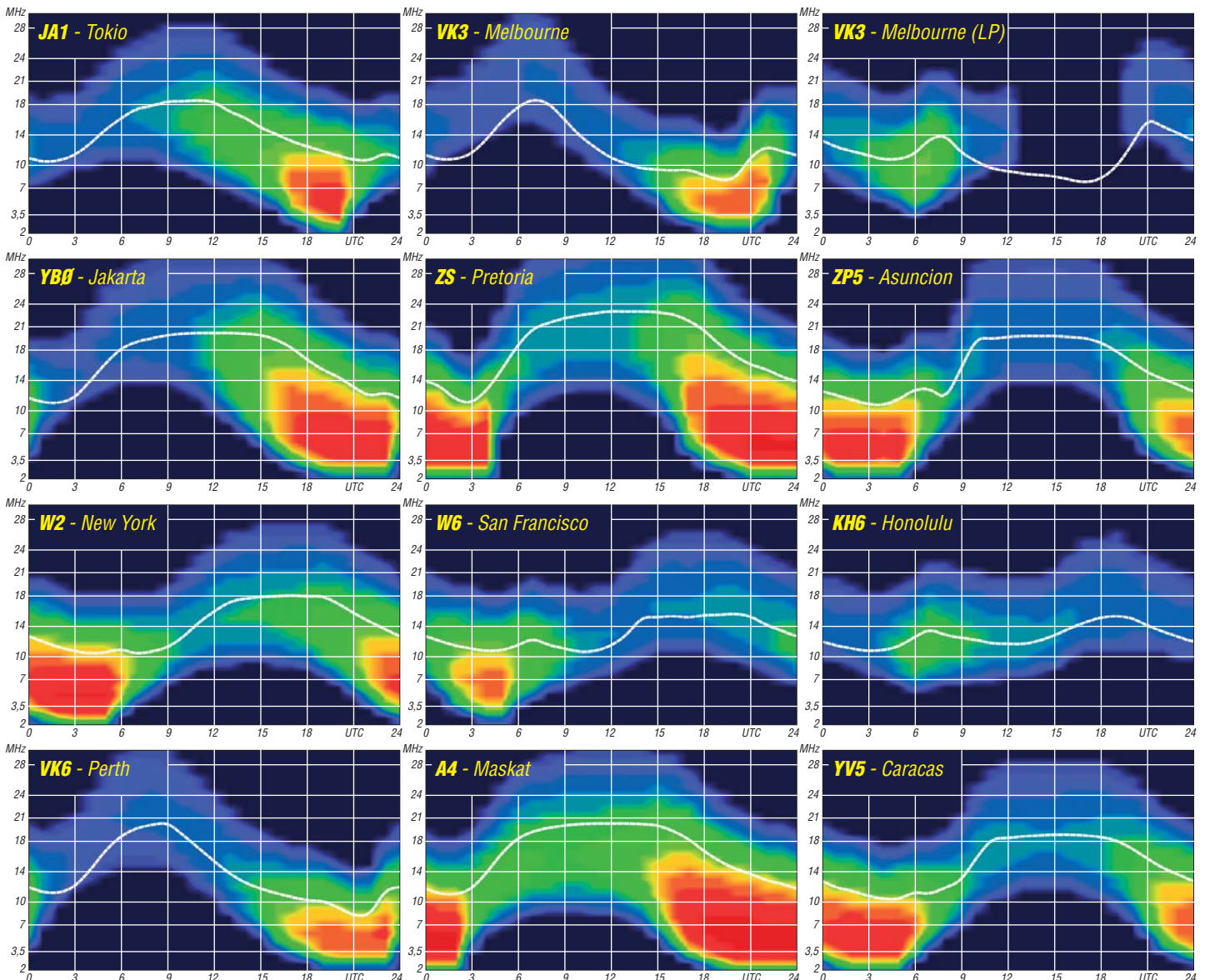
Für August 2013 sind folgende durchschnittlichen Sonnenfleckenzahlen prognostiziert: SWPC  $R = 81,6 \pm 8$ , IPS  $R = 50,1$  und SIDC  $R = 51$  (klassische Methode) und  $R = 81$  (kombinierte Methode). Dr. Hathaway führt  $R = 66,8$  an. Unsere Vorhersage beruht auf  $R = 77$ , das entspricht einem solaren Flux von  $SF = 125$  s.f.u.

In der ersten Junihälfte folgte nach dem Untergang der großen Fleckengruppen hinter dem Westrand der Sonnenscheibe ein markanter Abfall der Sonnenaktivität. Es gab starke Störungen des Magnetfelds der Erde, hauptsächlich am 1. 6. und in der Folge am 7. 6. und zwischen dem 20. und 23. 6. Ein sommerliches Phänomen sind die exzellenten Signalstärken bei Verbindungen mit den Stationen aus Japan. Dafür ist die sporadische E-Schicht verantwortlich. Bevorzugt ist zwar der Mittelmeerraum, aber in unseren Breiten wurde es das erste Mal am 13. 6. und dann zwischen dem 17. und 20. 6. 13 beobachtet. Der August ist der typisch „troposphärische“ Sommermonat. Der meteorologische Sommer

beginnt am Tag der Sommersonnenwende. Die Hysterese der Erscheinungen in der Ionosphäre ist aber wesentlich kürzer. Im August nehmen typisch sommerliche Erscheinungen in der Ionosphäre bereits markant ab. Häufiges und längeres Auftreten der sporadischen E-Schicht wird seltener, das Morgenmaximum der MUF kommt später und das Abendmaximum verschiebt sich zum Nachmittag hin. Manche Tage, hauptsächlich in der zweiten Monathälfte, haben schon herbstlichen Charakter. An manchen Tagen öffnen bereits die oberen KW-Bänder dank der langsam höheren Ionisation in der Schicht  $F_2$  und damit auch durch den Anstieg der MUF. Auf den unteren KW-Bändern werden die Dämpfung und auch der atmosphärische Störpegel sinken und die Anzahl der gleichzeitig benutzbaren KW-Bänder wird langsam ansteigen.

## Legende zu den Diagrammen

Als Berechnungsgrundlage dienen:  
Sendeleistung: 1 kW ERP  
RX-Antenne: Dipol horizontal,  $\lambda/2$  hoch  
weiße Linie: MUF  
Parameter: Signalstärke in S-Stufen



## IOTA-QTC

### Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME  
PSF 113527, 39034 Magdeburg  
E-Mail: dl5me@darf.de

### ■ Inselaktivitäten

**Europa:** Mike, DG5LAC, ist noch bis 9. 8. 13 von Juist, **EU-047**, zu hören. – Peter ON8ZZ, Frederik, ON8ZL, und Frank, ON5NQ, funken vom 2. bis 8. 9. 13 unter MJ/OT9Z von Jersey **EU-013** (LH-0818), es sind alle Sendearten und Bänder vorgesehen. QSL via ON8ZL. – Chris, DL4FO, plant vom 4. bis 16. 8. 13 als OZ/DL4FO Funkbetrieb von Tuno, **EU-172**, vorzugsweise in CW.



Andy, M1LOL, und Ray, M1REK, melden sich vom 5. bis 10. 8. 13 als MM1REK von Coll, **EU-008** (LH-2123). Ausführliche Informationen finden sich unter [www.m1rek.co.uk](http://www.m1rek.co.uk). – Ric, DL2VFR, wird vom 10. bis 23. 8. 13 als SD7V von Öland, **EU-037** (LH-0588), QRV. Die QSL-Karten gehen via DL2VFR (bitte nicht über das SM-Büro). – Dieter, DF2SD, aktiviert vom 17. bis 30. 8. 13 Fanö, **EU-125**, vorzugsweise in RTTY auf den WARC-Bändern. – Mec, SP7VC, und Kasia, SQ7OYL, gehen im August auf Skandinavien-Tour und wollen 15 IOTA-Inselgruppen in die Luft bringen (siehe Tabelle).

Ein mehrköpfiges Team des OV Ratzeburg funkt vom 17. bis 18. 8. 13. unter DKØRZ von Pellworm, **EU-042**. – Fred, PA1FJ, meldet sich vom 29. 8. bis 9. 9. 13 als SV8/PA1FJ von Chios, **EU-049** (LH-4103), in der Sendart Telegrafie. – Marcel, PD5MVH, geht wieder auf Tour und funkt vom 31. 8. 13 bis 14. 9. 13 als PD5MVH/p nochmals von Schiermonnikoog, **EU-038** (LH-2175).

### Skandinavien-Tour 2013

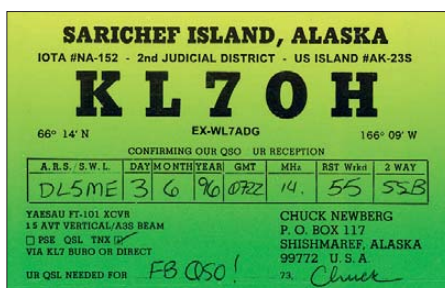
IOTA	Datum	Rufzeichen	Insel
EU-097	30. bis 31. 7.	OH/SP7VC	Orslandet
EU-173	2. 8.	OH/SP7VC	Anntoora
EU-101	3. 8.	OH/SP7VC	Borsskarret
EU-184	4. 8.	OH/SP7VC	Hailuoto
EU-141	6. bis 7. 8.	LA/SP7VC	Vardo
EU-044	8. bis 10. 8.	LA/SP7VC	Mageroya
EU-044	11. bis 15. 8.	LA/SP7VC	Loppa
EU-046	16. 8.	LA/SP7VC	Senja
EU-076	17. bis 18. 8.	LA/SP7VC	Lofoten
EU-036	19. 8.	LA/SP7VC	Hitra
EU-056	20. bis 21. 8.	LA/SP7VC	Vigra
EU-079	22. 8.	LA/SP7VC	Gurskoy
EU-055	23. 8.	LA/SP7VC	Stord
EU-043	24. 8.	SM/SP7VC	Tjorn
EU-029	25. 8.	OZ/SP7VC	Sjaelland
EU-172	26. 8.	OZ/SP7VC	Fyn

**Afrika:** Ein größeres französisches Team arbeitet vom 3. bis 4. 8. 13 erneut als TO1PF von der Spitze (2632 m ü. NN) eines Schildvulkans von Reunion, **AF-016** (LH-1812). Die QSL geht über FR1GZ.

**Asien:** Der RRC (Russian Robinson Club) feiert sein 20-jähriges Jubiläum unter anderem mit einer Funkaktivität vom 9. bis 14. 8. 13 unter R20RRC/8 von Zhuravlinyy, **AS-109** (RR-06-43). QSL via RZ3EC. – Die von Gregory, RA9ODD, für den Juni angekündigte Aktivierung mehrerer russischer IOTA-Gruppen in Fernost fand leider nicht statt.

**Nordamerika:** John, W5JON, und seine XYL Cathy, W5HAM, funken noch bis 10. 8. 13 unter V47JA und V47HAM von St. Kitts, **NA-104**. – Eine mehrköpfige Gruppe der Cape Ann Amateur Radio Association aktivierte vom 2. bis 8. 5. 13 als W1T erneut das Eiland Thacher, **NA-148** (LH-0924). QSL direkt via W1GLO oder übers LoTW.

Eric, W4OTN, funkt vom 4. bis 10. 8. 13 im Ferienstil von Hatteras (Pea), **NA-067** (LH-3913). – Jim, AE1C, plant vom 18. bis 25. 8. 13 unter AE1C/VE9 Funkbetrieb von Grand Manan, **NA-014** (LH-0082). – Jeff, KL2HD, wurde Anfang Juni als KL7NWR von der raren Near-Inselgruppe, **NA-064**, für zwei Tage QRV. – Mike, VE2XB, beabsichtigt im kanadischen Sommer unter VY0BRR die Aktivierung einiger IOTA-Gruppen (**NA-006**, **NA-007**, **NA-130**, **NA-174** und **NA-196**) im Nord-West-Territorium (VE8), Nunavut (VY0) sowie Yukon (VY1). Konkrete Zeitangaben sowie weitere Informationen zur jeweiligen



Aufenthaltsdauer lagen zum Stichtag 1. 7. 13 noch nicht vor.

Rick, K6VVA, arbeitete Ende Juni spontan für drei Tage unter K6VVA/KL7 von der seltenen Nome County Nordgruppe, **NA-152**. Aufgrund einer ruhigen Erdmagnetik konnte er am Beam auch in Europa gehört werden. QSL geht via N6AWD.

**Ozeanien:** Die von John, YB5NOF, und Anton, YB5QZ, beabsichtigten Aktivierungen der raren Tambelan, **OC-122**- und Natuna Selatan, **OC-109**-Inselgruppen wurden auf den Herbst verschoben. – Craig, VK5CE, ist wieder auf Inseltour und meldet sich vom 15. bis 21. 8. 13 von Flinders, **OC-261**. Aktuelle Informationen findet man auf [oc261.blogspot.com](http://oc261.blogspot.com). – Alex, F4GHS, funkt vom 3. bis 23. 8. 13 als KH6/F4GHS von verschiedenen Inseln (Oahu, Kauai, Maui, Big Island) der Hawaii-Gruppe, alle **OC-019**. QSL via F0GAZ.

Mike, K9AJ, und Nando, IT9YRE, wurden Anfang Juni völlig überraschend unter H44AJ und H44S von der „New One“ Stewart (Sikaiana-Atoll), **OC-285**, QRV. In Europa war ihr Signal auf dem 20-m- und 17-m-Band zu lesen, mit

mehr als 5000 Verbindungen schlossen sie ihre Logbücher.

Das H44IOTA-Team hatte mit erheblichen Schwierigkeiten (Bootsmotorausfall, schwere See usw.) zu kämpfen, dennoch konnte man von Russel, **OC-168**, im Juni Funkbetrieb realisieren.



**Südamerika:** Daniel, DL5YWM funkte Anfang Mai unter HC3/DL5YWM von **SA-034** (Isla Jambeli) und als HC2IWM/8 von **SA-004** (Isla Santa Cruz).

### ■ IOTA-Anerkennungen und Informationen

Bis zum Stichtag 22. 6. 13 wurden durch den IOTA-Manager Roger, G3KMA, folgende IOTA-Expeditionen anerkannt: **AF-083** (TS8TI), **AF-109** (SU8N), **NA-171** (XF2E), **NA-180** (V31HU, V31MV, V32EE), **OC-049** (A35UD), **OC-161** (YB6N), **OC-174** (DX8DX), **OC-225** (DX8DX), **NA-160** (HQ3W), **OC-208** (YB8P), **OC-236** (YB8RW/p), **OC-285** (H44AJ und H44S).



Quelle: Yemelya

Eine Bestätigung der russischen Polaraktivität von VY0/RK0BWW (**NA-008**, **NA-009** und **NA-043**) ist leider zum o.g. Stichtag noch nicht erfolgt. Probleme gibt es offensichtlich mit der H44IOTA-Aktivität.

Bis zur Klärung aller Fragen sollten noch keine QSL-Karten an den Manager NR6M gesendet werden.

### ■ Leuchtturm-Aktivität 2013

Vom 17. bis 18. 8. 13 rufen die Veranstalter des ILLW (International Lighthouse and Lightship Weekend) zum Leuchtturm-Wochenende auf (s. auch S. 819). Bis Anfang Juli haben bereits mehr als 253 Stationen ihren Betrieb zum oben genannten Termin angekündigt (Stationsliste der Leuchtturm/Insel-Aktiven auf <http://illw.net/index.php/entrants-list-2013>).

Während dieser Aktivität findet zwangsläufig Funkbetrieb von einigen IOTA-Inseln statt. Teilweise trägt die Betriebsabwicklung Contestcharakter, beide Termine sind jedoch keine Contests im eigentlichen Sinn.

# DX und mehr in Friedrichshafen auf der 38. Ham Radio

Wie im Messebericht ab S. 826 angedeutet, werden nachfolgend einige thematisch eher in den QTC-Teil passende Aspekte der Veranstaltung beleuchtet.

## ■ Abenteuerliche Welt der DXpeditionen

Ob die Ham Radio respektive das Bodenseetreffen überhaupt ein Motto braucht, darüber kann man sicherlich an den OV-Abenden endlos diskutieren. Nach unserer Meinung war das Motto 2013 zumindest glücklicher gewählt als die Leitsprüche der vergangenen Jahre. Etwas ungewohnt gab es am Freitag um 9 Uhr, noch vor der offiziellen Eröffnung, eine Pressekonferenz der Messeleitung, bei der auch der Vorsitzende des DARC e.V. sowie Ehrengast Martti Laine, OH2BH, zugegen waren. Neben offiziellen Zahlen und Fakten vonseiten der Messeleitung und des DARC e.V. berichtete Martti aus seinem durch 50 Jahre Amateurfunk und DX geprägten Leben (s. a. [www.qrz.com/db/oh2bh](http://www.qrz.com/db/oh2bh)). Er hatte das Glück, im Rahmen zahlreicher Auslandsdienstreisen Beruf und Hobby verbinden zu können, wodurch es ihm überhaupt erst gelang, den Weg für viele DXpeditionen zu ebnen.

In seinem Vortrag „Changing Times in DX Hunt“ am Samstag erörterte er ferner, dass die ersten Jahre lediglich im Aktivieren neuer DXCC-Gebiete bestanden hätten. Dann aber seien immer mehr humanitäre Aspekte dazugekommen, z.B. die erste Aktivität aus dem Sudan. Dabei war sein Anliegen, die Welt auf die Armut und den Hunger in dem Land aufmerksam zu machen; in Albanien stand die Mission „Heranführen junger Funker an den Amateurfunk und deren Ausbildung“ an erster Stelle, ebenso bei der Aktivierung von Myanmar. Seine Botschaft an andere DXpeditionäre ist, zu versuchen, neben dem reinen Funkbetrieb auch etwas Positives im oder für das Land zu bewirken wie etwa die Öffnung des Landes für den Amateurfunk oder eben humanitäre Aspekte.

Weit technischer ging es im Vortrag „Technology Innovations Helping DXers“ von OH6KN und OH8GLV zu. Sie boten – überwiegend am Beispiel von Radio Arcala, OH8X, einen weiten sowie historischen Überblick über die technischen Unterstützungsmittel beim DXen. Interessant war auch die lange Geschichte des Betriebes ferngesteuerter Stationen, die bereits vor 1980 über Telefonleitungen ihren Anfang

nahm. Sie empfahlen den Zuhörern, das DX-Cluster [www.dxsummit.fi](http://www.dxsummit.fi) zu personalisieren und z.B. Filter zu programmieren, um diese Informationsquelle nach dem inzwischen erfolgten Neuaufsetzen noch besser nutzen zu können. Im von Helmut Heinz, DK6WL, moderierten DARC-Contestforum (in englischer Sprache) war u. a. etwas über die sehr aufwendigen Vorbereitungen zur World Radiosport Team Championship 2014 (WRTC) zu erfahren. Durch Geländesimulation und Test mit weltweit verteilten Skimmer-Stationen versucht man, allen Teams möglichst gleiche Bedingungen zu verschaffen.



Eine sehr schöne Fotodokumentation von einer DXpedition der etwas anderen Art hat Lars Lehner, DPOGVN, DL1LLL, im Rahmen einer Überwinterung in der Anarktis geschaffen.

Bei der ebenfalls in englischer Sprache durchgeführten „Analysis of DXpedition-traffic“ mit Norbert Meyer, DJ7JC, kam wieder einmal das Fehlverhalten vieler europäischer DX-Jäger zur Sprache („Europe zoo“), d.h. das Senden, wenn EU gar nicht gefragt ist, und das Senden, ohne die DX-Station überhaupt zu hören. Als Tipps wurde den Zuhörern auf den Weg gegeben, Geld in bessere Technik zu investieren (2. Empfänger, QSK-Möglichkeit, SDR), in CW den Skimmer zu nutzen, gegebene Anweisungen zu befolgen und das Verhaltensmuster des DX-OPs zu studieren. Auch über sozialen Druck als Erziehungsmaßnahme (auf OV-Ebene, per E-Mail usw.) sollte ruhig einmal nachgedacht werden. Vertieft wurde dieses Thema bei der von „Rektor“ Enrico Stumpf-Siering, DL2VFR, organisierten DX-University, auf deren Teilnehmerliste sowohl DOs als auch erfahrene DXer und DXpeditionäre jeden „Dienstalters“ stan-

den. Der Clublog-Vortrag von G7VJR richtete sich sowohl an DXpeditionäre als auch an DXer zu Hause. Ähnlich verhielt es sich mit Vorträgen zu LoTW und DXCC (DK5DC). Auch Dietmar, DL3DXX, ist auf beide Seiten des Pile-ups auf den Lowbands eingegangen. DL6MHW stellte das DCL und das DML vor – hier lag der Schwerpunkt beim DXer zu Hause. Franz, DJ9ZB beleuchtete das richtige Verhalten auf beiden Seiten des Pile-ups aus Sicht des DXpeditionärs.



Auf den Punkt gebracht...

Weniger um Technik als vielmehr ums Geld ging es am Sonntagmorgen in der leider sehr schwach besuchten Podiumsdiskussion *Wie können wir DXpeditionen besser unterstützen?*, die von Martin Köhler, DL1DCT, und Annette Coenen, DL6SAK, moderiert wurde. Im Fokus standen nicht urlaubsähnliche Unternehmungen, sondern Top-DXpeditionen, in der US-Terminologie „Eisbrecher“ genannt. Dabei gibt es eine erhebliche Diskrepanz zwischen der Erwartungshaltung der „Jäger“ zu Hause und dem Engagement der Teilnehmer, die neben ihrem Urlaub auch eigenes Geld in zum Teil 5-stelliger Höhe aufbringen müssen. Kam VP6DX noch mit 290 000 US-\$ aus, sind für die Heard-Island-DXpedition 2015 1,5 Mio. US-\$ veranschlagt (u. a. für Spezialschiffe und Helikopter, ohne die das Equipment nicht ans Ziel gelangt). Dabei beklagte der in Deutschland lebende US-Amerikaner Mitch Wolfson, DJ0QN, dass auf die Europäer zwar oftmals die meisten QSOs, aber neben Asien die wenigsten Spenden entfielen. Neben objektiven Unterschieden (steuerliche Absetzbarkeit in den USA!) offenbarten sich Mentalitätsunterschiede zwischen Europäern und Nordamerikanern. Als Lösungsansätze wurden ein besseres Transparentmachen der Kosten und Verhandlungen mit Fluggesellschaften andiskutiert.

## ■ Jahr der Auszeichnungen

Die Ehrenplakette des DARC e.V. für aktive Amateurfunkgruppen in Deutschland geht an die Contestgruppe DL0GTH des OV X17 für ihren maßgeblichen Anteil an der Entwicklung des DARC-UKW-Contest-Pokals hin zu einer Veranstaltung mit Breitenwirkung. Die DL0GTH-Mannschaft war zwölfmal Sieger des DARC-UKW-Contest-Pokals in der Kategorie Mehrmannstationen und mehrfach Sieger der VHF- oder UHF-Conteste in der Region 1 der IARU. Bisher wurde nur eine Contestmannschaft, nämlich 2004 das Team von DA0HQ, mit der Ehrenplakette gewürdigt.

Der KW-Pokal für den ersten Platz in der Klubmeisterschaft 2012 ging an den OV TU Dresden (S07). Ihm folgten der OV Vaterstetten (C01) mit 3017 Punkten und der OV Cottbus (Y24) mit 3006 Punkten.

Höhepunkt des BCC-Buffets ist traditionell die Auszeichnung des *BCC-Man of the Year*. Diese Ehrung wurde in diesem Jahr Christian Janssen, DL1MGB, u. a. Co-Organisator der TX5K-DXpedition, zuteil. Dr. Michael Höding, DL6MHW,



Auf der Aktionsbühne wurden auch zahlreiche Contest-Teilnehmer und Mannschaften geehrt – hier die beim KW-Pokal zweitplatzierte Mannschaft des OV C01.

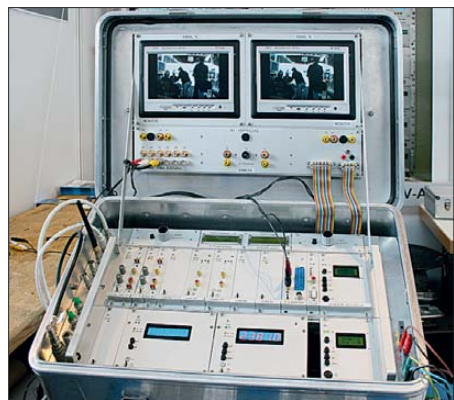
Fotos: DK3JB (1), DK3RED (1), DL2RD (1), DL7UXG (1), DM2CMB (1)



Horkheimer-Preisträger 2012, bekam auf der Messe vom OV G22 den *Großen Holzhammer* verliehen, laut [www.ov-g22.de](http://www.ov-g22.de) eine Art Orden „Wider den tierischen Ernst“.

Franz Langner, DJ9ZB, erhielt die GDXF-Trophy *DXpedition of the Year 2012* für die Organisation der HK0NA-DXpedition. Er hat diese Trophy inzwischen auf den Weg nach Kolumbien zu HK1R gebracht. Ferner wurde er von der South West Ohio DX Association mit dem „Outstanding Achievement Award for extraordinary dedication and service to Amateur Radio“ ausgezeichnet.

Das DARC-Referat Aus- und Weiterbildung verlieh erstmals eine neu geschaffene Ehrung, die Ausbildungslehrung. Für seine außergewöhnlichen Leistungen wurde Eckart Moltrecht, DJ4UF, geehrt. Vorstandsmitglied Annette Coenen, DL6SAK, erwähnte in ihrer Lau-



Eine komplette ATV-Station von der ATV-Arbeitsgemeinschaft in München e.V.; die einzelnen Baugruppen sind als Einschübe gestaltet, sodass die Station vielseitig einsetzbar ist.

datio Eckarts Arbeit vom Autor des Amateurfunk-Lehrgangs in der einstigen Zeitschrift QRV über die Erstellung seiner bekannten Ausbildungsbücher bis zu seinen Angeboten an Fern- und Online-Lehrgängen. Seine Idee zu Ausbildungspaten führte bis heute zu über 500 gemeldeten Paten in allen Postleitzahlbereichen. Die Gruppenehrung ging an das Team *funken-lernen*, einem erfolgreichen Projekt des Distrikts Baden. Die Gruppe ist überregional organisiert und bietet seit vielen Jahren Lehrgänge für Jugendliche, Fernkurse für alle Altersstufen und Konzepte an.

### ■ Funken auf der Ham Radio

Die von Karl-Maria Heimberg, DD4NC, in der Halle B1 organisierte DOK-Börse fügte sich rein gar nicht in das Motto des Bodenseetreffens, konnte sich aber dennoch über mangelnde Teilnahme nicht beklagen. Etwas mehr Aufwand mussten die Teilnehmer des Anreisewettbewerbs (nur Mobilstationen, nur 2 m, keine Relaisfunkstellen) treiben, wobei trotz guter Beteiligung bei Franz Berndt, DL9GFB, nur zehn Logs eingingen (erste Plätze DF3IS, DG5NEW, DL2GBG).

### ■ Stratosphärenballon mit Mitfluggelegenheit

Am Samstag um 11 Uhr startete das European Balloon Project (*EBP2013*) einen Stratosphärenballon, bestehend aus einem polnischen und einem deutschen Nutzlastmodul. Zusätzlich

bot das Team in diesem Jahr jedem die Möglichkeit, eine eigene Nutzlast in die Stratosphäre steigen zu lassen und sich dafür an einem Wettbewerb zu beteiligen (FA 3/13, S. 344). In der Kategorie der Fortgeschrittenen ging der erste Preis an die Jugendgruppen der Ortsverbände Peine (H20) und Wolfsburg (H24). Sie haben eine Nutzlast mit Sensoren und zusätzlicher alternativer Stromversorgung aus Solarenergie eingereicht. In der Schülerkategorie hatte sich die Eichenlaubschule in Weiskirchen beworben und gewonnen. Auch diese Nutzlast enthält verschiedene Sensoren.

Die Nutzlast des Ballons wurde in der Nähe des Reschenpasses (Südtirol) in einigen Höhenmetern gefunden.

### ■ Fernradler DK3JB übertrug Fahrtroute via APRS

Der 65-jährige Autor und Fahrradkurier radelte am 15. 6. die 1. Tagesetappe von Netphen nach Mainz, um nach fünf Tagen sein Zwischenziel Lenzkirch im Hochschwarzwald zu erreichen. Neben einem neuartigen aerodynamischen Fahrradanhänger mit Heckspoiler und dem Outdoor-Transceiver Yaesu FTM-10SE für das 2-m- und 70-cm-Band führte OM Hans-Gerhard auch das Yaesu-Handfunkgerät VX8-DE mit GPS-Adapter am Fahrradlenker mit. Beide Transceiver betrieb er über das Bluetooth-Headset BH-1A.

Darüber hinaus übertrug Hans-Gerhard im Rahmen der Möglichkeiten (Reichweite Digipeater) auf 144.800 MHz via APRS seine jeweilige Position ins Packet-Radio-Netz. Dadurch war seine Route u. a. auf den Websites [aprs.fi](http://aprs.fi) und [positionsreport.de](http://positionsreport.de) zu verfolgen. Hans-Gerhard war von dem unerwarteten Echo auf seine Bitte, ihm eine SMS zu senden, wenn sein Standort im Internet entdeckt wird, überwältigt.

Am 21. 6. führte er sein Funk-Fahrrad im Kurhaus in Lenzkirch vor, ebenso auf der Messe. Nach der Ham Radio trat er auf gegenüber der Hinfahrt abweichendem Wege die Heimreise über Schwäbische Alb, Neckartal und Odenwald an. Gut 1300 km hatte er bei seiner glücklichen, aber nicht unproblematischen Rückkehr am 7. 7. zurückgelegt. Erfreulicherweise macht Hans' Beispiel auch unter der Jugend Schule – siehe unser Titelbild nebst Beschreibung auf S. 817.

### ■ DATV auf der Ham Radio

Wie jedes Jahr seit 1999 lief am Strand der AGAF eine DATV-Vorführung, die großen Anklang bei den Besuchern fand. Neben der schon traditionellen DVB-S-Übertragung vom Hotel Schönblick am Berg Pfänder zum Messestand war in diesem Jahr ein Mobil-DATV-Test geplant. Leider musste dieser wegen des Dauerregens ausfallen. Dr. Uwe Kraus, DJ8DW, konnte den neuen GMSK/QPSK-Monoboard-Empfänger für das 70-cm-Band präsentieren. Das 70-cm-Band ist das frequenzniedrigste Band, das für Amateurfernsehübertragungen zugelassen ist. In der Sendart GMSK bleibt auch bei nichtlinearer Verstärkung die Hüllkurve des Sendesignals konstant, sodass es zu keiner Beeinträchtigung der Nachbarfrequenzen kommt. GMSK ist deshalb für ATV-DX-Versuche im 70-cm-Band sehr günstig – s. a. Beitrag von DM2CMB in der kommenden Ausgabe).



Jo Becker, DJ8IL, und Klaus Lutsch, DL8SER, stellen den derzeitigen Stand der Technik auf dem Gebiet der Terahertz-Kommunikation vor. Die geplanten Live-QSOs am Bodensee fielen leider im wahren Sinne des Wortes ins Wasser.

Die geplante Zusammenschaltung der ATV-Relais DB0QI, DBOZU, OE7XZR und DBOUTZ am Stand der ATV-Arbeitsgemeinschaft München e. V. fiel leider widrigen Antennenbedingungen und dem Wetter zum Opfer.

### ■ UKW/TV-Arbeitskreis auf der Messe

Der Stand des UKW/TV-Arbeitskreises (DX-Empfang von Rundfunksignalen) war diesmal optisch weitaus auffälliger gestaltet als in den vergangenen Jahren; am Stand waren Oliver Schmidt, Günter und Antonella Lorenz, DL3GLF und DL3AL, Peter Schwarz, Dr. Matthias Hornsteiner, DG4MHM, und Christian Brühlhart anzutreffen.

Das Sendertabellenbuch, das Technikbuch 2013 und die 400 Seiten umfassende Jubiläumsausgabe Reflexion 250, jeweils gebunden und mit farbigem Cover, machten einen professionellen Eindruck und so mancher Standbesucher oder Passant blätterte in den Werken. Als besonderer Service konnte jeder direkt am Stand kostenlos einen FM-Scan (unter gegebenen Bedingungen zu empfangende UKW-Sender) eines anderen gewünschten Ortes ausdrucken – basierend auf der FMLIST-Datenbank. So bekam beispielsweise der am Nachbarstand befindliche finnische Club eine FM-Liste für Helsinki in die Hand gedrückt, während sich die Kollegen der Qatar Amateur Radio Society (QARS) höchst erfreut zeigten über eine Senderliste von Doha, der Hauptstadt von Qatar.

Die an der Hamradio-Rallye teilnehmenden jungen Besucher durften aus einer mehrminütigen PERSEUS-Aufzeichnung eines Teils des in Freising aufgenommenen UKW-Bandes drei empfangene Stationen ausfindig machen und somit den Umgang einer SDR-Anwendung kennenlernen. Ungefähr zehn Teilnehmer im Alter zwischen 7 und 27 Jahren machten davon Gebrauch.

Abschließend bedanke ich mich bei Dr. Markus Dornach, DL9RCF, Dr. Matthias Hornsteiner, DG4MHM, Rainer Müller, DM2CMB und Enrico Stumpf-Siering, DL2VFR, für Zuarbeiten zu diesem Bericht.

Dr. Werner Hegewald, DL2RD

## DX-QTC

### Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE  
 Bospholer Str. 25, 12683 Berlin  
 E-Mail: rolf@dl7vee.de  
 URL: www.dl7vee.de

Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC  
 Berichtszeitraum: 5. 6. bis 1. 7. 13

### ■ Conds

Entgegen allen guten Vorzeichen im vergangenen Monat ging der Flux Anfang Juni unerwartet bis auf 90 Zähler herunter, erholte sich dann allerdings wieder auf brauchbare 120 zum Monatsende. Die niederfrequenten Bänder zeigten sich nachts ziemlich geräuschvoll, während es auf 20 m und 17 m die ganze Nacht hindurch ordentlich ging.

### ■ Ham Radio 2013

Die diesjährige Ham Radio stand unter dem Motto „Abenteuer Amateurfunk – DXpeditionen“. Zahlreiche interessante Vorträge widmeten sich diesem Thema, sodass man sich



NH8S-OP Dietmar, DL3DXX, erhielt auf der Ham Radio von der Southwest Ohio DX Association eine Plakette für die „DXpedition Of The Year 2012/13“. Fotos: DL9RCF

dafür oder für persönliche geplante bzw. zufällige Treffen entscheiden musste. Bekannte deutsche DXer gründeten die Lagunaria Patersonia, einer Hibiscus-Pflanze auf Norfolk). Mehr dazu auf <http://lagunaria-dx-group.org>.

### ■ DXpeditionen – Rückblick

Es gab diverse kleinere Urlaubsstil-DXpeditionen, oft mit Ausrichtung auf 6 m. – Einige Mitglieder der Cambridge University funkten im Juni von den Färöer-Inseln, OY (siehe auch S. 907). – PB2T war mit einfachen Antennen als 9G5AA in der Luft. Eine holländische Gruppe meldete sich auf allen Bändern als MJ/PA1AW (sowie weiteren Heimatrufzeichen von Jersey), besonders in SSB und RTTY. – D44TWO war morgens auf 20 m in CW im USA-Verkehr zu beobachten. – Die IOTA-DXpedition H44IOTA hatte Pech

mit ihrem Boot und dem Wetter, sodass ihr Zeitplan ziemlich durcheinander geriet. Durch die zeitlichen Verzögerungen mussten die



meisten Teilnehmer wegen QRL-Verpflichtungen schließlich in die Heimat zurückkehren. QSL-Manager NR6M verschickt erst Karten, wenn die Anerkennungen vom IOTA-Komitee durch sind. Ralph, H44RK, wollte im Juli allein die Inselaktivierungen unter H44IOTA fortsetzen.

Auch K9AJ mit IT9YRE war im Juni als H44AJ zu arbeiten. – Tina und Manfred funkten als HB0/DL5YL und HB0/DL5YM von Liechtenstein. – Bob, VP8LP, war Anfang Juni als ZD7LP QRV. Seit dem 23. 6. 13 konnte er als ZD8LP vornehmlich in SSB erreicht werden.

Nach längerer Zeit meldete sich mit TU5DF (OP F5SWB) mal wieder eine Station von der Elfenbeinküste. – G3SWH war Ende Juni/Anfang Juli auf Busnesstrip und kurz als 8P9PW und von 6Y5 in CW zu hören. – FS/K9EL funkte meist auf 6 m, war jedoch auch auf Kurzwelle zu erreichen. – Hinter J79GV in SSB verbarg sich KK4GV im Urlaubsbetrieb. – Von der Bäreninsel ist inzwischen LA9JKA unter JW9JKA in SSB QRV geworden. Viele OMs warten allerdings noch auf seine QSL-Karte als JX9JKA. – Guantanamo-Bay wurde zum Monatsende durch KG4TO und KG4RX aktiviert.

### ■ Kurzinformationen

Möglicherweise gibt es doch noch in der Zukunft eine Anerkennung von Kosovo als separates DXCC-Gebiet. Es ist inzwischen von genau 100 UN-Mitgliedsländern anerkannt. Z6/LZ1BJ hat eine Funkgenehmigung bis Juni 2014 und ist sporadisch in CW, SSB und digitalen Sendarten QRV.

Das bereits als DXCC-Gebiet akzeptierte Palästina (E4) wurde bisher von 132 UN-Mitgliedsländern bestätigt. – Vom 22. 6. bis zum



31. 7. 13 gab es eine zeitweise Freigabe des 6-m-Bandes für südkoreanische Stationen. Leider profitierte Europa wegen schlechter Ausbreitungsbedingungen kaum davon. – MOURX annonciert über seine Website [www.mourx.com](http://www.mourx.com)

[com/internationalpostingbureau.html](http://www.mourx.com/internationalpostingbureau.html) Sonderkonditionen für DXpeditionen über die UK Royal Post. – Ab 1. 7. 13 gibt es neue IRCs,



gültig nunmehr bis 31. 12. 17. Die jetzt üblichen IRCs verfallen am 31. 12. dieses Jahres und sollten schnellstens an den Mann gebracht werden.

### ■ Vorschau

**Afrika:** In den letzten zwei Juliwochen wollte IW2NEF als 5R8NE von 40 m bis 10 m in SSB erscheinen und auch am IOTA-Contest teilnehmen. QSL via IK2DUW. – Recht lange QRV bis Dezember 2013 ist ab jetzt EA4GBA unter C91GBA aus Mosambik. Die QSL-Karte geht direkt über sein Heimatrufzeichen. – KF8UN plant Funkbetrieb als 5H3BB vom 2. bis 20. 8. 13.

**Amerika:** Während seines Urlaubs wollte sich DL4DSW/H13 vom 27. 6. bis 26. 7. 13 per Funk melden. – Ebenso im Holiday-Style ist KC9FFV als PJ7F vom 6. bis 13. 7. 13 in der Luft, und auch VE6SH kündigt ab 27. 7. 13 für eine Woche Betrieb als V29SH im Urlaubsstil an. – Von Grönland ist vom 20. 7. bis 1. 8. 13 OZ1DJJ wieder als OX3LX von 160 m bis 4 m aktiv. – Zum IOTA-Contest (Ende Juli) sowie einige Tage davor und danach wollte PY0F/PP1CZ wieder von Fernando de Noronha QRV sein.

Eine reine YL-Crew will nach dem Erfolg von OX6YL erneut von Grönland QRV sein. Diesmal als OX5YL vom 16. bis 20. 8. 13; QSL via PY5YL, direkt oder Büro.

**Europa:** RK3RB und UA3RF sind vom 21. 7. bis zum 2. 8. 13 von Montenegro als Hei-

### Bandmeldungen im Berichtszeitraum

<b>40 m</b>		P29FR	18150 1205
J69AZ	7155 0400	T6T	18102 1600
VP2ETE	7155 0130	YS1AG	18151 0515
ZP99E	7019 0040	Z81B	18125 0930
<b>30 m</b>		<b>15 m</b>	
FJ/N5WR	10102 0500	9V1XK	21255 1600
KG4TO	10103 0420	A52SV	21040 1340
<b>20 m</b>		A92GE	21085 1600
D44TWO	14030 0415	P29FR	21245 1215
D85C	14040 1120	PJ2/K3TRM	21084 1930
FJ/K5WE	14001 0515	XV9NPS	21018 1110
FS/K9EL	14180 0400	XW4XR	21080 0500
R11FJ	14004 0410	ZD7VC	21081 1825
SU9AF	14154 1820	<b>12 m</b>	
T46C	14024 0245	600LA	24950 1145
TG1B	14186 0500	9G5AA	24950 1845
TT8/US3EZ	14005 0450	A92IO	24891 1125
V5/DJ2DQ	14080 1950	HV4NAC	24960 1045
VP2ETE	14180 0400	VP8NO	24922 1520
<b>17 m</b>		<b>10 m</b>	
A45XR	18106 1910	5T0JL	28025 0930
C6ATT	18079 0230	A25RJ	28015 1140
H44AJ	18094 2010	VP8DOH	28444 1320

rufzeichen von 40 m bis 10 m in CW, SSB und digital aktiv.

**Ozeanien: V73MZ** (OP KJ6MZ) hält sich einige Monate auf den Marshallinseln auf. Eine gute Gelegenheit für jene, die dieses DXCC-Gebiet unbedingt brauchen, bietet sonntags das DX-Netz ab 0515 UTC auf 14 183 kHz.

**Ausblick:** Zusammen mit S21AM planen IZ8CCW und I2VGW für den November die-



**GDXF-Präsident Franz, DJ9ZB, begrüßte Bhanu, VU2BL, Rama, VU2MYL, und Suri, VU2MY auf der Ham Radio 2013 (v. l. n. r.).**

ses Jahres eine Multi-OP-DXpedition mit deutscher Beteiligung nach Bangladesch (S2). – I2YSB kündigt mit seiner Crew für Anfang Oktober eine Aktivität von Mayotte (FH) mit dem Rufzeichen **TO2TT** an. Leider wurde bei seinen letzten DXpeditionen RTTY immer etwas stiefmütterlich behandelt.

Die 4M5DX-Gruppe aus Caracas stellt eine Aves-DXpedition unter **YW0A** zwischen No-



vember 2013 und Februar 2014 in Abhängigkeit von den Transportmöglichkeiten der Marine in Aussicht. Als QSL-Manager soll EB7DX zuständig sein.

Neben der schon angekündigten Amsterdam-DXpedition (FT/Z) bemühen sich die französischen Klubs F6KOP und F6KDF unter Führung von F5UFX für 2014 eine Tromelin-DXpedition (FR/T) (nach FR/F6KDF/T) von 2000 zu organisieren. Etwas schade, denn eine größere Aktivität von Crozet (FT/W), von wo in den vergangenen 30 Jahren stets nur einzelne OPs gelegentlich aktiv waren, wäre ein ganz anderer Knaller gewesen!

## Vatertags-Fuchsjagd

Zu einem gemeinsamen ARDF-Peilwettbewerb hatten die beiden benachbarten Ortsverbände des Deutschen Amateur Radio Clubs e. V., Eichstätt (B41) und Ingolstadt (C05), für Donnerstag, den 9. 5. 13 (Christi Himmelfahrt), in den Buchenhüller Wald bei Eichstätt eingeladen.

Zehn aktive Wettbewerbsteilnehmer machten sich ab 13.45 Uhr Ortszeit auf die sehr anspruchsvolle Laufstrecke über 9 km in dichtem Mischwald und abwechslungsreich geschnittenem Gelände, um die fünf Hauptfüchse mit je einem Klein-Nebenfuchs auf dem 80-m-Band aufzuspüren.

Als Besonderheit hatte der OV Eichstätt die Kinder und Jugendlichen der Bastelgruppen zur Teilnahme an der Veranstaltung als Schnupper-Fuchsjagd eingeladen. Immerhin neun Jungen und Mädchen fanden sich mit Vater und/oder Mutter etwa eine Stunde vor dem Start ein, um sich von einigen Betreuern aus den beiden Ortsverbänden in die Kunst und die Geheimnisse des Peilens einweisen und sich die Bedienung der Peilempfänger erklären zu lassen.

Ausgerüstet mit den Leihpeilern des OV Eichstätt begaben sich die Kids mit Eltern und einigen Betreuern voller Eifer auf die „Jagd“ – natürlich außer Konkurrenz zu den offiziellen Wertungsteilnehmern – und freuten sich über jeden aufgespürten Fuchs. Etliche der Kinder fanden in der vorgegebenen Zeit mehrere Füchse, wenige gingen leer aus – doch einige hatten ja erstmals einen Peiler in der Hand! Als nach 44 min und 4 s der erste Wertungsteilnehmer (Alexander Hergert) im Ziel eintraf und ganz offensichtlich noch nicht am Ende seiner Kräfte war, nahm er sich noch eines Jugendlichen an, der bis dahin erst einen Fuchs aufgespürt hatte und zeigte ihm, wie man im Laufschrift durch den Wald erfolgreich peilt. Bei ihrer Rückkehr waren die Eltern des Jun-

gen ganz überrascht: „Der Bub kann ja sogar rennen!“ Alle Teilnehmer an der Fuchsjagd kamen innerhalb des Zeitlimits ans Ziel, alle hatten Spaß und waren zufrieden. Auch das Wetter hatte mitgespielt.

Abschließend traf man sich zum gemütlichen Ausklang in einem nahe gelegenen Biergarten einer Pizzeria, um sich von den Anstrengungen zu erholen und sich für neue Taten zu rüsten.



**Einweisung der Wettbewerbsteilnehmer auf die anspruchsvolle Laufstrecke mit fünf Hauptfüchsen**



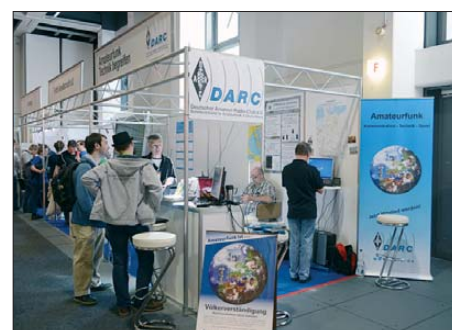
**Ein zum Einsatz gekommenes Peilgerät R3500A samt Kartenmaterial Fotos: DL3MSG, DF60E**

Die Wettbewerbsteilnehmer erhielten aus den Händen der Vorsitzenden der Ortsverbände Eichstätt und Ingolstadt ihre Platzierungsurkunden, und natürlich bekamen auch alle Buben und Mädchen der Schnupper-Fuchsjagd je eine Urkunde über ihre Teilnahme.

**Günter Scheid, DL3MSG**

## LinuxTag: Amateurfunk nach 10 Jahren zurück

Vom 22. bis 25. 5. 13 fand der LinuxTag in den Hallen der Messe Berlin mit etwa 10 000 Besuchern statt. Der DARC-Distrikt Berlin war dort mit einem Stand vertreten. 12 Berliner OMs bildeten die Standbesetzung. Pro Tag gab es je eine Früh- und Spätschicht, sodass immer drei bis vier OMs gleichzeitig am Stand waren. Dort zeigten sie u. a. SDR-Empfang mit Realtek RTL2832U USB-Sticks; ein D-STAR-Selbstbauprojekt von DL3OCK; APRS mit der Android-App *APRSdroid* von DO1GL, eine Kurzwellen-, 2-m- und 70-cm-Station; D-STAR- und EchoLink-Betrieb über Berlin-Brandenburger Relais; RGB-LED-Bausätze, Bakemempfinger und WSPR-Sendeveruche mit Raspberry-Pi. Zudem wurde der Sonder-DOK LT2013 unter DK0CCC verteilt. Insgesamt konnten wir in den vier Tagen etwa 100 Interessenten in Gesprächen den Amateur-



**DARC-Stand zum LinuxTag in Berlin Foto: DC7OU**

funk vorstellen. Viele fragten direkt nach Ausbildungsmöglichkeiten und nahmen DARC-Flyer und CQ DL-Hefte mit.

Fazit: Die Beteiligung an der Linux-Messe war ein großer Erfolg! Wir konnten den Amateurfunk einem technikinteressierten, jüngeren Publikum näher bringen und haben bereits eine Anmeldung zu einem Amateurfunkkurs vorliegen. **Andreas Schulze, DL4AND**

# QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 8 • 13

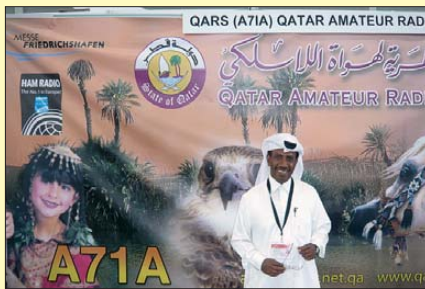
DL9WVM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC @ QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
2J0AZ/p	2E0ZAZ	CP4DR	KV7Q
2V0KAU	2M0KAU	CQ7SMA	CS5ARSC
3B8CW	N15DX*	CR3A (>3/13)	EA5GL*
3B8FA	N15DX*	CR5OIT	CT1FHI*
3G7BIY	CE7BIY	CS2EPC	CT1BWW
3Z0DKG	SP6FRS	CS5DFG	CS5NRA
3Z0ZKD	SP2KDS	CT17CU3EJ	CX3EJ
3Z1LATO	SQ1NXX	CT17F9IE	F9IE
3Z3LATO	SP3BYB	CT8/S51TA	S51TA
3Z3P	SQ9PPO	CV5T	CX5TR*
40/RK3RB	RK3RB	CX/UA4WHX	UA4WHX
40/UA3RF	UA3RF	CX1U	CX2ABC*
40/YO3Jw/m	YO3JW	CX2DK	EA5GL*
407AB	UA3AB	CX30A	CX2ABC*
407TC	UA3TCJ*	CX3D	CX2ABC*
457JL	HA3JB*	CX9AU	EA5GL
5B/IZ4AMS	IZ4AMS	D2SG	GM4FDM
5B4AFM/p	5B4AFM	D44TWO	MO0XO
5C5C	6K5YPD	DK0EPC	DK5UR
5P6P	OZ1LBD	DP0EPO	DF8KN
5R8NE	IK2DUW	DS1EVQ4	DS1EVQ
5R8Z	N15DX*	DS2GOO/4	DS2GOO
5Z4/VE2FTT	VE2FTT	DS3GLW/4	DS3GLW
5Z4EE	NV7E	DS4CDA/4	DS4CDA
6M6M	HL2UVH	DS4NYE/4	DS4NYE
71AJV	DL4KBB	DT60US	WX8C
756W	SM6MIS	DUI1/W7XA	NR6M
7X2GK	IK2DUW	DUI1WA	NR6M
8N9ARDF	JARL	DU6/KC5DCT	KC5DCT
8S0HM	SK0QO	E7/9A9JZ	9A9JZ
9A/HA0KA	HA0KA	E7/OK4ZW	OK1UZW
9A/IV3EDU	IV3LZQ	EA5/EA3EGB	EA3EGB
9A/IV3LZQ	IV3LZQ	EA6/PE1LWT	PE1LWT
9A/IV3PUT	IV3LZQ	EA6URA	EA3AIR
9A203GS	9A5F	EA9EU	EA5KB
9A287DCK	9A7DCK	EA9KB	EA7FTR*
9A7T	9A2EU	ED1R	EC1KR
9A982GA	9A2GA	ED2URT	EA2BR
9G1AA	PA3ERA	ED5N	EA5KA
9G5AA	PB2T	ED8RCP	EA8RCP
9H3JM (13)	G0MGX*	EEOO	EA8CQW
9H3R (13)	KK4OYJ	EF0UC	EA4URE
9K2KCB	9K2RA	EF3URR	EA3URR
9M4DX	JA6IDJ	EF5F (>2/11)	EA5FV
9X0EME	PE1L*	EF8R	EA5BWR
9X0HP	PE1L*	EF5T	EA5HT
9X0L	PE1L*	EF7ABV	EC7ABV
9X0MB	PE1L*	EG1HDC	EA1HNP
A52W	JH1NBN*	EG2BK	EA2BD
A61LL	EA5ZD*	EG3INT/7	EA5KA
A61XM	EA5ZD*	EG3RD	EA3GYT
A7/G0MGX	G0MGX*	EG3TCM	EA3RCQ
A71CM	N15DX*	EG4URT	EA4XF*
A92AA	EA5GL*	EG5SHF	EA5CLH
AH0/AJ2L	JR2KMX	EG5SUB	EA5HEW
A01WED	EA1WD	EG8CRC	EA8CUG*
AY5F	LU5FC*	EG8SFP	EA8URV
AY7X	LU8XW	EG9CGM	EA9AY
AY7X (NO LONGER)	WD9EWK	EH2LEF	EA2URI
AY8XW	LU8XW	EH2SM (13)	EA2IR
AY8XW (NO LONGER)	WD9EWK	EH5EC	EA5URL
B3C	BA4EG	EH7MCB	EB7CVL
BY1RX	EA7FTR*	EH8FSJ	EA8RKL
C6AB6	N2RFA*	EI0IRTS	EI4GBX
C6ALC	K2KJF*	EI0W (>11/12)	EI9GTB
C6APX	KC4PX*	EI75GP	EI3GAB
C6AIT	K2TIT*	EJ/ON4TA/p	ON4TA
C91GBA	EA4GBA*	EJ0PL	EI5JQ
C91P	ZS6P	EK0W	EK8AA
CE4SES	EA5KB	EM110U	USSU7F
CF2I	VE2CQB	EM20RRC	UT1UT
CN2NI (>11)	F5PN1	EM23LA..IZ	US3IZ
CO2HQ (13)	NR6M	EM3WFF	UT4WA
CO6LE	EA5GL*	EM5F (13)	UR5FAV
CP4BT	DJ2BW	EM7KAA/p	IK2DUW

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
EN102SUB	UR5UB	HL3AMO/4	HL3AMO
EN23A..IZ	US3IZ	HP1/IQ6CC	IZ4SUC
EN5R (13)	UR5RP	HS0AC	HS0ZFF
EN70LL	UX7LL	HS4AK (13)	E20JLM
E023A..IZ	US3IZ	HV4NAC	IK0FVC*
ER44WFF	ER1RY	HZ1HX	KB9GSY*
ES4UY	UY5ON	HZ1ZH	EA7FTR*
ES8/YL3BU/p	YL3BU	IB2PDT	IQLZL
ES9EFF/p	ES4RK	IB9O	IT9EJW
ET3AA (>12/11)	N200	IB9T (>5/13)	IT9TQH
EW/UT2LA	UT2LA	ID9/DDOVR	DDOVR
F/CT1HLT	CT1HLT	IG9/12ADR	I2ADN
F/HB9H/p	HB9HI	IIOESA	I2OFFE
F/ON6JUN	ON6JD	IIOGMC	MO0XO
FS/K9EL	K9EL	IIIIARU	IK1VDQ
FS/N1AFG	N1AFG	IIITLA	I1YRL*
FY/DL3LUM	DL3LUM	IIITLA	I2IGZF
FY/FSUII	FSUII	IIBVR	IQ3VO
FY/PA3FHD	PA3FHD	IISCC	I24SUC
GB0BVL	G0BHK	IISMD	I25LW
GB0FFP	M5ATR	IISRM	I25DMC
GB0FP	G1TDN	IIL8H	HB9PHZ
GB0HMD	G6UT	IIOAMM	HB9QZL
GB0ISF	G0IAP	IJT	IK7WDS
GB0POS	MM00XX	I9/IT9BBW	IT9BBW
GB0RNB	G7TCW	I9/IT9BWD	IT9BWD
GB0SHM	G6MML	I9/IT9CVO	IT9CVO
GB0SSB	G0MRSE	I9/IT9HBS	IT9HBS
GB0TSG	2E0UPA	IL3X	I23NXC
GB100RXY	G4USW	IOIT	IK1RPT
GB1AJ	GM4WZG	IO2APX	IK2RPE
GB1BSR	M0KEF	IO1UE	I2IPIX
GB1HA	G4IMP*	IO2BG	IK2AHB
GB1KEM	G1LNA	IO0/DK7ZB	DK7ZB
GB25AFSA	GW4XKE	ISO/I22WFL	I22WFL
GB2AVF	G0TCC	ISO/O6GUVG	O6GUVG
GB2BM	G4RSE	IT9/EA3KS	EA3KS
GB2BRT	MOXIJ	IT9/NOTG	NOTG*
GB2BWP	MONAF	J68HZ	K9HZ*
GB2BG	MO8BQ	J79GV	KK4GV
GB2CAV	G0TAR	JA8COE/8	JA8COE
GB2CWP	G5FZ	JD1/JG8NQJ	JA8CJY
GB2HAM (13)	G0JKZ	JF1CCH/1	JF1CCH
GB2KAA	G4IMP*	JW/DK8FD	DK8FD
GB2MKM	G6ALU*	JW/DL2GW	DL2GW
GB2MOF	GM4UYZ*	JY8MX	HZ1IMX*
GB2MOP	GW7EUL	K8B (5-6/13)	W8CDB
GB2NCM	M0RBB	K8F (5-6/13)	W8CDB
GB2OGL	G0BRC*	K8M (5-6/13)	W8CDB
GB2PG (>12)	G0BRC*	KG4AS	N4SIA
GB2POW (13)	M1P1F	KG4RX	K4RX
GB2RSM	M0GKD	KG4TO (13)	AC4TO
GB2SB	GM7AFE	KH0N	JA6CNL
GB4AFS	GW4XKE	KH2/JF2CRP	JF2CRP
GB4CSR	M0TYN*	KH6/F4GHS	FOGAZ
GB4HMA	M0H0W	KH6L	WA6WPG*
GB4RSC	GW4XKE	KL7/K6VVA	N6AWD
GB4SSC	M3UBX	L25X	LU8XW
GB4WVWM	G0MRH	L25X (NO LONGER)	WD9EWK
GB60GL	G0BRC*	LA/OHRU	OHRU
GB60QC	G0BRC*	LA/OK7CW	OK1FPG
GB8MTB	G81YK	LA1H	LA2MV
GB8SAW	G8XAN	LA5O	DO1BEN
GB8SMT	G1OLEC	LR1A	LU1AS
GB8WRS	M0VSP	LT1F	AC7DX*
GC4BRS	GW0ANA	LT5X	LU8XW
GN0URN (13)	M10MOD*	LT5X (NO LONGER)	WD9EWK
G55NB	GM0WED*	LU/A16V	A16V
GU4IUW	VK2IUW	LV6E	A16V
GV1PIE	G1UPE	LV/O06P	ON6ZV
GV1YQM	GW1YQM	LV/O09O	ON7SS
GV48BK	GV48BK	LX/005AR (13)	DK4XC
GV4XEX	G4XEX	LX4A	LX1NO*
GV7GKO	G7GKO	LY9DX	LX2A
H44/SQ9KWW	SQ9KWW	LY6A	LY2BM
H44AJ (13)	K9AJ	LY760W	LY5W
H44PA	VK1AI	LZ1105PIO	LZ1KCP
H44S	IT9YRE	LZ1722SN	LZ1KCP
HA150GG	HA6FQ*	LZ7EPC	LZ2HT
HA301GY	HA5OKE	LZ19M	LZ1PM
HB0/DJ2IA	DJ2IA	M6O	G3WGN
HB0/DL5YL	DL5YL	M6Z	M60XO
HB0/DL5YM	DL5YM	MJ/OT9Z	ON8ZL
HB0/PC5A	PC5A	MJ/PA1AW	PA1AW
HB13ESAF	HB9BE	MJ/PA3EWP	PA1AW
H2AC	RW6HS*	MJ/PA9JO	PA1AW
HD5AC	HCSVP*	MM/IZ5IMX/p	IZ5IMX
HF100PL	SP3YAC	MN3N	GM4SID
HF14SPD	SP9PDD	MN0GPF	M10MOD*
HF1LATO	SQ1KSM	MV6BJJ	MM6BJJ
HF2013SG	SP6PZG	MV6KVV	MV6KVV
HF3LATO	SP3VGV	MV6SKP	M6SKP
HF3SMLT	SP9PDD	MV6WAD	M6WAD
HF50WLA	SP2WYL	MX0EPC (>11)	LZ3HI
HF645FV	SP2ZAO	NA1DX	K3IRV
HF69AK	SP8MMW	NH2T	W2YC
HG3M	HA3MY	NJ2BB	KB2BRB
HG6N	HA6KNB	NP2KW	EB7DX*
HG7/DANUBE	HA7VY	NP3A (>12)	WD8CW
HG8U	HA8RM*	NP4A	W3HNK*
HH2/HB9AMO (>5/13)	M0URX	OA4SS	KB6J
HH5/KC0W	KC0W*	OE200TH	OE3PVC
HI3/DL4SDW	DL4SDW	OE3KIDS	OE3CFC
HI3/N2YDD	N2YDD	OG8W	OH2BEE
HI3EPR	ON4QJ	OG300J	OH30J
HK3DC	KD2ALV	OG73X	OH8L
HL1/CR4	HL1/CR	OH0/SK35N	SM3KIF
HL1/OYF/4	HL1/OYF	OH10A	OH3WW
HL1/VAU/4	HL1/VAU	OI6SP (13)	OH6LUW
HL1ZAU	OH6GD	OJ0V (13)	OH4CCP
HL2/F4AAR	6K2EJJ	OJ0VM	OH6VM

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
OK/US3LX	US3LX	SUIHZ	KB9GSY*
OK5EPC	OK1AW	SV0LR	HB9LDR
OK8CCC	DC7CCC	SV1NN/SV3	SV1NN
OL140FIRE	OK5AM	SV22PUP/SV9	SV22PUP
OL4A	OK1DSX	SV54FF	SV2GWY*
OL7C	OK1KVK	SV56FF	SV2GWY*
OL800UNICOV	OK2ILD	SV68FF	SV2GWY*
OM13SIAF	OM8JP	SV8/DHF7/p	DHF7
OM7M	OM3PA	SW8EA	HA1YA
ON1815NAP (13)	ON7MFY	SX20RAAS	SZ7SER
ON44NUTS	ON4RCA	SZ2SISO	SV2GWY*
OP7V	ON7VA	SZ4SRM	SV4FFL*
OQ2MRS	ON4RCN	T32AZ	KH6QJ
OT6C/p	ON6CV	T32TV	KH6CQ
OV1V	OZ1KGV	T88AT	KQZ1*
OY/G3ZAY	G3ZAY	TA1/JH0CJH	JH0CJH
OY/MOXXM	MOGXM	TA4/US7IGN	US7IGN
OY/MOZZA	G3ZAY	TA4/UT0UM	UT0UM
OY/M1BXF	G3ZAY	TA7/R3GM	RA1OQ
OY/M0I0GD	MD10GD	TC19MYS	YM6KA*
OZ/DL1ANT	DL1ANT	TC49TCF	TA1CM
OZ/DL2GLA	DL2GLA	TC7C	RA1OQ
OZ/DL4AM	DL4AM	TG1B	TG9ANF
OZ/DMSMA/p	DM5MA	TK/F2YT	F2YT
OZ/TX	DX3XA	TK/IW5ELA	IW5ELA
P33W	UA3DX	TMOCR	F6FMT
P4/W1XP	W1XP	TM1EJ	F5YD
PA1/I7FOC	I7ALE	TM1PAS	F5M1W
PA25NAX	PA3GBK	TM24H	F6KFI
PA33A	PA3S	TM2BI	F6KPO
PA60IPA	PA9LUC	TM35OFDR	F6KAP
PD62RIEU	PD3R	TM35O	F6ITD
PD750W	PD0MHS	TM3FFI	F8ZTR
PF31CAVENTE	PA7HPH	TM50QF	F6KSU
P9ESA	DL3LUM	TM5AR (13)	F5IL
PJ2/ON6DX	ON6DX	TM5SIA (13)	F5KCC
PJ2/W9W1	W9W1	TM62FFF	F5RHD
PJ2LS	EB7DX*	TM6JUN (13)	F6KFW
PJ4D (13)	DL1DI	TM6X	F5VHY
PJ4EME	PE1L	TM88CE	F6C9Q
PJ4Q	W4PA	TM8FDA	F0DTB
PJ4V (13)	M0URX	TM8FD	F5SWB*
PJ5/K3TRM	K3TRM	TM8FD	FX4HJ
PJ7/AF6KJ	AF6WJ	TM8FD	FX4HJ
PJ7/NAFG	N1AFG	TM8FD	FX4HJ
PJ7FF	KC9FF*	TM8FD	FX4HJ
PP4P	PP1CZ	TM8FD	FX4HJ
PP5/DJ4CW	A14U*	TM8FD	FX4HJ
PR5B	GK5YPD	TM8FD	FX4HJ
PX4X	PY4XX	TM8FD	FX4HJ
PX8Z	PY8WW	TM8FD	FX4HJ
R13CWC	RZANWA	TM8FD	FX4HJ
R155C	RZOCWA	TM8FD	FX4HJ
R1963VT	RK3WMA	TM8FD	FX4HJ
R20RRC/1	RZ3EC	TM8FD	FX4HJ
R290FC	RC9F	TM8FD	FX4HJ
R290FO	RA9FDR	TM8FD	FX4HJ
R31EPC	UA3L3X	TM8FD	FX4HJ
R44WFF	RA3AKF	TM8FD	FX4HJ
R863LC	R3LC	TM8FD	FX4HJ
R88EPC	RA3TYL	TM8FD	FX4HJ
RA3EPC (13)	RW3EW	TM8FD	FX4HJ
RC3EPC (13)	RW3EW	TM8FD	FX4HJ
RK1OZM/P	RN1ON	TM8FD	FX4HJ
RN3F (>4/13)	AC7DX*	TM8FD	FX4HJ
R68V	LU8XW	TM8FD	FX4HJ
RT27Z	WD9EWK	TM8FD	FX4HJ
RU0ZM/0	AU0ZC*	TM8FD	

## Top-DXer auf der Ham Radio 2013



Sabaan, A71BP, präsentierte sehr sympathisch die Qatar Amateur Radio Society. Fotos: DL9RCF



Don, N6JRL, war Mitglied der 3Y0X-DXpedition auf die Insel Peter I. im Jahre 2006



Schneller Kaffee vor dem Start der Ham Radio 2013: Mike, N6MZ, und Dave, W2PK



Martti, OH2BH, hielt einen viel besuchten Vortrag über „50 Jahre DXpeditionen“; I. Gary, DF2RG.



Erfahrungsaustausch vor Ort: „Mr. Clublog“ Michael, G7VJR, rechts DXpeditionär Frank, F4AJQ



IOTA-DXpeditionär Thomas, DJ6OI, mit RTTY-Le-gende Phil, GU0SUP (r.), von Guernsey



TX5K trifft 5W0M: Bob, KK6EK, TX5K, und rechts Rudolf, DK3CG, 5W0M.



Vertreter der SW Ohio DX Association ehrten Franz, DJ9ZB (2. v. r.), für seine Verdienste um unser Hobby.



Top-DXpeditionäre (v. l.): Mike, N6MZ, Ghis, ON5NT, Michel, FM5CD (FT5ZM 2014), und Gerard, F2JD.



Die Rockall-DX-Gruppe (v. l. n. r.): oben ON4ATW, PA3EWP, ON4FG, ON6CC; unten ON4BR, ON7RU.

Rufzeichen	Adresse
6K5YPD	Jong-Seok Bae, 127 Jinbo-ro, Jinbo-myeon, Cheongsong-gun, Gyeongsangbuk-do, 763-816
9M6SHF	Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia, 6-10-10, 10th Floor, No.6, Menara Maa, Api-Api Centre, Kota Kinabalu, Sabah 88000
A92GW	Thomas Pullyard, Flat 4, Building: 2105, Road 2432, Block 324, Manama
AC4TO	Ken L. Reecy, 1110 Corby Court E., Tallahassee, FL 32317
E21EIC	Champ Chalermpol Muangamphun, Box 1090, Kasetsart University, Bangkok 10903
EA4GBA	Antonio Iglesias, P.O. Box 43, E-10810 Montehermoso, Caeres
EA5KA	Raul Blasco, P.O. Box 20, E-112080 Castellon de la Plana
EA7FTR	Francisco Lianez Suero, Asturias 23, E-121110 Aljaraque, Huelva
EA8CUG	Damian Fuentes, P.O. Box 14033, E-135019 Las Palmas de Gran Canarias
F5SWB	Dimitri Frizon, 14 Rue de Lorraine, F-167120 Molsheim
FP5AC	Jean-Christophe Lebon, Box 1343, St. Pierre, St. Pierre & Miquelon
G0BRC	Parkwood Community Centre, Long Catlis Road, Rainham, Gillingham, Kent ME8 9PN
G0MGX	Mark Jones, 8 Stanton Avenue, Belper DE56 1EE
G4IMP	A. G. Phillpott, Southways, Stombersy Lane, Hawkinge, Folkestone CT18 7AP
G6ALU	Steve Drury, 25 Crosslands, Stantonbury, Milton Keynes MK14 6AY
GM0WED	Edmund Holt, Ashwell, St Ola, Kirkwall, Orkney KW15 1SX
GM4FDM	Tom Wylie, 3 Kings Crescent, Elderslie, Strathclyde PA5 9AD
GM4UYZ	Bob Glasgow, 7 Castle Terrace, Port Seton, East Lothian EH32 0EE
HA6FQ	Denes Papp, Wass Albert ut 13, H-13412 Bogacs
HC5VF	Fausto Vintimilla Arevalo, P.O. Box 1132, Cuenca 0101
H13LFE	Lorenzo Fernandez, P.O. Box 173, Santiago
H18PLE	Edgar A. Pons Leighton, P.O. Box 209, La Romana 22000
HL2UVH	Kim Kyungtaek, 2nd Floor, 539-33, Sutaek-dong, Guri 471-823
HZ1MX	Majed Al-Turki, P.O. Box 3051, Alahsa-Hofuf 31982
IK0FVC	Francesco Valsecchi, Via Bitossi 21, I-100136 Roma - RM
IT9YRE	Ferdinando Rubino, Caselle Postale 30, I-196012 Avola - SR
IZ0EGA	Alessandro Colasanti, Via Pia Nalli 30, I-100134 Rome
JA6CNL	Tony Furumi, Northern Kyushu DX Club, P.O. Box 11, Yahata, Kitakyushu, 805-8691
JA6IDJ	Masahiro Otakara, 812-4, Tokusengawachi, Omura, Nagasaki, 856-0041
JA8CJY	Susumu Sanada, 5-17, Shinei, 5-Jo 4-Chome, Kiyota-ku, Sapporo-shi, Hokkaido, 004-0835
JF2CRP	Hideo Oshima, 30-1, Azukisaka Hane, Okazaki, Aichi, 444-0814
JH1NBN	Yosuke Uchiyama, 924-4, Yokokawa-cho, Hachioji, Tokyo, 193-0823
JR2KMX	Toru Tsujimoto, #602, 2-96, Takabata, Nakagawa-Ku, Nagoya City, Aichi, 454-0911
K2KJI	Eugene W. Niemiec, 66 Skytop Rd., Cedar Grove, NJ 07009
K2TTT	Jay B. Rodaman, 207 Jackson Ave., Rockaway, NJ 07866
K9AJ	Michael J. McGirr, 3441 Oak Hill Dr., Crete, IL 60417
KB9GSY	Ayman J. Azar, 4421 Clark Ave., Hammond, IN 46327
KC0W	Thomas M. Callas, Box 1058, Minnetonka, MN 55345
KC4PX	Ivars Lauzums, 5150 Del Sol Dr., Merritt Island, FL 32952
KC9FFV	Marco A. Paratore, P.O. Box 71, Budd Lake, NJ 07828
KH6CG	Stan Schwartz, P.O. Box 25756, Honolulu, HI 96825
KJ6MZ	Michael G. Szelazek, P.O. Box 22409, San Diego, CA 92192-2409
KQ2I	John A. Tyson, 3961 Canal Lane, Winters, CA 95694
LU8XW	Clubstation, Tierra del Fuego RC, Box 58, V 9410 WAB, Ushuaia
MI0MOD	Thomas Thompson, 8 Knockburn Avenue, Ballymacross, Lisburn City, Co-Antrim BT28 2QF
N2RFA	Drew Scelba, 47 Hallvard Terrace, Rockaway, NJ 07866
PE1L	Rene Hasper, Reidfjild 25, NL-19255 JS Tysjerker
SM2013WE	SSA, Box 173, SE-1346 22 Karlsborg
SM5DJZ	Jan Hallenberg, Edeby Andersberg 30, SE-1741 91 Knivsta
SV2GWY	Demetrios Anastasiades, 28hs Oktobriou, Tagarades, GR-157001 Thessaloniki
UA0ZC	Valery A. Makarov, Ul. Zvezdnaya 17, Kv. 24, Petropavlovsk, Kamchatsky 683049
UA3TCJ	Andrei Kremnev, P.O. Box 70, Dzerzhinsk, Nizhegorodskaya obl. 606000
VE6SH	Timothy St. John Ellum, 3115 Carleton Street SW, Calgary, AB T2T 3L5
VP8LP	Robert McLeod, P.O. Box 474, Port Stanley FIQQ 1ZZ
W4PA	Scott E. Robbins, 200 W. Jackson Ave. #606, Knoxville, TN 37902
W7BBQ	Chris M. Powell, 5651 W. Altadena, Glendale, AZ 85304
W8RHM	Roger H. Mayer, 4389 North Co. Rd. 800E, Milan, IN 47031-9205
WA6WPG	Thomas A. Thomas, 1149, Gentle Dr., Corona, CA 92880
XR77RG	Rancagua Radio Club, P.O. Box 348, Rancagua
XW3DT	Alex Sinchukov, P.O. Box 30, Moscow, 121614
XX9LQ	Edward Lei, Box 8005, Macau
YB0JZS	Dicky Surjadi, Jalan Kramat Pulo Dalam I No. B 75, Jakarta 10450
ZB2B	Box 117, Gibraltar GX11 1AA
ZB2EO	John J. Bautista, 47 Vailant House, Varyl Begg Estate, Gibraltar GX11 1AA
ZB2ER	Edward Anthony Recagno, Box 586, Gibraltar GX11 1AA
ZD8S	Stedson Stroud, Bungalow E-11, Two Boats, ASCN 1ZZ, Ascension

## SOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC  
 Försterweg 8, 09437 Börnichen  
 E-Mail: dl2hsc@darf.de



### ■ Bergfunkertreffen auf der Ham Radio

Wie schon in den vergangenen Jahren auch, trafen sich auch dieses Mal Bergfunker am Freitag und am Sonnabend pünktlich um 12 Uhr an der QSL-Wand in Friedrichshafen.

Neben dem persönlichen Kennenlernen wurde vor allem über durchgeführte Bergtouren und geplante Aktivitäten gesprochen.



Teilnehmer des Bergfunkertreffens am 28. 6. 13 anlässlich der Ham Radio in Friedrichshafen

Foto: DE5KUS

### ■ SOTA-Tour in DM/BM, DM/HE und DM/TH

Michael, KD9KC, Assoziationsmanager der Assoziation W5T (Texas), nutzte einen längeren Deutschlandurlaub zu verschiedenen Aktivierungen in Bayern, Thüringen und auch

Tschechien. Dafür hatte er sich einige ganz spezielle Ziele gesteckt: Die Aktivierung eines neuen DXCC-Gebietes (OK), das Erreichen von mindestens 500 Aktivierungspunkten (immerhin 568 hat er geschafft) und 2000 Jägerpunkten (die Vorgabe mit 2006 Punkten ebenfalls erfüllt).

Nach dieser Tour konnte Mike außerdem 15 Berg-zu-Berg-Verbindungen vorweisen, womit er jetzt insgesamt 21 S2S-Punkte hat. Er wollte in jedem Land mindestens zwei VHF/UHF-QSOs ins Log bringen, was jedoch nicht gelang.

In der Zeit vom 12. bis zum 21.6.13 wurden aktiviert: **DM/BM-133** (Bramberg), **DM/HE-001** (Wasserkuppe), **DM/HE-002** (Hohe Hölle), **DM/BM-241** (Kreuzberg), **DM/BM-238** (Heidelstein), **DM/BM-366** (Totnasberg), **DM/BM-362** (Nassacher Höhe), **DM/BM-364**

(Heidelberg), **DM/HE-007** (Milseburg), **DM/BM-160** (Ochsenkopf), **OK/KA-037** (Štítarský vrch), **DM/TH-001** (Großer Beerberg) sowie **DM/TH-004** (Großer Inselsberg). Begleitet wurde Mike von seiner XYL Monika, N5NHC.

### ■ SOTA-Neuigkeiten

Am 1.6.13 konnte mit W4K (Kentucky) die nächste nordamerikanische Assoziation freigeschaltet werden. Manager Schley Cox, W4AMW, betreut die drei Regionen **W4K/PR** (Pennyrite Mountains, fünf Berge), **W4K/KA** (Knob Arc Mountains, 13 Erhebungen) und **W4K/EC** (East Coal Field Mountains, 196 Gipfel). Höchster Berg ist der Black Mountain (**W4K/EC-001**) mit 1262 m ü. NN.

Seit dem 1.7.13 ist **W9** eine weitere neue SOTA-Assoziation. Die drei Regionen Illinois **W9/IL**, Indiana **W9/IN** und Wisconsin **W9/WI** werden von Dennis, WA2USA, betreut. 54 Berge, der höchste davon Timms Hill (**W9/WI-001**) mit 595 m ü. NN, stehen zur Verfügung.

**G/GW:** Karen, 2E0XYL, komplettierte am 3.6.13 die Aktivierung aller 76 Berge in Nord-Wales. – Phil, G4OBK, kann jetzt alle Berge in **G/SB** (Scottish Borders) abhaken.

**ON:** Ab dem 1.7.13 kann in Belgien das „Completed All ON Summits Award“ erworben werden. Dafür müssen alle 15 gültigen belgischen SOTA-Berge aktiviert und gejagt werden. Die Regeln dazu sind unter [www.sota.org.uk/Associations/viewAssociation/prefix/ON](http://www.sota.org.uk/Associations/viewAssociation/prefix/ON) veröffentlicht.

Ken, GM0AXY (LA6EF) und Christine, GM4YMM, unternahmen mit ihrem Wohnmobil eine Tour zum Nordkap. Auf dem Weg dorthin aktivierten sie mit FT-817 und Vertikalantenne eine Anzahl von Bergen (**SM/OG-001**, **SM/GA-004**, **OH/KI-082**, **OH/KI-017**, Nordkap **LA/FM-019**, **LA/ST-009**, **LA/ST-118**, **OZ/OZ-010**).

### ■ SOTA-Termine

**DM/DL:** Am 27./28.7.13 findet die SOTA-Sommerwanderung statt; das Wochenende des 3./4.8.13 gehören dem BBT sowie dem Sächsischen UKW-Feld- und Bergtag.

**TK:** Am 8.8.13 nimmt TK13RNB **TK/TK-158** ins Visier.

## SWL-QTC

Bearbeiter:

Andreas Wellmann, DL7UAW  
 Angerburger Allee 55, 14055 Berlin  
 E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de  
 Packet-Radio: DL7UAW@DB0GR

### ■ Kurzzeitdiplom Ernst Krenkel

Ernst Theodorowitsch Krenkel (24.12.1903 bis 8.12.1971) kam bereits in jungen Jahren mit dem Medium Funk in Berührung. Ein Abendkurs für Funkamateure in Moskau war quasi für ihn die Initialzündung, die ihn auch zum professionellen Funkdienst führte. Zwischen 1924 und 1938 nahm er dann als Funker an verschiedenen wissenschaftlichen Expeditionen teil.

In den Jahren 1933 bis 1934 wurde mit der „Tscheljuskin“ ein Versuch unternommen, den nördlichen Seeweg auch ohne Eisbrecher zu bewältigen. Das von Murmansk kommende Schiff kam bis in die Beringstraße und wurde dort, wenige Seemeilen vor der offenen See, endgültig vom Packeis eingeschlossen. Das

Schiff driftete danach monatelang wieder in Richtung Norden ab. In der südlichen Tschuktschensee wurde es von den Eismassen zerquetscht.

Vor dem Untergang konnten sich die Passagiere und Besatzungsmitglieder mit Proviant und Ausrüstung auf eine Eisscholle retten. Ernst Krenkel, der sich als Funkoffizier an Bord befand, konnte später von dort aus die Kommunikation für die mehrmonatige Rettungsaktion sicherstellen. In Anerkennung für seine dabei erworbenen Verdienste durfte Ernst Krenkel das Schiffsrufzeichen RAEM auch in seiner aktiven Zeit als Funkamateur verwenden.

Der Moskauer Radioklub [1] gibt in Erinnerung an den 110. Geburtstag von Ernst Krenkel in der Zeit vom 1.1. bis 31.12.13 ein spezielles Kurzzeitdiplom heraus, das auch von Höramateuren gearbeitet werden kann. Für den Erwerb dieses Diplomes werden insgesamt 110 Punkte benötigt. Jedes QSO mit Funkamateuren der Stadt Moskau zählt für das Diplom 2 Punkte. Werden die Verbindungen in Telegrafie abgewickelt, können 4 Punkte für jeden Kontakt gezählt werden. Verbindungen mit der

Station RK3F (Radiomuseum E.T. Krenkel) zählen 5 Punkte.

Jedes Rufzeichen kann auf anderen Bändern und in weiteren Sendarten erneut gearbeitet werden. Für das kostenfreie Diplom sind keine QSL-Karten als Nachweis nötig, es genügt ein Logbuchauszug.

Die Diplomanträge gehen an: RA3AKM, Yuri Ivanovich Fedotov, a/ya 33, Moscow 119415, Russland oder auch per E-Mail über [cqmrk@mail.ru](mailto:cqmrk@mail.ru).

### ■ Berichtigung: 60-m-Baken

In der Ausgabe 7/13, S. 802, habe ich mich bei den Locatorangaben der 60-m-Baken vertan. Hier nochmals die berichtigte Version:

#### 60-m-Baken

QRG [kHz]	QTH	Locator	Sendarten
5289,5	OV1BCN	Vinstrup	JO55SI USB+MT63+CW
5290	GB3RAL	nr. Didcot	IO9IHN CW+PSK
5290	GB3WES	Cumbria	IO84QN CW
5290	GB3ORK	Orkney	IO89JA CW

#### Literatur

[1] <http://cqmrk.ru/news/204.html>

## Sat-QTC

### Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA  
Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz  
E-Mail: hb9ska@amsat.org

### ■ CubeBug-1 wurde getroffen

EXA in Ekuador berichtete, dass die CubeSats NEE-01-Pegasus und CubeBug-1 von Weltraumschrott getroffen wurden. Colin Hurst, VK5HI, twitterte am 24.5.13, dass die Bake von CubeBug-1 weiterhin sendet.

CubeBug-1 wurde vom argentinischen Ministerium für Wissenschaft, Technologie und produktive Innovation gesponsert. Entwickelt und gebaut wurde der 2U-CubeSat von Mitgliedern des Radio Club Bariloche, LU1VZ.

Nachdem die Technologie-Demonstrationsmission abgeschlossen ist, soll CubeBug-1 dem Amateurfunk mit einem Digipeater oder einer BBS, mit der Möglichkeit wissenschaftliche Daten herunterzuladen, zur Verfügung stehen (Downlink-Frequenz 437,445 MHz). Gesendet wird mit 1k2-Packet-Radio unter LU1VZ-11. Mehr Informationen sind auf <http://1.cubebug.org> bzw. <https://twitter.com/CubeBug1> zu finden.

### ■ ISS HamTV

Der Vorsitzende von ARISS-Europe, Gaston Bertels, ON4WF, schrieb eine Übersicht des neuen HamTV DATV-Downlink-Systems im 13-cm-Band. Zur Ausrüstung von Kayser Italia gehört auch eine Canon XF-305 Kamera, die von der NASA besorgt wurde. Die Ausrüstung soll mit dem japanischen Transporter HTV (Mission HTV-4) im August auf einer H-II-Trägerrakete zur ISS gebracht werden.

Gastons Beitrag beinhaltet eine Übersicht der Ausrüstung auf der ISS und zeigt auf, wie eine Empfangsstation am Boden ausgerüstet sein kann. Seine Ausführungen kann man auf [www.ariss-eu.org/Ham%20TV.pdf](http://www.ariss-eu.org/Ham%20TV.pdf) nachlesen bzw. herunterladen.

## CW-QTC

### ■ Eine fixe Idee

Was macht eine Morsetaste standfest? Eine schwere Grundplatte und rutschfeste Gummifüße sind sehr hilfreich. Trotzdem kann es passieren, dass die Taste im Eifer des Funkkontakts über den Tisch wandert. Die Lösung findet sich im Video über K3LR [1]. Dieser Film, der auch sonst sehenswert ist, zeigt in einer Nahaufnahme, dass die Morsetasten dieser „Big Gun“-Conteststation auf Anti-Rutschmatten stehen. Sogar bei den Aktivitäten von ZD8UW auf der Insel Ascension im Südatlantik wurden diese Matten erfolgreich zum Einsatz gebracht, wie auf dem Foto von Michael, G7VJR, zu sehen ist [2].

Nach einiger Suche habe ich eine solche Anti-Rutsch-Matte in der Autozubehörabteilung eines großen Supermarkts gefunden. Die Marke ist *cartrend* und der Hersteller SPA [3]. Die

Laut Vertrag zwischen der ESA und Kayser Italia sollen in Europa fünf Bodenstationen ausgerüstet werden, die, zusammenschaltet, den Empfang von sich überlappenden Videos ermöglichen. Diese werden dann vom British Amateur Television Club (BATC) gespeichert, um sie frei via Internet zugänglich zu machen.

### ■ BeeSat-2 im Orbit

BeeSat-2 der Technischen Universität Berlin hat einen Mobitex 4k8-GMSK-Downlink auf der IARU-kooordinierten Frequenz von 435,950 MHz. Mit dem „Berlin Experimental and Educational Satellite“-2 will man u. a. ein Lageregelungssystem testen. Der Mobitex-Downlink ist nur durch Aktivierung der Bodenstation in Berlin aktiv. Inzwischen befindet sich auch BeeSat-3 in der Umlaufbahn. Mehr Informationen sind auf [www.raumfahrttechnik.tu-berlin.de/menue/forschung/aktuelle\\_projekte/beesat-2](http://www.raumfahrttechnik.tu-berlin.de/menue/forschung/aktuelle_projekte/beesat-2) (bzw. *beesat-3*) verfügbar.

### ■ AIST-2 neu im Orbit

Maik Hermenau ([www.satellitenwelt.de](http://www.satellitenwelt.de)) konnte bei einem Überflug den russischen Satelliten AIST-2 als „RS43“ identifizieren. Er sendet auf 435,265 MHz in Morse-Code und in FM (DOKA-B). Bei einem weiteren Überflug war er auf 435,215 MHz aktiv.

### ■ TurkSat-3USat neu im Orbit

TurkSat-3USat ist ein 4 kg schwerer 3U-CubeSat der Technischen Universität Istanbul. Nutzlasten sind u. a. eine Kamera und zwei Mode-V/U-Linear-Transponder. Seine primäre Mission lautet, Fonie-Verbindungen rund um den Globus aus dem LEO zu ermöglichen.

Die voraussichtliche Dauer der Mission beträgt etwa sechs bis 36 Monate. Dann soll der CubeSat mittels De-orbiting-System in die Erdatmosphäre gesteuert werden. Mehr Informationen sind auf <http://amsat-uk.org/satellites/turksat-3usat> und <http://tinyurl.com/TURKSAT-3USAT-Article> verfügbar. Neuigkeiten gibt es auch via Twitter [https://twitter.com/tamsat\\_tr](https://twitter.com/tamsat_tr). Die von der IARU koordinierten Frequenzen lauten: Transponder-Uplink: 145,940 MHz bis

145,990 MHz; Transponder-Downlink: 435,250 MHz bis 435,200 MHz (invertierend); CW-Bake (9k6-FSK-Downlink): 437,225 MHz.

### ■ AAUSat-2 macht Sorgen

Laut Uni Aalborg (Dänemark) bereitet die Nutzlast Probleme. Nach eigenen Beobach-



Künstlerische Darstellung des AAUSat-2 im Orbit  
Quelle: Universität Aalborg

tungen war die FFSK-Bake auf 437,4295 MHz zuletzt im April 2013 zu hören.

### ■ AAUSat-3 mit Problemen

Am 24.5.13 berichtete JA0CAW über einen anomalen Text der CW-Bake. Er lautete *B 0.0 T 0*, was auf ein satelliteninternes Kommunikationsproblem hindeutete. Nach mehreren Sendeversuchen der Kontrollstation startete das EPS neu und die Bake auf 437,4248 MHz morst nunmehr korrekt.

### ■ TechEdSat-1 ist verglüht

TechEdSat-1, ein von der internationalen Raumstation (ISS) ausgesetzter CubeSat, ist vermutlich am 5.5.13 in der Erdatmosphäre verglüht. JA0CAW konnte ab 4.5.13 um 2131 UTC keine Signale mehr empfangen.

### ■ F-1 ist auch verglüht

F-1, ebengfalls ein von der ISS ausgesetzter CubeSat, ist am 10.5.13 um 0429 UTC in der Erdatmosphäre verglüht.

Matte ist 20 cm × 22 cm groß, also etwas kleiner als ein A4-Blatt. Sie ist aus weichem, durchbrochenen Schaumstoff, der auch als



Eine Anti-Rutsch-Matte verhindert das „Wandern“ der Morsetaste.  
Foto: G7VJR

Teppichunterlage verwendet wird. Allerdings ist die Anti-Rutsch-Matte zusätzlich auf beiden Seiten beschichtet. Die Morsetaste drückt das

Material etwas zusammen und steht völlig fest auf dem Tisch.

Kurt Eichholz, DL1RZD, hat übrigens in seinem Leserbrief [4] eine andere Matte vorgestellt: etwas kleiner und aus Gummi. Wahrscheinlich ist es Geschmackssache, welche der beiden Unterlagen bevorzugt wird.

### Daniel Schlieper, DM3DA

Anmerkung der Red.: Knete (Plastelina) erweist sich im Notfall ebenfalls als recht hilfreiche Option.

### Literatur

- [1] Icom (America): Icom Radio News 5 über die Conteststation K3LR, präsentiert von Ashley M. Walker, K14MTU (engl.) <https://www.youtube.com/watch?v=zbHpmqXBZhA>
- [2] Schlieper, D., DM3DA: Perfekte Betriebstechnik mit dem DX-Verhaltenskodex. FUNKAMATEUR 61 (2012) H. 9, S. 898–899
- [3] SPA SystemPartnerAutoteile, Benzstraße 1, 75185 Karlsruhe: [www.spa-automotive.com](http://www.spa-automotive.com) (Artikel-Nr. 60183)
- [4] Eichholz, K.: Tipp für Telegrafiefreunde, FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 4, S. 354

## Digital-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL  
Heyerhoffstr. 42, 45770 Marl  
E-Mail: dl1ybl@db0ur.de

Jürgen Engelhardt, DL9HQH  
Azaleenstr. 31, 06122 Halle  
Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI  
E-Mail: dl9hqh@gmx.de

## Digital Voice

### ■ Ham Radio 2013

Auch dieses Jahr waren sehr viele Aktivitäten rund um DV, HAMNET und D-ATV auf der Messe zu sehen. Der Icom-D-STAR-Repeater und auch der DMR-Repeater, beide am weltweiten Netz angebunden, erfreuten sich reger Nutzung. Viele OMs aus aller Welt nahmen die Möglichkeiten wahr, um mit ihren Freunden zu Hause Verbindung zu halten. Kurzfristig wurde noch *ircDDB* als *AddOn* auf dem Gateway installiert, um das Routing auch an alle anderen Clients, Hotspots und Repeater zu ermöglichen. Die Aktivität auf den DMR-Relais war durch die Schaltung der landesweiten Sprechgruppen auf TS1 und TS2 sehr hoch. In das Netz mit der TG9 wurde auch der DCS001\_H geroutet.

### ■ DV-Vorträge auf der Messe

Reiner, DH9FAX, hat wie im vergangenen Jahr mit großer Resonanz seinen Vortrag „Einführung in D-STAR und seine Bedienung“ durchgeführt. Das Interesse war sehr groß, da oftmals die Dokumentationen z.B. zu Reflektorsystemen und Bedienungsanleitungen fehlen. Michael, DK5HH, hat in seinem Vortrag zu *codec2* mit FreeDV die Vorteile und Herausforderungen an ein solches System erklärt und vorgeführt.

Denis, DL3OCK, zeigte neue Funktionen beim *up4DAR board*, das nun auch als Repeaterboard und *DV AP* bzw. *Hotspot* eingesetzt werden kann. In seinem Diskussionsbeitrag ging er besonders auf die noch durch die bestehenden Reflektorsysteme erzeugten Fehler ein. Im Ursprungsentwurf hatte die JARL Reflektoren nicht vorgesehen und deren Nutzung sorgt durch falsche Implementierung und Fehlerbehandlung für Fehler, die die Nutzer von D-STAR oft schon bemerkt haben. Es sind sogenannte Blackouts, also QSOs, bei denen mittendrin die Stationen einfach nicht mehr da sind und der Repeater auf keinen lokalen PTT-Druck mehr reagiert. Die häufigsten Fehlerursachen sind zu langsame Implementierungen des Physical Layers der Geräte anderer Hersteller sowie allgemeine Softwarefehler.

Bei einigen Systemen steht das *Termination Flag*, das das Ende eines Voice-Datenstromes anzeigt, an der falschen Position. Viele Geräte weisen eine hohe Abweichung der Synchronisation auf, was teilweise einen Durchgang von mehr als 3 min unmöglich macht. Für diesen Synchronisierungsfehler hat das *up4DAR board* einen Nachregelbereich von -580 bis +500 ppm. Die neue Firmware im *up4DAR board* verhindert diese Fehler zuverlässig durch smarte Algorithmen. Denis, DL3OCK, zeigte auch, wie

man das berühmte *R2D2* an den Bereichsgrenzen durch geschickte Programmierung des AMBE-Datenstromes wesentlich verbessern kann. Mit gezielten „Stumm“-Befehlen und *Software Decision* bei Datenpaketverlusten, lässt sich eine Qualität wie z.B. bei DMR erreichen. Das *up4DAR board* weist mit der Softwareversion PHY P.0.02.21 eine bessere Empfindlichkeit sowie vor allem das Einfügen von *VOICE\_LFI* (Spezifikation DVSI) und das Auffüllen von *VOICE\_NOP* auf.



Selbstbau-DMR-Repeater von Jochen, DL1YBL, auf der Ham Radio 2013 Foto: DL1YBL

Jochen, DL1YBL, ging in seinem VUS-Referatsvortrag vor allem auf die Herausforderung des Überganges von Analog Voice zu Digital Voice ein. Da uns in Zukunft nicht genug Duplex-Frequenzen für alle Systeme zur Verfügung stehen, ist es notwendig, z. B. CTCSS für analoge Relaisfunkstellen einzuführen. Der Vortrag zu DV auf KW wurde den Teilnehmern des IARU-Interimsmeetings in Wien im April schon präsentiert. Er steht zum Herunterladen als PDF sowie als Powerpoint-Präsentation auf [www.darc.de/referate/vus/downloads](http://www.darc.de/referate/vus/downloads) bereit.

Im Vortrag „Neuigkeiten und Informationen zu DMR“ zeigten wir die neuen Routingmöglichkeiten von *SmartPTT* in DL und die zu verwendenden Talkgroups. Kurt, OE1KBC, erläuterte in einer Präsentation den Aufbau von DMR in OE und die Möglichkeiten, SIP, FM, D-STAR, DMR und TETRA mit einer Multimode-Plattform zusammenzubringen. Auch die Darstellung der Versorgungsfläche von DMR fand ich sehr gelungen.

Erik, OH2LAK, zeigte den weiteren Aufbau von DMR und neue Funktionalitäten in ihrem finnischen Netz. Bill, NE1B, aus New Hampshire, gab uns einen schönen Überblick über die Aktivitäten in den USA. Christian, HB9DUU, stellte einen neuen 2-m-DMR-Repeater auf dem Briener Rothorn sowie einen neuen 70-cm-Repeater in Genf vor. Die italienische Gruppe um Luca, IK0YYY, kündigte weitere DMR-Repeater in Italien an.

### ■ TETRA in OE im Aufwind

Zur Ham Radio hatte der ÖVSV-Stand auch einen TETRA-DMO-Repeater in Betrieb. Dieser wurde alle drei Messetage heftig benutzt. Man konnte die *Last News* quer durch die Hallen funken. Auch am Bisamberg ist ein derartiger Repeater in Betrieb (siehe: <http://dmr.oevsv.at> – TETRA-DMO-Umsetzer). Bei gutem Portabelstandort sind bereits Verbindungen quer über Wien gemacht worden, obwohl die Geräte nur etwas mehr als 1 W haben. Der Umsetzer strahlt mit 5 W am Rundstrahler. Es sind bereits neue

Standorte in OE1 und auch OE9 geplant, die mit der SIP-Multimodeplattform zusammengeschaltet werden. Weitere Informationen zu TETRA auf <http://dmr.oevsv.at> bzw. über E-Mail an [oe1kbc@oevsv.at](mailto:oe1kbc@oevsv.at).

### ■ Open-Hytera in OE

Das Hytera-DMR-Netz beginnt in OE bereits zu wachsen und ist am *Zeitschlitz 2* mit der *Sprechgruppe 232* über den OE-Master mit dem DMR-MARC-Netzwerk verbunden. Interessierte Sysops können bereits auf <http://dmr.oevsv.at> → *Open-Hytera* die ersten Informationen abfragen. Das Netzwerk ist vor allem für Mixedmode-Standorte, also FM/DMR sehr gut geeignet. Bei weiterem Interesse bitte eine E-Mail an [oe1kbc@oevsv.at](mailto:oe1kbc@oevsv.at).

## Packet-Radio

### ■ Linkverbindungen

DB0GOS (Essen)

Umfangreiche Antennenarbeiten wurden im Juni am höchstgelegenen HAMNET-Standort des Distrikts Ruhrgebiet bei DB0GOS durchgeführt. Dabei wurde auch die Antenne für die Verbindung zu DB0IUZ (Bochum) versetzt. Diese befindet sich nun, etwas freier, an einem 140 mm starken DVB-T-Mast. Ebenfalls aufgebaut wurde bei diesen Arbeiten die Antenne für den Link zu DB0HSN (Hochschule Niederrhein). Nach dessen Inbetriebnahme entsteht eine durchgängige Verbindung von DB0IUZ (Bochum) über DB0GOS (Essen), DB0HSN (Krefeld) bis nach DB0DSP (Düsseldorf).

### ■ Digipeater

DB0GOS (Essen)

Am 22.6.13 wurde der User-Zugang auf 5695 MHz repariert. Als Antenne fungiert ein 12-dBi-Rundstrahler, der in Oberhausen, Bottrop, Essen und Teilen von Gelsenkirchen zu sehen sein dürfte. Parallel läuft auch noch der Einstieg auf 2397 MHz, ebenfalls mit einem 12-dBi-Rundstrahler. Nach einem Connect werden die IP-Adressen automatisch per DHCP zugeteilt. Außer der Reparatur des User-Zugangs wurde u. a. auch ein TNC4e/RMNC in Betrieb genommen. Diese Baugruppe bildet das Packet-Radio-Interface und wird die Interlinks durch das HAMNET und die Nutzerzugänge für 9k6 und 1k2 bedienen. Über sie ist auch die Mailbox DB0GOS-8 wieder in Packet-Radio erreichbar.

DB0WAL (Waltrop)

Durch den Abbau der Links bei DB0DS und DB0FBB (Dortmund) war DB0WAL längere Zeit ohne HAMNET-Anbindung. Diese Situation hat sich seit dem 16.6.13 mit der Inbetriebnahme der Verbindung zu DB0HAT (Hamm) verbessert. Weiterhin ist ein User-Zugang auf 2397 MHz vorgesehen.

### ■ HAMNET mit Rekord

Ende Juni wurde im HAMNET die „magische“ Anzahl von 1000 in BGP-propagierten Netzen überschritten. Festgestellt wurde der bisherige Rekord bei DB0GOS (Essen). Das Border Gateway Protocol (BGP) ist das im Internet eingesetzte Routingprotokoll, das autonome Systeme (AS) miteinander verbindet.



## Notfallübung im Breisgau und in Baden

„Es ist ein Horror, Sturm Lothar ist weit übertrifft worden! Orkanartige Stürme und Unmengen von Regen haben in kürzester Zeit den Breisgau in ein Katastrophengebiet verwandelt.“

Und nicht nur das, ganz Baden hat durch umgefallene Bäume und Hochwasser zahlreiche Sach- und Personenschäden erlitten. Große Teile der Kommunikation sind zusammengebrochen!“

Ein Szenario, das es so am Samstag, dem 25.5.13, nicht gegeben hat, aber von Funkamateuren aus dem Raum Freiburg im Rahmen einer landesweiten Notfunkübung angenommen wurde.

### ■ Drahtlose Kommunikation im Krisenfall gesichert

Der Tornado in Oklahoma in den USA hat es einmal mehr gezeigt: In Katastrophenfällen bricht als Erstes die so lebenswichtige Kommunikation zusammen. Keinesfalls ist bei Naturkatastrophen, Chemieunfällen oder gar Terroranschlägen eine garantierte Kommunikationssicherheit gegeben.

Letztendlich sind es schließlich die Funkamateure, die im Notfall mit technischem Wissen, Stromerzeugern, Batterien sowie entsprechendem Sende- und Empfangsequipment den Behörden sowie dem Nachbarn von nebenan er-

fahren zur Seite stehen und drahtlos Hilfe ordern können.

Da staunten Touristen und Einheimische nicht schlecht, als auf dem über 1000 m hohen Waldkircher Hausberg „Kandel“ nahe Freiburg Masten zusammengesteckt und Antennen in die korrekte Position gebracht sowie mit mobilen und portablen Funkgeräten Kontakt zur Leitstation gesucht wurde.

Alexander Brüske, DO1AFA, Mitglied im Freiburger Ortsverband (A05) des Deutschen Amateur Radio Clubs (DARC e.V.), erklärte die Situation. Im Ernstfall hätte man die Behörden, wie Regierungspräsidium, Polizei und andere mehr tatkräftig unterstützt. Meldungen von Funkamateuren und Behörden aus der Region Müllheim bis Offenburg wären an die zentrale Katastrophenfunkstation weitergeleitet worden.

Unter anderem waren es Treibstoffmangel für das Notstromaggregat bei der Uniklinik Freiburg, eine zusammengebrochene Brücke auf der Autobahn 5 sowie der über die Ufer getretene Rhein. Bei dieser Übung stand die Gegenstation, also die Leitstation mit Rufzeichen DLORWP, auf dem Berg „Klippeneck“ nahe Denkingen im Kreis Tuttlingen. Bereits beim Papstbesuch im Jahr 2011 hatten die Freiburger Funkamateure offiziellen Stellen mit Bildübertragungen geholfen.



Markus Bortoli, DO7TTE, Daniel Kostritzka, DO7GK, und Alexander Brüske, DO1AFA (von links), übten sichere Funkverbindungen bei möglichen Katastrophenszenarien. Foto: DK3GV

Die weiteren auf dem „Kandel“ beteiligten Funkamateure Daniel Kostritzka, DO7GK, und Markus Bortoli, DO7TTE, zeigten sich erfreut, dass ihre Funkverbindungen im 144-MHz- und 440-MHz-Band gleich auf Anhieb funktionierten. Horst Garbe, DK3GV

## QRP-QTC

Redaktion FUNKAMATEUR  
Majakowskiring 38, 13156 Berlin  
E-Mail: qtc@funkamateure.de

### ■ Thüringen 2013 – QRP- und Selbstbautreffen in Silberthal

Bereits am Vorabend des QRP- und Selbstbautreffens in Silberthal/Thüringen, das in diesem Jahr am 8. Juni stattfand, trafen sich 14 Funkamateure zum gemütlichen Plausch und Fachsimpeln. Die Anzahl der Teilnehmer hatte sich am nächsten Tag um 10 Uhr beträchtlich erhöht, als das Treffen durch Helmut Seifert, DL2AVH, und Peter Zenker, DL2FI, eröffnet wurde.

Das Programm umfasste viele Vorträge. So stellte DL2AVH die Leiterplatte einer 3-V-Endstufe vor. Sie besitzt einen Antennenum-

schalter und ist für die Bänder 160 m bis 10 m einsetzbar. Obwohl sie keinen Kühlkörper erfordert, lässt sie sich dank 90 % Wirkungsgrad bis 10 W aussteuern.

Klaus Katzmann, DM5KL, brachte seine auf der 3-V-PA basierende SSB-PA mit, die ohne Ruhestrom auskommt sowie hochlinear und intermodulationsfrei arbeitet. Peter Solf, DK1HE, führte den schon im QRP-Report 1/2013 ausführlich beschriebenen und speziell für die Minimal-Art-Session entworfenen Transceiver MA12 vor.

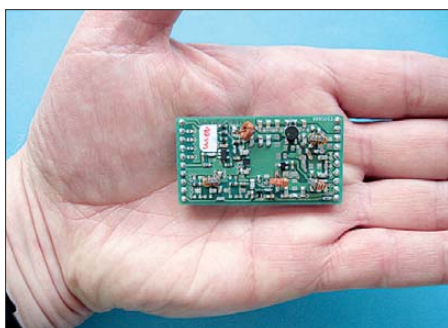
Andreas Lindenau, DL4JAL, erläuterte die Funktion des von ihm aufgebauten, ferngesteuerten symmetrischen Antennenkopplers, der für eine Sendeleistung bis 750 W ausgelegt ist. Bernd Wisotzki, DC3QI, referierte über das Erdungskonzept seiner Station und eine passende Stromversorgung für seinen Transceiver Solf. Außerhalb des Hauses baute DL2AVH seine Version einer leichten Portabelantenne für die KW-Bänder auf. Auf der Wiese vor dem Ge-

bäude wurde gleich ein Praxistest vorgenommen: Der MA12-Transceiver von DK1HE bewährte sich an der „2-V-Antenne“ von DL2AVH, wie unter anderem Stefan Kehrer, DK6TM, bei seinen QSOs feststellen konnte. Wer keinen Vortrag halten wollte, für den stand trotzdem viel Raum für die Vorstellung eigener Selbstbauprojekte zur Verfügung.

Da die Veranstaltung zu aller Zufriedenheit abließ und auch im kommenden Jahr wiederholt werden soll, wurde mit dem Landgasthof Silberthal schon ein neuer Termin vereinbart. QRPer und am Selbstbau interessierte Funkamateure sollten sich den 14. 6. 2014 merken. Helmut Seifert, DL2AVH

### ■ Blog für Elecraft KX3

Peter Zenker, DL2FI, hat auf [www.kx3-blog.de](http://www.kx3-blog.de) eine Website aufgebaut, die Berichte von Benutzern, Tipps und Tricks sowie Neuigkeiten zum Transceiver Elecraft KX3 enthält und die ständig erweitert wird. Red. FA



Kompakt und effizient: die mit 3 V betriebene Endstufe von DL2AVH



Test der bis 10 W nutzbaren PA von DM5KL am mitgebrachten Messplatz



DK6TM beim Praxistest des CW-Transceivers MA12 mit der „2-V-Antenne“ daran Fotos: DL2AVH

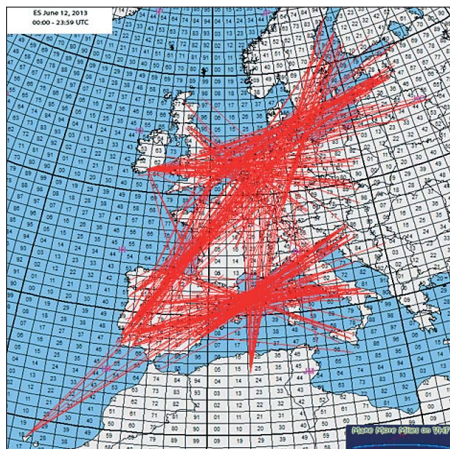
# UKW-QTC

**Aktuelles, Aurora, MS, EME:**  
**Dipl.-Ing. Bernd J. Mischlewski, DF2ZC**  
 Auf dem Scheid 36, 53547 Breitscheid  
 E-Mail: BerndDF2ZC@gmail.com

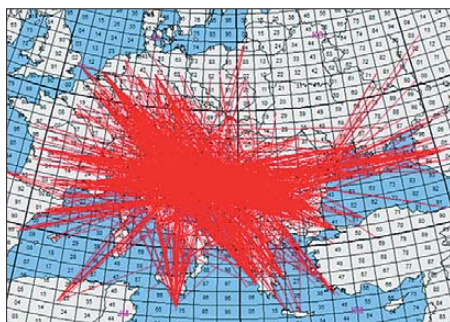
**Magic Band, Topliste, Conteste:**  
**Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS**  
 Am Fort 6, 13591 Berlin  
 E-Mail: dl7yspeter@gmx.de  
 Packet-Radio: DL7YS@DB0BLO

## ■ Sporadic-E auf 144 MHz: CT arbeitet OH!

Die Ausbreitung heißt zwar „sporadische“ E-Ausbreitung ( $E_s$ ), im Sinne von sporadisch auftretend, aber sie ist doch in gewisser Weise verlässlich: Man muss auf 144 MHz während der Monate Mai bis August nur konsequent das Band beobachten. Dann wird man mit Sicherheit wenigstens einmal eine Öffnung erwi-



Bis zu sechs verschiedene Reflexionszonen bauten sich am 12.6.13 auf und sorgten neben vielen „Standard“-QSOs auch für ein herausragendes Super-DX von 3461 km, als zwei Zonen sogar zeitgleich in der richtigen Entfernung zueinander auftraten.



Über dem gesamten Balkan herrschten am 18.6.13 hohe Ionisationen in der E-Schicht. In der Zeit zwischen ungefähr 1530 UTC und 1830 UTC lag die MUF permanent über 144 MHz, wodurch intensive Sporadic-E-Überreichweiten ermöglicht wurden.

Grafiken: MMMonVHF

Und es gab seit der ersten  $E_s$  2013 mit deutscher Beteiligung am 18.5.13 mittlerweile über einige recht intensive Öffnungen im 2-m-Band zu berichten. So entwickelte sich auf 144 MHz beispielsweise am 12.6.13 bereits am Morgen eine  $E_s$ -Ausbreitung zwischen den Kanarischen Inseln und Südfrankreich. Im späteren Verlauf des Tages zeigten sich erneut



**OH6KTL arbeitet mit vier 16-Element-Yagi-Antennen und etwa 400 W. Die Gruppe hat mit ihrer Fokussierung gegenüber nur einer Yagi-Antenne sicher auch zum Gelingen der QSOs mit CT1HZE beigetragen.**  
Foto: OH6KTL

Sporadic-E-Wolken, etwa über den Niederlanden. Sie ermöglichten Verbindungen zwischen Skandinavien und Frankreich ebenso wie zwischen Schottland und Italien.

Nachdem sich auch hier die Lage wieder beruhigt hatte, verblieb die MUF, die maximal nutzbare Frequenz, jedoch weiterhin in recht hohen Bereichen. Und tatsächlich, nach einer Bandöffnung von Deutschland in Richtung Portugal und Spanien gegen 1430 UTC stellte sich dann ab etwa 1720 UTC auch eine Öffnung Richtung Nordafrika ein. Liegt das Zielgebiet des Skips in Marokko oder Algerien, so ist das meist recht frustrierend: Die Dichte an Gegenstationen ist dort auf 144 MHz derart gering, dass man schon ganz schön viel Glück benötigt, um jemanden zu arbeiten. Dieses Mal war mit 7X5QB aus JM25CE tatsächlich auch ein OP in Algerien in SSB QRV, noch dazu etwas weiter im Landesinneren.

Mit nur 25 W an einer 3-Element-Yagi-Antenne war OM Rehda bei DF2ZC (JO30RN) fast 90 min lang mit S-Meter-Anschlag zu hören: Wenn 2 m via  $E_s$  offen ist, dann ist die Signaldämpfung aufgrund der recht verlustfreien Reflexion fast immer nur sehr gering. Zwischen 1738 UTC und 1825 UTC loggte 7X5QB etwa 90 Stationen, meist aus DL und F, und bescherte sicher vielen von ihnen ein neues DXCC-Gebiet.

## ■ Doppel-Hop: 3461 km via $E_s$ !

Während dieser Öffnung Richtung Süden/Südwesten hatten sich allerdings weitere Reflexionszonen über Südschweden ausgebildet. Deshalb konnten Stationen aus den Feldern JN48 und JN58 via  $E_s$  nach Schweden und Finnland funken, mitunter sogar gleichzeitig auch nach Spanien und Portugal.

Den Vogel schossen Joachim, CT1HZE (OP DL8HCZ), in IM75NH und Lasse, OH6KTL, in KP02OJ ab: Um 1725 UTC glückte ihnen ein QSO über die Distanz von 3461 km. Lasse berichtete, dass von seinem Standort nach einer eher mäßigen  $E_s$ -Saison 2012 an diesem Tag erstmals auch 144 MHz offen war. Immer wieder gelangen Kontakte nach Süddeutschland und Frankreich. Und plötzlich tauchte CT1HZE mit S9 auf. OH6KTL schreibt, dass Joachim sicherlich genauso aufgeregt war wie er, als er seinen Anruf hörte.

Und glücklicherweise blieb der Ausbreitungskanal so lange stabil, bis die Rapporte ausgetauscht waren. Es ist angesichts der hohen

Feldstärken anzunehmen, dass diese Verbindung über einen Doppel-Hop zustande kam, denn zur selben Zeit waren auch Stationen etwa auf der Mitte der Ausbreitungsstrecke aufzunehmen. Nachdem auch diese Bandöffnung zu Ende war, stellte sich gegen 1845 UTC tatsächlich noch einmal eine kurze  $E_s$  zwischen den Niederlanden und Portugal ein. Danach war allerdings wirklich Schluss.

Während der folgenden Tage herrschte dann an der Sporadic-E-Front relative Ruhe. Es gab zwar dann und wann eine kurze, wenige Minuten lange Öffnung, doch nicht wirklich Substantielles mehr – bis zum 18.6.13: An diesem Tage entwickelte sich die bisher intensivste Sporadic-E-Öffnung des Jahres mit mehr als drei Stunden Dauer. Das DX-Portal MMMonVHF vermeldete immerhin 165 Log-Einsendungen mit insgesamt 2700 Verbindungen nur an diesem Tage und nur auf 144 MHz.

Was dabei alles möglich war, zeigt exemplarisch das Log von DM7RM/m. Ralf war mobiler Weise während der Bandöffnung unter-



**Ralf, DM7RM, hat schon mehrfach mobil aus dem Auto heraus Sporadic-E gearbeitet. Mit 50 W an einem Vertikalstrahler beträgt sein ODX derzeit 2171 km, mit RV3IG (KO87OT) am 7.6.10.**

Foto: DM7RM

wegs und erreichte in der Zeit von zwischen 1653 UTC und 1827 UTC aus JN48HD mit nur 50 W an einer Vertikalantenne elf Stationen bei einem ODX von 1859 km: SV8ECK (KM37IT, 1859 km), SV0EC (KN10DQ, 1373 km), SV2BFN (KN10KM, 1412 km), TA1D (KN41 1785 km), LZ1DP (KN22TK, 1469 km), LZ1ZP (KN22ID, 1423 km), SV7GBR (KN20, 1498 km), LZ1ZX (KN32IO, 1536 km), LZ5GM (KN32RM, 1594 km), SV2DCD (KN00, 1347 km), SV3FUO (KM08, 1528 km). Auch für jenen Tag wurden wieder Verbindungen weit jenseits der 3000-km-Marke vermeldet: RZ6DD in LN04MX erreichte um 1625 UTC EA3EVL (JN00HR) über 3306 km und um 1647 UTC EB3DYS (JN11CK) über 3143 km. Ob es sich dabei um einen Doppel-Hop handelte? Einerseits strahlen die EA3-Stationen die ersten paar Hundert Kilometer direkt übers Meer und könnten von troposphärischen Randeffekten profitiert haben. Andererseits arbeitete RZ6DD in zeitlicher Nähe zu den EA3-QSOs Stationen in YU und YO, und diese funkten auch nach EA. RZ6DD arbeitete mit einem IC-746 und zwei 10-Element-Yagi-Antennen. Die Sendeleistung betrug etwa 180 W.

## ■ 144 MHz Meteorscatter Sprint Contest 2013

Zum nunmehr sechsten Mal führt das VHF-DX-Portal MMMonVHF.de in diesem Jahr seinen Meteorscatter Sprint Contest durch, in Ko-

operation mit DUBUS und Funk-Telegramm. Dieser Wettbewerb findet jährlich während des Maximums des Perseiden-Schauers statt. Für 2013 wurde die höchste Meteoritenaktivität für die Zeit zwischen 1815 UTC und 2045 UTC am 12.8. berechnet. Deshalb findet der Wettbewerb vom 11.8., 1200 UTC, bis zum 13.8., 1159 UTC, statt. Während der Wettbewerbszeit gilt es, im 2-m-Band per Meteorscatter so viele Verbindungen wie möglich zu komplettieren, wobei die jeweils überbrückte Entfernung in Kilometer als Punktzahl des QSOs angesetzt wird. Das Gesamtergebnis ergibt sich aus der kumulierten Punktzahl der einzelnen Verbindungen, also die Summe aller während des Contests per MS überbrückten Distanzen.

Beim Sprint-Contest werden zwei Teilnehmerklassen unterschieden: QRO und QRP. In der QRP-Kategorie darf die Strahlungsleistung maximal nur 1,5 kW ERP betragen, also beispielsweise 150 W Ausgangsleistung an einer Antenne mit 10 dBd Gewinn. Es zählt hier die gemessene Leistung im Shack; etwaige Kabeldämpfungen bleiben (leider) unberücksichtigt. Alles was > 1,5 kW ERP ist, bedeutet laut Contestausschreibung QRO. Zwischen Single- und Multi-OP-Stationen werden keine Unterscheidungen gemacht.

Einsendeschluss für die Logs ist der 15.9.13 via E-Mail an [mssprint@mmmonvhf.de](mailto:mssprint@mmmonvhf.de) oder per Briefpost an A. F. Veldhuijsen, PA4EME, Westlandstraat 9, 6137 KE Sittard, Niederlande. Die Logs müssen neben der Auflistung der einzelnen QSOs mit der jeweiligen Entfernung außerdem Angaben zu Rufzeichen, Name und Anschrift des OPs und Stationsausrüstung enthalten. Teilnehmer der Klasse 1 (QRP) müssen explizit erklären, nicht mehr als 1,5 kW ERP verwendet zu haben.

Die komplette Ausschreibung findet man auf [www.mmmonvhf.de/ctestinfo.php](http://www.mmmonvhf.de/ctestinfo.php) abgelegt.

## ■ Meteoritschauer Perseiden mit Maximum im August

2013 wird das Maximum der Perseiden, wie schon erwähnt, am 12.8. zwischen etwa 1815 UTC und 2045 UTC auftreten. Zahlen von mehr als 100 sichtbaren Sternschnuppen pro Stunde und entsprechend höhere Radio-Werte sollten dann zu erwarten sein. Im Gegensatz zu vielen anderen Meteoritschauern sind die Perseiden recht „breit“ und wohl auch deshalb so beliebt: Sie zeigen im gesamten Zeitraum von etwa 10. bis 14.8.13 reichlich Reflexionen. Die MS-Anhänger haben also eine gute Gelegenheit, den Felder- und Länderstand zu erhöhen – oder einfach nur aus Spaß über die verglühenden kosmischen Staubteilchen DX-Verbindungen zu machen.

## FA-Topliste 2 / 13

Der Einsendeschluss für die nächste Topliste ist der **25.9.13**. Bitte senden Sie die Anzahl der gearbeiteten Mittelfelder auf den Bändern oberhalb 30 MHz an die im Kopf des QTC angegebene Adresse des Sachbearbeiters (DL7YS), dazu die Angaben Anzahl DXCC-Gebiete, ODX sowie den Vermerk, ob mit oder ohne digitale Sendarten gearbeitet wurde. Es brauchen keine QSL-Karten eingesandt werden.

Zu erwähnen ist noch, dass es im zeitlichen Umfeld der Perseiden immer wieder auch zu Sporadic-E-Öffnungen kommt, wohl hervorgerufen wegen der hohen Grundionisierung der

Bonaire als neues DXCC-Gebiet. Am 20.6. musste man die Antenne erneut nach Osten drehen – VU2RBI, UN7QX (MN83) UN3M (MN83) und A45XR bevölkerten das Magic

**Wim, PA2AM, war im vergangenen Juni als OH0/PA2AM von den Aland-Inseln (JP90RF) QRV. Mit einem IC-910, einer selbst gebauten Transistor-Endstufe (1 kW) und zwei 8-Element-Yagi-Antennen (nach I0JXX) funkte er auf 144 MHz erfolgreich via Meteorscatter und EME. Eine iPad-Applikation half, die Antennen korrekt Richtung Mond auszurichten.**

Foto: PA2AM



E-Schicht durch die verglühenden Meteoritenpartikeln. Deshalb gilt es auch für Nicht-Scatterer aufzupassen, ob das Band nicht mit Überraschungen aufwartet.

## ■ Juli-Contest: Tropo trifft Termin!

Der IARU-Reg. 1-Contest am 6./7.7.13 profitierte endlich einmal wieder von hervorragenden Ausbreitungsbedingungen via Tropo. So funkte u. a. EI9E/p mit OE3-Stationen, und den niederländischen OPs gelangen auf 2 m und 70 cm gute Serien nach Nordspanien.

Hier ein Kommentar von SK7MW in JO65MJ: Unglaublich – 20 QSOs über 1000 km und ein ODX von 2045 km (EA1FDI in IN53TF) bei Tropo! Ins Log kamen insgesamt vier spanische Stationen.

Einen ausführlichen Bericht zu diesen erfreulichen Geschehnissen lesen Sie in der nächsten Ausgabe.

## ■ 50 MHz im Juni 2013

Trotz des Ausbleibens größerer F<sub>2</sub>-Ereignisse bot das Magic Band dank guter E<sub>s</sub>- und TEP-Öffnungen interessante QSOs. Am 13.6. waren es die üblichen Verdächtigen aus Japan, wie JE4CIL (PM75), JE1BMJ (QM05) bzw. JH6CDI (PM52), die sich in Europa hören ließen.

BA8AG aus OM20 befeuerte die Pile-ups aus Südost- und Südeuropa und VU2RBI (ML88) war in Deutschland am Vormittag fast eine Stunde lang gut zu hören. Drei Tage später erfreute die Bake FM1ZAC mit guten Signalen, aber FM5WD schien nicht QRV zu sein. Dafür arbeitete EX8MLE (MN72) mit gutem Signal viele Europäer, dazu gab es 4Z5ML und EA8AK außerhalb Europas. Am frühen Abend tauchte VP2V/W9DR im QSB auf.

Ein ergiebiger Tag war der 17.6. – ab 0650 UTC waren BA4SI (PM01) und BD8ASG (OM20) und wiederum EX8MLE zur Stelle. Ab 1700 UTC erweckte die Karibik: 9Y4VU, NP4A und FM5WD (FK94) sind mit gewohnt lauten Signalen aufzunehmen. FS/K9EL, FG5GP (FK96) und VP2V/W9DR erzeugten jeder für sich ein beträchtliches Pile-up, und PJ4NX (FK52), bescherte vielen Stationen

Band ab 1430 UTC. Die englische Gruppe von den Färöer meldete sich unter OY/M1BXF, und am späten Abend war mit VP2ETE (FK88) und HI3TEJ (FK49) noch einmal die Karibik zur Stelle.

Am 29. und 30.6. wurden erste QSOs mit der belgischen DXpedition unter OJ0V gemeldet. DL8WGS berichtete über im Mai getätigte QSOs mit LU8MB und LU5FF. Wie in jedem Jahr war 6 m fast alle Tage via E<sub>s</sub> für Europa-Verkehr geöffnet.

## Ergebnisse des AGCW VHF/UHF-Contests Juni 2013

Pl. Rufzeichen	Locator	QSOs	Punkte
<b>144 MHz (Klasse A ≤ 5 W)</b>			
1. DJ9IE/p	JO41FE	44	7577
2. F6HOK	JN39OC	12	2559
3. DJ9MH	JO50FA	14	2450
4. DJ7YM	JO40VN	14	2352
5. DL2FZN/p	JN48OK	11	1624

10 Logs

<b>144 MHz (Klasse B 5 W bis ≤ 50 W)</b>			
1. DK2GZ	JN49GB	42	8666
2. OK1OPT	JN69NX	30	8171
3. DL2DRG	JO70IT	20	5624
4. DL5DBT	JO31TN	26	5566
5. DK5JM	JO43QS	16	5435

23 Logs

<b>144 MHz (Klasse C &gt; 50 W)</b>			
1. DL2OM	JO30SN	54	13465
2. DL6WT	JN39VV	61	13416
3. DL8UE/p	JO30JF	48	12073
4. DF0MU	JO32PC	36	9857
5. HB9CLN	JN37SG	25	8665

17 Logs

<b>432 MHz (Klasse A ≤ 5 W)</b>			
1. DL1KAS	JO30UX	6	688

1 Log

<b>432 MHz (Klasse B 5 W bis ≤ 50 W)</b>			
1. DL2GAN	JN59NK	12	1624
2. DJ3JO	JO30HI	8	1243
3. DL2MEP/p	JO40JD	7	925

8 Logs

<b>432 MHz (Klasse C &gt; 50 W)</b>			
1. DL2OM	JO30SN	17	4179
2. DL8QS	JO43KH	12	3336
3. DL8UE/p	JO30JF	9	1728

8 Logs



## ■ 45. DNAT 2013

Die Deutsch Niederländischen Amateurfunk Tage gibt es vom 22. bis 25.8.13. Sämtliche Veranstaltungen finden in Bad Bentheim statt. Besucher mit und ohne Funklizenz sind herzlich willkommen. Ort und Teilnahmebedingungen für die Mobilwettbewerbe sind bei der Anmeldung oder auf Anfrage bei Ludger Heptner, E-Mail [dl1yh@dlarc.de](mailto:dl1yh@dlarc.de), erhältlich. Auf 145,500 MHz bzw. 145,775 MHz (R7) sind kompetente Ansprechpartner zur Einweisung oder zu anderen Fragen erreichbar. Ausführliche Informationen zum Ablauf der Veranstaltung sowie deren vielseitigen Programmpunkten entnehmen Sie bitte [www.dnat.de/index.php/programm-de](http://www.dnat.de/index.php/programm-de).

**Siegfried Prill, DC9XU**

## ■ Klasse-E-Lehrgang in Offenbach

Der DARC-Ortsverband F23 (Offenbach) führt ab September 2013 in seinen Räumlichkeiten in der Offenbacher Innenstadt einen Lehrgang zur Erlangung der Genehmigungsklasse E durch. Ein anschließender Lehrgang für die Technik A ist ebenfalls in Planung. Das Heim des OV F23 ist sehr gut mit dem Kfz sowie den öffentlichen Verkehrsmitteln zu erreichen. Ein Informationsabend wird Ende August angeboten. Nähere Informationen zu den Ausbildungskursen findet man auf [www.darc.de/f23](http://www.darc.de/f23). Alternativ ist eine Meldung auch bei Christiane Rüthing, DL4CR, E-Mail [dl4cr@dlarc.de](mailto:dl4cr@dlarc.de), möglich.

**Christiane Rüthing, DL4CR**

## ■ Frequenznutzungs- und EMV-Beiträge für 2009 bis 2011

Die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen hat mit Geltung ab 27.6.13 die Frequenznutzungsbeiträge und EMV-Beiträge für die Jahre 2009, 2010 und 2011 bekanntgegeben. Das geht aus der Sechsten Verordnung zur Änderung der Frequenzschutzbeitragsverordnung (6. FSBeitr VÄndV) hervor, die am 21.6.13 im BGBl. I S. 1628 (Nr. 30) veröffentlicht wurde ([www.buzer.de/gesetz/10706/index.htm](http://www.buzer.de/gesetz/10706/index.htm)).

Demnach sind von „Inhabern einer Zulassung zur Teilnahme am Amateurfunkdienst“ für 2009 5,08 €/21,49 €; für 2010 1,49 €/21,45 € und für 2011 6,71 €/21,59 € zu zahlen, jeweils für TKG/EMVG.

Die Gesamtgebühr von 77,81 € dürfte erfahrungsgemäß erst in einigen Wochen oder Monaten fällig werden, wenn die BNetzA die entsprechenden Bescheide verschickt. **Red. FA**

## ■ DARC-App für iOS verfügbar

Eine DARC-App, zunächst für das Betriebssystem iOS, ist erschienen. Es handelt sich um eine Software für Smartphones (Mac), innerhalb derer man die CQ DL und weitere Informationen vom DARC e. V. (mobil) lesen kann. Wie bei iOS üblich, kann man die App nur über den iTunes-Store herunterladen – suchen Sie dort nach „DARC“.

Die App kostet einmalig eine geringe Gebühr, die aus der Softwareentwicklung resultiert. Künftige Updates bleiben kostenlos, genauso

wie die in der App verfügbaren Inhalte. Da eine CQ DL-Ausgabe einige Megabytes groß sein kann, ist der Download besonders über WLAN zu empfehlen.

Einmal heruntergeladen, können die Inhalte in der App dann auch ohne Internetverbindung offline gelesen werden. In jedem Fall muss man sich vor einem Download neuer Inhalte in der App als DARC-Mitglied ausweisen.

**DL-RS des DARC e. V. Nr. 25/13**

## ■ Technik-Aufbaulehrgang zur Zeugnisklasse A

Die DARC-Ortsverbände Frankfurt (F05) und Bad Homburg (F11) führen erstmals gemeinsam einen Technik-Aufbaulehrgang für die Genehmigungsklasse A durch. Der Lehrgang richtet sich an Inhaber der Amateurfunkzeugnis-Klasse E, die sich auf die Technikprüfung für die Klasse A vorbereiten. Der Unterricht erfolgt in einer Mischung aus Onlinelehrgang sowie insgesamt vier Treffen im Raum FFM. Der Lehrstoff wird in wöchentlichen Lernblöcken durch erfahrene Tutoren vermittelt.

Der Lehrgang startet ab September 2013 und dauert zehn Wochen bis Ende November. Das Vortreffen mit allen Teilnehmern findet am 31.8.13 im Raum FFM statt. Interessenten melden sich bitte bis 24.8.13 unverbindlich an, entweder per E-Mail an [kontakt@fox11.de](mailto:kontakt@fox11.de) oder online auf [www.fox11.de](http://www.fox11.de).

Die Teilnehmeranzahl ist auf 15 Personen beschränkt. Ein funktionierender Onlinezugang, E-Mail-Adresse sowie ein PC-Headset zur Teilnahme an der Audiokonferenz werden vorausgesetzt. Für DARC- und VFDB-Mitglieder ist der Lehrgang kostenfrei, für Nichtmitglieder erheben wir einen Kostenbeitrag von 20 €. Weitere Informationen sind auf der oben genannten Internetseite des OV Bad Homburg hinterlegt.

**Daniel Keil, DD7DKA**

## ■ BEMFV-Novelle auf dem Weg durch die Instanzen

Die aktuell in Novellierung befindliche 26. BImSchV/BEMFV hat zwar den Bundesrat mit Änderungsvorschlägen passiert, jedoch sind die Änderungen noch nicht vom Bundestag bestätigt worden. In einer Drucksache des Deutschen Bundestages vom 11.6.13 empfahl der Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit am 5.6.12, der Verordnung zuzustimmen ([dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/138/1713835.pdf](http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/138/1713835.pdf)).

Die Verordnungen sind jedoch noch nicht in Kraft getreten. Ob die Novelle noch vor September Gesetzeskraft erlangen wird, ist fraglich. Bis dahin bleibt die derzeitige Rechtslage



Ein Besuch des Militärhistorischen Sonderobjekts Wollenberg lohnt sich allemal – mehr auf [www.bunker-wollenberg.eu](http://www.bunker-wollenberg.eu).

unverändert – alle Berechnungsprogramme, Grenzwerte und auch die Pflicht vor Betriebsaufnahme nach §9 BEMFV behalten ihre Gültigkeit.

Wer sich derzeit mit der Frage konfrontiert sieht, eine Anzeige nach BEMFV neu zu erstellen, sollte dies unverzüglich erledigen. Zu erwartende Änderungen der Neufassung sollten nicht zu Ungunsten des Funkamateurs ausfallen. **DL-RS des DARC e. V. Nr. 25/13**

## ■ Ballonstarts mit Afu-Nutzlast

Voraussichtlich am 6.8.13 (1645 UTC) sowie 7.8.13 (1045 UTC) finden zwei Stratosphären-Ballonstarts der PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) mit einer Nutzlast von DL0PTB in Kooperation mit dem DWD statt (Dauer etwa 3 h).

An Bord: APRS 144,800 MHz; Sprache (SSTV): 145,200 MHz sowie ein Crossband-repeater: 70 cm auf 2 m, Eingabe 433,920 MHz, Ausgabe 145,400 MHz. Die genauen Starttermine werden noch bekanntgegeben und sind auf [www.dl0ptb.de](http://www.dl0ptb.de) abrufbar.



# Afu-Welt

## ■ IARU bereitet sich auf Weltfunkkonferenz 2015 vor

Die IARU befindet sich bereits in den Vorbereitungen zur Weltfunkkonferenz 2015. Dort gibt es einige Punkte, die den Amateurfunk betreffen. Der Agenda-Punkt 1.1 will zusätzliches Frequenzspektrum mit primärem Nutzungsstatus für Mobilfunk identifizieren. Unter dem Punkt 1.4 wird behandelt, ob im Bereich zwischen 5250 kHz bis 5450 kHz eine sekundäre Zuweisung an den Amateurfunkdienst etabliert werden soll. Zusätzliche 250 MHz Bandbreite im Bereich zwischen 10 GHz und 17 GHz an Geostationäre Satelliten hat der Tagesordnungspunkt 1.6.1. zum Inhalt. Im Bereich 77,5 GHz bis 78 GHz sollen Anwendungen im Bereich der Automobilindustrie angesiedelt werden, dies hat der Punkt 1.18 zum Ziel. Weiterhin will man Aspekte der Regulierung für Nano- und Picosatelliten diskutieren, wie sie bereits schon einmal Thema auf der Weltfunkkonferenz 2012 waren, dies ist unter dem Punkt 9.1.8 zusammengefasst.

**Quelle: KB3TZD ([www.arnewline.org](http://www.arnewline.org))**

## ■ Contest-University in Dayton

Auf der Videoplattform *YouTube* sind Mitschnitte der Vorlesungen von der Contestuniversity der US-Amateurfunkmesse Hamvention erschienen – allesamt in englischer Sprache ([www.youtube.com/playlist?list=PLRSwUN4qr1Loc58lp6IB7d43IXkjMat8H](http://www.youtube.com/playlist?list=PLRSwUN4qr1Loc58lp6IB7d43IXkjMat8H)).

Unter den Themen befinden sich folgende Titel, jeweils auf Deutsch übersetzt: Tipps für besseren Single-Operator-Betrieb; Design, Installation und Wartung von Antennen; Contestantennen und Koaxialkabel; Livemitschnitt des Eyeball-Sprints; K9AY-Loop-Arrays für Lowband-Contesting; Ausbreitungstrends für die Jahre 2013 und 2014 sowie Tipps für Antennenrotoren und deren Aufbau.

**DL-RS des DARC e. V. Nr. 25/13**

## OE-QTC

### Bearbeiter:

**Ing. Claus Stehlik, OE6CLD**  
 Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf  
 E-Mail: [oe6clcd@oevsv.at](mailto:oe6clcd@oevsv.at)

### ■ 12. Amateurfunktage Altlengbach

Die Fielddaygruppe des ADL 303 (Bezirk Mödling) unter Peter, OE3OPA, und der Bezirksleiter Max, OE3MSU, laden alle Funkamateure und ihre Familien zu den 12. Amateurfunktagen nach Altlengbach ein.

Diese finden vom Donnerstag, den 22.8., bis Samstag, den 24.8.13, am gewohnten Platz bei der Schulhütte in Altlengbach statt. Wohnwagen können bereits am Donnerstag anreisen, gegen Abend sollte bereits Strom am Gelände vorhanden sein.

Wie gewohnt sind Donnerstag und Freitag die Aufstellungstage, Samstag der Haupttag. Der ARDF-Bewerb (Fuchsjagd) ist für den 24.8.13 ab 10.30 Uhr vorgesehen. Am 22.8.13 hält der ADL 303 einen „externen“ Klubabend in der Schulhütte ab, Gäste sind herzlich eingeladen. Traditionsgemäß wird es Freitag und Samstag ganztägig einen großen Funkflohmarkt geben. Flohmarkthändler werden gebeten, eigene Tische mitzubringen.

Mitglieder des Icom Radio Club (ADL 196) planen am 24.8.13 u. a. folgende Aktivitäten:



Aktivierung der Klubstation OE3XUS/p, vorrangig für junge Funkamateure und Newcomer. Eduard, OE3SEU, mit Sohn Monty, HB3YBS, sowie Friedrich, OE1RFU, mit seinem Sohn Jakob, OE1JMW, fungieren dabei als Betreuer. OE1KBC wird zudem einen HAMNET-Zugang vorbereiten. Zwischen 15 und 16 Uhr können Kids und Oldies an einem Funk-Hindernisparcour in einen friedlichen Wettstreit treten.

Unter [www.amateurfunktage.at](http://www.amateurfunktage.at) werden regelmäßig weitere Aktivitäten veröffentlicht. Dort gibt es auch eine detaillierte Beschreibung für die Anfahrt.

### ■ CW-Treffen in Wien

Ende August und Ende November vergangenen Jahres traf sich eine Handvoll Telegrafie-Enthusiasten zum Erfahrungsaustausch in den Räumlichkeiten des Landesverbandes Wien. Diese Treffen wurden als gelungen empfunden

und so haben sich alle Beteiligten entschlossen, sie etwa vierteljährlich zu wiederholen und mit einem Einführungsvortrag zu beginnen.

2013 sind noch folgende Dienstage vorgesehen: 27.8. und 19.11. Treffpunkt ist ab 18 Uhr in den Klubräumen des Landesverbandes Wien, 1060 Wien, Eisvogelgasse 4, 1. Stock. Bei diesen Treffen wird u. a. auch über die IARU-Aktion „Weltkulturerbe Morsetelegrafie“ berichtet. Für weitere Auskünfte steht Heinz, OE3KHB, mittels E-Mail [oe3lhb@oevsv.at](mailto:oe3lhb@oevsv.at) zur Verfügung.

### ■ 24. Amateurfunktreffen in Jamm

Vom 16. bis 17.8.13 trifft man sich beim internationalen Amateurfunktreffen in Jamm. Die Veranstaltung findet bei jeder Witterung statt, für Imbisse und Getränke ist ebenfalls bestens gesorgt. Flohmarktbetrieb, nur für Funkamateure, ist an zwei Tagen vorgesehen, wobei Tische selbst mitgebracht werden müssen. Campieren (inklusive Strom und Wasser) ist ab 15.8.13 möglich. Ein W-LAN Internetzugang steht auch zur Verfügung. An der Klubstation ist ganztägiger Betrieb geplant, und es werden auch Sendarten wie PACTOR oder APRS vorgeführt. Am Samstag beginnende um 11 Uhr ein 2-m-ARDF-Bewerb.

Die Zufahrt zum Veranstaltungsgelände ist ab Bad Gleichenberg beschildert. Am Freitag und Samstag gibt es über R83/RU718 (Stradnerkogel 438,975 MHz, -7,6 MHz Shift) eine Einweisung.

## HB9-QTC

### Bearbeiter:

**Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT**  
 Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen  
 E-Mail: [hb9azt@bluewin.ch](mailto:hb9azt@bluewin.ch)

### ■ EMV-Tagung in Zürich

Am 6.6.13 fand in Zürich eine EMV-Tagung der USKA statt. Dabei wurden interessante Vorträge zu den Themen „EMV und Amateurfunk“ von Celso Bassanello, HB9TNW, und „EMV-Aspekte von Photovoltaik-Anlagen“ von Heini Häberlin, HB9AZO, angeboten.

Tatsache ist, dass heute der Funkamateure mehr unter Störungen leidet, die von seinen Nachbarn verursacht werden, als dass seine Nachbarn vom Betrieb der Funkstation gestört sind. Die immer häufiger anzutreffenden Photovoltaik-Anlagen bieten mit ihren Wandlern und großflächigen Kollektoren ein erhebliches Potenzial für Störungen in der Nachbarschaft.

Neben dem Vortragsprogramm bot die Tagung weitere interessante Möglichkeiten zum Gedankenaustausch sowie für neue Kontakte.

### ■ Aktiver Funkamateure-Nachwuchs

Die Einsteigerlizenz hat ihre Wirkung nicht verfehlt: Auf den dafür zugelassenen Bändern trifft man vermehrt neue HB3-Stationen an. Besonders erfreulich ist, dass sich der Nachwuchs nicht nur als Relaisfunker profiliert, sondern auch die Kurzwelle für sich entdeckt. So wollte am 6./7.7.13 der frisch lizenzierte OM Patrick Meier, HB3YTF, in der Pfannen-

stiel-Gegend einen Funkevent auf KW durchführen. Anlass dazu bot der Kauf einer SE-430-KW-Station samt umfangreichem Antennenmaterial in einer Arme-Liquidation. Der Funkanlass sollte praktische Erfahrungen mit Station und Antennenbau vermitteln. Landeigentümer, Polizei und Gemeinde zeigten sich aufgeschlossen und erteilten notwendige Bewilligungen.

### ■ Gut, dass es Gegenanwälte gibt

Dank der Spitzfindigkeit eines Gegenanwalts in einem Antennenprojekt wurde ein Manko in den geltenden schweizerischen Amateurfunkvorschriften ersichtlich: Während frühere Fassungen und der Text in der Konzessionsurkunde immer klar vom Recht sprachen, eine Amateurfunkstation und die dazu nötigen Antennen und Geräte zu „erstellen und zu betreiben“, gibt der heutige Text der Konzessionsurkunde und der Vorschriften dem Konzessionsinhaber wörtlich nur noch das Recht ein, eine Amateurfunkstation zu „benützen“, nicht aber, diese und die nötigen Antennen auch zu erstellen.

Das rechtlich an sich nicht umstrittene und sogar in der EMV-Richtlinie der EU anerkannte Recht des Funkamateurs, eigene Geräte zu bauen, ist vermutlich als Folge einer redaktionellen Ungenauigkeit nicht mehr im Verordnungstext enthalten. Dies widerspricht auch den in vielen EU-Ländern verwendeten Formulierungen über die Rechte der Inhaber von Amateurfunklizenzen. Wünschbar wäre, dass dieses Problem auf politischer und Verwaltungsebene gelöst wird, damit die akribisch umgesetzte Euro-Kompatibilität der schweizerischen Vorschriften nicht nur im Zusammen-

hang mit der CE-Kennzeichnung, sondern auch in diesem Bereich möglichst bald wieder gewährleistet ist.

### ■ Flohmarkt der Flughafen-Runde

Die bekannte Flughafen-Runde veranstaltet auch dieses Jahr wieder ihren beliebten Flohmarkt. Er findet am 7.9.13, von 10–15 Uhr nicht mehr in Lufingen, sondern im Zeughaus Uster statt. Verkäufer haben ab 9.45 Uhr Zutritt (Tischmiete Fr. 10). Es ist keine Anmeldung notwendig.

### ■ Neues Digital-Relais auf dem Etzel

Das Digitalrelais Zürichsee, HB9DC, hat am 7.6.13 am neuen Standort Etzel Kulm (oberer Zürichsee, JN47JE, 1110 m ü. NN) den Sendebetrieb aufgenommen: 439,175 MHz (-7,6 MHz), FM: CTCSS 71,9 Hz. TX & RX. Digital: APCO P25 Voice, ASTRO Voice, Packet Data & Transparent Data.

Wegen einer bevorstehenden Renovierung des Daches arbeitet der Repeater vorläufig über eine provisorische Dipol-Außenantenne. Da HB9DC mit 40 W sendet, ist der Empfang in der Region Zürich sehr gut. Dank der Multimode-Fähigkeit und der Unterstützung von APCO bietet dieses Relais die Möglichkeit, andere Digitalsendarten als D-STAR zu testen oder zusammen mit CTCSS auch weiterhin in der bewährten analogen Übertragungsart zu kommunizieren.



**ILT Schule** HB9CWA  
 Die Schweizerische Amateurfunkschule  
[www.ilt.ch](http://www.ilt.ch) Verschiedene HB9- und HB3-Kurse im Angebot!

# August 2013

## 3. 8.

**Flohmarkt und Tag der Offenen Tür** des OV Lünen (O15) von 8–16 Uhr. Ausführlich auf [www.darc-luene.de](http://www.darc-luene.de).  
0000/2359 UTC **Grid Dip PSK-RTTY Cont.** (PSK/RTTY)  
0700/1230 UTC **Sächsischer UKW Feld- und Bergtag** (All)  
1200/2359 UTC **European HF Championship** (CW/SSB)

## 3. – 4. 8.

**Sommerfest** des OV E32 mit Aktivitäten unter DR13IGS (SDOK IGS13), Bastelecke, 80-m-Peilen, Flohmarkt usw. von 10–20 Uhr bei der Schießhalle neben dem Gasthof „Lütt Mandus“. Mehr auf [www.afu-e32.de](http://www.afu-e32.de).  
0700/1200 UTC **DARC UKW-Sommer-Fieldday** (All)  
0700/1200 UTC **Bayerischer Bergtag** (CW/SSB)  
1800/0600 UTC **North American QSO Party** (CW)

## 4. 8.

0700/1200 UTC **Sächsischer UKW Feld- und Bergtag** (All)  
0700/1500 UTC **Alpe-Adria VHF-Contest** (CW/SSB)

## 6. 8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [144 MHz] (CW/SSB/FM)

## 10. 8.

**Flohmarkt** am Haus der Presse Dresden, Devrientstr. 11, unter dem Motto „Rundfunk-, Elektronik- und PC-Trödelmarkt“ – hier können Sie ohne Anmeldung mit eigenen Tischen von 6.30 – 8.30 Uhr Ihren Stand aufbauen; Marktzeit 9 – 15 Uhr. Reservierungen unter Tel. (01 77) 7 20 95 23.  
**NMD-Treffen** 2013 ab 10 Uhr in Olten (HB9). Details siehe <http://nmd.uska.ch/index.php?id=66>.

## 10. – 11. 8.

0000/2359 UTC **WAE DX Contest** (CW)

## 11. 8.

1200/1500 UTC **Norddeutscher Höhentag** [UKW] (All)

## 13. 8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [432 MHz] (CW/SSB/FM)

## 16. – 17. 8.

**24. Internationales Amateurfunktreffen** in Jamm. Weitere Informationen auf S. 909.

## 16. – 18. 8.

**Gemeinschafts-Fieldday** der Bremerhavener OVs Z43 und I05. Ausführliche Hinweise auf [www.darc.de/i05](http://www.darc.de/i05).  
**Radio Weekend Shelltower Amsterdams**. Mehr Informationen über [larsten@shelltoren.nl](mailto:larsten@shelltoren.nl).

## 17. 8.

0000/0800 UTC **SARTG RTTY Contest** [Teil 1] (RTTY)  
1600/2400 UTC **SARTG RTTY Contest** [Teil 2] (RTTY)

## 17. – 18. 8.

0800/2000 UTC **DARC HF-Fax-Contest** (Fax)  
1200/1200 UTC **Keymens Club of Japan Contest** (CW)  
1800/0600 UTC **North American QSO Party** (SSB)

## 18. 8.

0800/1100 UTC **OK/OM-VHF-Contest** (CW/SSB)  
0800/1100 UTC **DUR-Aktivitätscont.** >1 GHz] (CW/SSB/FM)  
0800/1600 UTC **SARTG RTTY Contest** [Teil 3] (RTTY)

## 20. 8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [1,3 GHz] (CW/SSB)

## 22. – 24. 8.

**12. Amateurfunktage Ailtlengbach** bei der Schulhütte. Über weitere Aktivitäten informieren Sie sich bitte auf S. 909 bzw. unter [www.amateurfunktage.at](http://www.amateurfunktage.at).

## 22. – 25. 8.

**45. DNAT – Deutsch Niederländische Amateurfunk Tage** in Bad Bentheim. Mehr Informationen finden Sie auf [www.dnat.de/index.php/programm-de](http://www.dnat.de/index.php/programm-de). bzw. auf S. 908.

## 23. – 24. 8.

**24. Internationales Radioamateur-Meeting** (Holice 2013) von 8–16 Uhr: Holubova 768, 53401 Holice, Tschechien. Weiteres auf <http://ok1khl.com>.

## 23. – 25. 8.

**10. Bad Honnefer Afu-Zeltlager**. Mehr auf [www.darc.de/g09](http://www.darc.de/g09).

## 24. 8.

**Afu-Flohmarkt Kiel-Ost** (M25) ab 9 Uhr in der Sportboothalle Marckmann, Heikendorfer Gewerbegebiet, Korügen 9, 24226 Heikendorf. Infos auf [www.dk0l.de](http://www.dk0l.de).

**HB9TG-Flohmarkt** ab 10 Uhr im Schulhaus Wolfikon (TG). Anmeldung an [info@hb9eiz.ch](mailto:info@hb9eiz.ch).

## 24. – 25. 8.

1200/1200 UTC **YO DX Contest** (CW/SSB)  
1200/1159 UTC **SCC RTTY Championship** (RTTY)

## 24. 8. – 1. 9.

**IdeenExpo** auf dem Messegelände Hannover mit vielfältigen Angeboten. Ausführliche Informationen auf [www.ideenexpo.de](http://www.ideenexpo.de); siehe auch S. 892.

## 27. 8.

1700/2100 UTC **NAC Mikrowellen** (CW/SSB)

## 31. 8.

**7. Amateurfunktreffen auf der Wasserkuppe** von 9–18 Uhr. Mehr auf [www.fox06.de](http://www.fox06.de).

**Technik-Aufbaulehrgang** zur Genehmigungsklasse A bei den DARC-OVs Frankfurt (F05) und Bad Homburg (F11). Interessenten melden sich bis 24. 8. 13 verbindlich an, entweder per E-Mail an [kontakt@fox11.de](mailto:kontakt@fox11.de) oder online auf [www.fox11.de](http://www.fox11.de). Informationen auf S. 908.

0000/0359 UTC **CW Open Competition** [Teil 1] (CW)  
0600/1459 UTC **HSW-Contest** (CW/SSB/FM)  
1200/1559 UTC **CW Open Competition** [Teil 2] (CW)  
2000/2359 UTC **CW Open Competition** [Teil 3] (CW)

Quellen: DL-DX RTTY Contest Group, DARC-Contestkalender, WA7BNM Contest Calendar. Angaben ohne Gewähr!

## Inserentenverzeichnis

ANJO Antennen; Heinsberg .....	879
appello GmbH; Kiel .....	877
BEKO-Elektronik; Dachau .....	876
Beta LAYOUT; Aarbergen .....	882
Bonito; Hermannsburg.....	882
Dieter Knauer; Funkelektronik .....	879
DIFONA Communications GmbH; Offenbach .....	875
Ernst-Abbe-Fachhochschule; Jena.....	823
FCS Flight Calibration Services GmbH; Braunschweig ...	882
Fernschule Weber .....	881
Funktechnik Frank Dathe.....	877
Funktechnik Seipelt.....	881
GRAHM-Spezialantennen; Kirchheim/Teck .....	874
Haro-electronic; Burgau .....	881
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik .....	878
Heinz Bolli AG; Niederteufen .....	878
HFC-Nachrichtentechnik; Iserlohn .....	879
ICOM (Europe) GmbH .....	4. US
ILT Schule HB9CWA .....	909
Jackalt Ltd., Irland.....	876
KCT Dietmar Lindner; Uichteritz .....	874
KN-Electronic, K. Nathan .....	874
Kusch; Dortmund.....	878
Loch Leiterplatten GmbH; Berlin.....	874
Lükom Funktechnik; Melle-Neuenkirchen .....	878
maas funk-elektronik; Elsdorf-Berrendorf.....	3. US
QRProject .....	879
QSL collection; Wien.....	881
Reichelt Elektronik; Sande .....	821
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau .....	878
RoWi Elektronik; Steffenberg .....	881
Sander electronIC; Berlin .....	880
Segor electronics; Berlin.....	876
UKW-Berichte Telecommunications .....	875
UKW-Tagung; Weinhelm .....	880
Vibroplex; Knoxville/USA .....	879
von der Ley; Kunststoff-Technik .....	881
WiMo GmbH; Herxheim .....	876/880/883
Yaesu Musen Co., Ltd.; Tokio/Japan .....	2. US

## Vorschau auf Heft 9/13

### TX5K: 113 000 QSOs von Clipperton

Im März 2013 funkte ein 24-köpfiges internationales Team (mit neun deutschen Teilnehmern) unter Leitung von Bob Schmieder, KK6EK, mit zehn Stationen von der seltenen Pazifikinsel Clipperton. Unter dem Rufzeichen TX5K kamen in knapp acht Tagen insgesamt 113 601 Kontakte mit 24 480 Individualrufzeichen in die Logs, wobei beachtliche 34 990 QSOs auf Europa entfielen. Foto: TX5K



### Magnetic Loop mit vier Windungen

Kleine Schleifenantennen, zum Teil mit zwei oder drei Windungen, wurden schon veröffentlicht. Der Beitrag untersucht, wie sich eine Magnetic Loop mit vier Windungen einfach aufbauen und automatisch abstimmen lässt. Foto: DL6NDJ

### ... und außerdem:

- Funkbox mit Netzteil und Akkumulator
- Verkürzungsfaktor von Kabeln und Drähten mit dem FA-VA3 ermitteln
- Differenz-Magnetometer spürt metallische Gegenstände auf
- Raspberry Pi als WSPR-Transmitter nutzen
- Neue Serie: Schaltungssimulation mit LTSpice

Redaktionsschluss FA 9/13: 1. 8. 2013  
Vorankündigungen ohne Gewähr

erscheint am 20. 8. 2013



### Spannungsregler für Portabelbetrieb

Um die Kapazität eines Akkumulators beim Funkbetrieb voll ausschöpfen zu können, ist ein Aufwärtsspannungsregler zwischenzuschalten. Außerdem lassen sich durch ihn Sendeleistungseinbrüche und Verzerrungen durch eine absinkende Versorgungsspannung vermeiden. Foto: DJ6HP



**Unsere Neuheiten**

– weitere Angebote finden Sie auf [www.maas-elektronik.com](http://www.maas-elektronik.com)

Erhältlich direkt bei uns oder Ihrem maas Fachhändler.  
Alle Preise in Euro inkl. gesetzlicher MwSt.  
Gültig, solange Vorrat reicht.



**MAAS AMT-920-UV Amateur Duoband Mobilfunkgerät**  
VHF/UHF Dual Band Transceiver für Voll duplex-Betrieb.  
Art.-Nr.: 1329  
**Unser Preis: 299,- €**



**CRT-270-M Amateur Duoband Mobilfunkgerät**  
VHF/UHF Dual Band FM Transceiver mit abnehmbarem Bedienteil und vielen weiteren Funktionsmerkmalen.  
Art.-Nr.: 1340  
**Unser Preis: 289,- €**

[WWW.ALINCO-FUNKTECHNIK.DE](http://WWW.ALINCO-FUNKTECHNIK.DE)



**ALINCO DJ-A-10-E VHF Handfunkgerät**  
Brandneu: VHF Betriebsfunkgerät mit LCD-Display und 128 programmierbaren Kanälen, sowie vielen nützlichen Funktionen.  
Art.-Nr.: 3259  
**Unser Preis: 119,- €**



**MAAS AHT-7-UV Dualband VHF/UHF Handfunkgerät**  
Dualband VHF/UHF Handfunkgerät.  
Art.-Nr.: 1184  
**Unser Preis: 59,- €**



**MAAS AHT-9-UV Handfunkgerät VHF/UHF**  
VHF/UHF Duoband-Transceiver mit zahlreichen Funktionen (z.B. Vibrationsalarm, VOX-Funktion ...).  
Art.-Nr.: 1335  
**Unser Preis: 69,- €**

**[WWW.MAAS-ELEKTRONIK.COM](http://WWW.MAAS-ELEKTRONIK.COM)**

AMATEURFUNK – PMR446 – LPD – FREENET – FLUGFUNK – CB-FUNK  
BETRIEBSFUNK – BOS – MARINEFUNK – ZUBEHÖR – HEADSETS

maas funk-elektronik · Heppendorfer Str. 23 · 50189 Elsdorf-Berrendorf

Telefon: 0 22 74 / 93 87 - 0 · Fax: 0 22 74 / 93 87 - 31 · [info@maas-elektronik.com](mailto:info@maas-elektronik.com) · [www.maas-elektronik.com](http://www.maas-elektronik.com)

# Alle Betriebsarten auf allen Bändern. Einfach nur antippen!

Erstmals bei  
Amateurfunk-  
geräten

**TOUCH  
SCREEN**

Intuitiv nutzbares  
Touchscreen-Display



**SLANT TOP  
STYLE**

Innovatives Bedienteil, geneigt  
und daher einfach zu betätigen



## Features

- KW, 6 m, 4 m\*, 2 m und 70 cm
- Alle Betriebsarten
- DSP-basierte ZF
- Lautsprecher im Bedienteil eingebaut
- D-STAR-DV-Betrieb
- SD-Kartenslot zum Speichern von Sprache und Logs
- Optionale Halterung MBF-1 lieferbar

\* Bitte beachten Sie, dieser Frequenzbereich ist in Deutschland nicht für den Amateurfunk freigegeben.



KW/VHF/UHF-TRANSCEIVER  
**NEU IC-7100**