

# FUNK AMATEUR

63. JAHRGANG · JULI 2014  
DEUTSCHLAND € 4,20 · AUSLAND € 4,70

7 · 2014

## Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

- 710** TX6G funkte von den Austral-Inseln
- 717** Morsix-App für iOS-Geräte
- 720** Via Internet: Echolink, IRLP und Allstar Link



- 724** UKW-Ausbreitung und Bakenbeobachtung
- 736** Sferics-Empfänger selbst gebaut
- 750** HF-Simulation am PC



**Twinbänder ID-5100E für  
FM und D-STAR**



# System Fusion

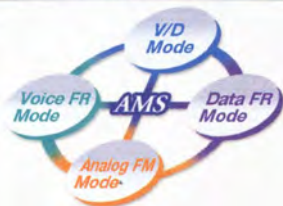
## Die integrierte Lösung!

System Fusion bietet die vollständige Integration von digitalem und herkömmlichem FM

System Fusion ermöglicht über den herkömmlichen (analogen) FM-Modus mit anderen Amateurfunkern zu kommunizieren, während Sie mit C4FM Digital fortschrittliche digitale Kommunikationsfeatures wie Bilder-, Text- und GPS-Positionsdatenübertragung genießen. System Fusion ermöglicht die nahtlose Kommunikation zwischen herkömmlichem FM und digitaler Kommunikation C4FM über eine einzige einheitliche Plattform.

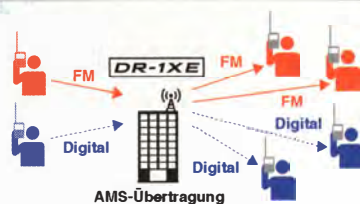
### AMS (Automatische Betriebsartwahl)

Erkennt sofort, ob das empfangene Signal C4FM Digital oder herkömmliches FM ist.



### FM-freundlicher Digitalfunk

System Fusion kann auf mehrere Arten verwendet werden – für digitale Kommunikation, für herkömmliche FM-Kommunikation und sogar für Internetkommunikation.



### Neue Funktionen ermöglicht durch digitale C4FM-Kommunikation

- Digitale Gruppenmonitor-Funktion (GM)
- Schnappschuss-Funktion (Bilddatenübertragung)
- Intelligente Navigationsfunktion



Interessantes neues, digitales Amateur-Funkgerät



C4FM FDMA 144/430 MHz DUALBAND  
5W DIGITAL/FM-FUNKGERÄT

**FT1DE** *Schwerlastpaket*  
einschließlich Li-Ion-Batterie FNB-102LI mit 1800 mAh

Ausgestattet mit fortschrittlichem Touchpanel und großem TFT-Farbdisplay



C4FM FDMA 144/430 MHz DUALBAND  
50W DIGITAL/FM-FUNKGERÄT

**FTM-400DE** **HRI-200**

Fortschrittliches drahtloses WIRES-X mit VoIP



Amateurfunk-Internet Gateway

### Unsere autorisierten Reparatur- und Service Center

#### Garant Funk

Tel.: +49-(0)22515-5757  
<http://www.garant-funk.de/>

#### ATLAS COMMUNICATIONS S.A.

Tel.: +41-91-683-01-40/41  
<http://www.atlas-communications.ch/>

#### WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Tel.: +49-(0)7276-96680  
<http://www.wimo.com/>

#### B.G.P Braga Graziano

Tel.: +39-(0)385-246421  
<http://www.bgpcom.it/>

#### I.L. ELETTRONICA SRL

Tel.: +39-(0)187-520600  
<http://www.i.elle.it>

#### DIFONA Communication

Tel.: +49-(0)69-846584  
<http://www.difona.de/>

#### CSY & SON SRL

Tel.: +39-(0)332-631331  
<http://www.csytelecomunicazioni.com>

#### ELIX Ltd.

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

#### YAESU UK

Tel.: +44-(0)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  
 Majakowskirung 38, 13 156 Berlin  
 Tel.: (030) 44 66 94-60 · Fax: -69  
**Abo-Verwaltung:** Angela Burkert, Tel.: (030) 44 66 94-60  
 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  
 Majakowskirung 38, 13 156 Berlin  
**Fachberatung:** Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO  
 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. Schleutermann, HB9AZT, HB9-QTC; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6CLD, OE-QTC; M. Steyer, DK7ZB, Antennen; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U)

**Klubstation:** DF0FA, DF3R, DOK: FA  
**Druck:** Möller Druck und Verlag GmbH, Ahrensfelde, OT Blumberg  
**Vertrieb:** IPS Pressevertrieb GmbH, Tel.: (022 25) 88 01-0

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

**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 -empfangseinrichtungen sind die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten. Bei Nichtlieferung ohne Verschulden des Verlages oder infolge von Störungen des Arbeitsfriedens bestehen keine Ansprüche gegen den Verlag.

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

**Einzelpreise beim Kauf im Zeitschriftenhandel:** Deutschland 4,20 €, Euro-Ausland 4,70 €, Schweiz 7,50 CHF, Dänemark 39 DKK.

**Inlandsabonnement, jederzeit kündbar:** 41,70 € für 12 Ausgaben, als PLUS-Abo inkl. Jahrgangs-CD 47,70 €.

**Jahresabonnement Inland 39,70 €** (PLUS-Abo 45,70 €); **Schüler/Studenten** gegen Nachweis nur 31,60 € (PLUS-Abo 37,60 €).

**Dauerbezug Inland 4,20 €** pro Monat. Zahlung nur per Bankeinzug möglich, Kontobelastung jeweils nach Lieferung des Heftes.

**Jahresabonnement Ausland 45,70 €** (PLUS-Abo 51,70 €); 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) → Abo und Probeheft

**IBAN für Überweisungen in Euro:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
 IBAN: DE70 1009 0000 2181 7860 20, BIC: BEVODE33XXX

**IBAN für Überweisungen in Schweizer Franken:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH, IBAN: CH82 0900 0000 4076 7909 7, BIC: POFICHBEXXX

**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) → Inserieren → FUNKAMATEUR-Abonnent beauftragt wird.

Schriftlich an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH, per Fax oder online über [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) → Inserieren → Nicht-Abonnent 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:** Mediadaten bitte beim Verlag anfordern oder als PDF-Datei von [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) → Inserieren → Media-Daten mit Preisliste herunterladen. Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 24 vom 1.1.2014.

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

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

**Redaktionsschluss:** 5.6.2014 **Erstverkaufstag:** 25.6.2014

**Druckauflage:** 43100

Der FUNKAMATEUR wird weitgehend auf Recyclingpapier gedruckt.

© 2014 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH · Alle Rechte vorbehalten



# Amateurfunk und Selbermachen

Wenn diese Ausgabe erscheint, sind es nur noch wenige Tage bis zur Ham Radio und Maker World in Friedrichshafen. Dagegen ist die weltgrößte Amateurfunkmesse 2014 – Hamvention in Dayton/Ohio – bereits Geschichte und wir vermitteln Ihnen auf unseren Marktseiten sowie im QRP-QTC einige Eindrücke.

Das Leitmotiv jener Veranstaltung lautete „Makers... The Future of Ham Radio“. Hoppla, fehlt da nicht etwas? Freilich sehen auch wir im Selbermachen für die Zukunft eine tragende Säule des Amateurfunkdienstes. Andererseits ist doch insbesondere der Selbstbau unserem Amateurfunk von Anbeginn wesenseigen!

So führte in den Gründerjahren an der Notwendigkeit, praktisch alles selbst zu bauen, ohnehin kein Weg vorbei. Das hat sich mittlerweile geändert, doch der Experimentalcharakter und damit das Selbermachen ist jederzeit das herausragende Merkmal des Amateurfunkdienstes gewesen und wird es weiterhin sein. Einer vielleicht vorübergehenden Modeerscheinung, die über einen großen Teich geschwappt kommt, bedarf es dazu nicht.

Zwar hat sich der Charakter des Selbermachens über die Jahrzehnte hinweg dramatisch gewandelt. Einen kompletten Stationstransceiver jedoch wird heute kaum noch jemand im heimischen Shack fertigstellen können, von Ausnahmen wie den bewundernswerten Enthusiasten, die einen „Solf“ zum Spielen bringen, einmal abgesehen.

Selbst der oft gescholtene sogenannte „Steckdosenamateur“ hat alle Hände voll damit zu tun, sämtliche Komponenten seiner Station optimal zu konfigurieren. Die Installation der funkunterstützenden Software auf dem PC und die Herstellung der Verbindungen zur Funk-Hardware verlangen ihm ebenfalls einiges ab.

Zudem hängen sich ja gekaufte Antennen keinesfalls von alleine auf. Wer dann noch einen industriell hergestellten Azimut-Elevations-Rotor installiert und ausrichtet, eine Antennengruppe daran montiert und austariert sowie über ein wiederum gekauftes Interface samt fertiger Software eine PC-gestützte Nachführung der Antenne zu Himmelskörpern oder Raumfahrzeugen zum Laufen bekommt, blickt auf das Ergebnis eines schönen Stücks eigener Arbeit.

Selbst wer tiefer in den Selbstbau im engeren Sinne eindringt, ist heute zwingend auf kommerzielle Unterstützung angewiesen. Denn hochmoderne Bauelemente sind in Einzelstückzahlen kaum noch zu bekommen und von „OM Normalverbraucher“ erst recht nicht aufzulöten. Bausätze von Elektor, ELV, Franzis und nicht zuletzt von uns machen qualifizierten Selbstbau im dritten Jahrtausend in der Breite überhaupt erst möglich! Hierbei übernehmen Versender wie Conrad oder Reichelt (Letzterer übrigens dieses Jahr auf der Maker World vertreten) eine maßgebliche Rolle, denn die früher in jeder Kleinstadt präsente „Radio-Quelle“ gibt es ja längst nicht mehr.

Selbermachen – was wir durchaus auf gut Deutsch sagen können – gibt es im Experimentalfunkdienst Amateurfunk also definitiv immer und dabei wird Sie der FUNKAMATEUR nach wie vor unterstützen!

Wir sehen uns am Bodensee – auf der Ham Radio und selbstverständlich auch auf der Maker World!

*Werner Hegewald DL2RD*

Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD



# Amateurfunk

TX6G erfolgreich: mehr als 76 000 QSOs von den Austral-Inseln



Im Frühjahr 2014 meldete sich ein siebenköpfiges britisches Team vom abgelegenen Pazifik-Atoll Raivavae, das zur besonders von europäischen DXern gesuchten Inselgruppe der Austral-Inseln gehört. Der erfahrenen Gruppe gelangen vom 20. 3. bis 2. 4. 14 beachtliche 76 762 Kontakte mit 22 994 Individualrufzeichen. Teamleiter Don Beattie, G3BJ, schildert uns sein Pazifik-Abenteuer.

Foto: G4JKS 710

Twinbander Icom ID-5100E – FM- und D-STAR-Mobilfunk 714

Beko HLV-1000: solide Technik aus Bayern

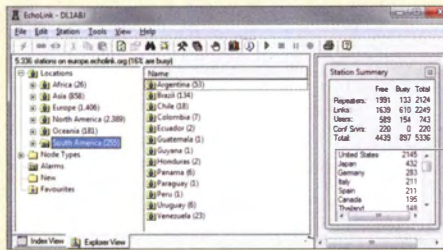


Das DXpeditions-Shack von SV9ANJ – unter diesem Rufzeichen waren Frank, DH7FB, und Bernd, DF2ZC, im Oktober 2013 drei Tage von Kreta aus auf 144 MHz QRV.

Für ein ordentliches Signal via Mond sorgte ein Prototyp der Beko HLV-1000, die mitunter fast 24 h am Stück per EME und Meteor-Scatter in Betrieb war. Nun warten wir mit Messergebnissen auf.

Foto: DF2ZC 718

Per Internet zum FM-Relais

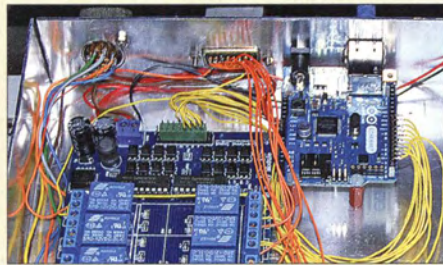


Die Vernetzung von FM-Relaisfunkstellen übers Internet bietet für Funkamateure zusätzliche Wege, sich u. a. auf Reisen über einen Web-Zugang mit dem System zu verbinden. In diesem Beitrag stellen wir bestehende Möglichkeiten vor.

Screenshot: DL1ABJ 720

Nachwuchs für den Amateurfunk: Anregungen aus den USA 729

Steuerung eines Antennenschalters via LAN durch Arduino Ethernet



Wer beispielsweise einen Antennenschalter mit Relais ansteuern möchte, kann statt eines vieladrigen Kabels auch ein dünnes LAN-Kabel verwenden. Ein Mikrocontroller-Board Arduino Ethernet dient dabei als Webserver und ermöglicht die komfortable Steuerung per Webbrowser.

Foto: DL6LAU 744

HF-Simulation mit QucsStudio (1) 750

FA-Software-Award 2014 752

Impedanztransformation mit  $\lambda/12$ -Koaxialleitungen 760

Berührungssensoren als Geber für elektronische Morsetasten 764

29. IARU-HF-World-Championship: DA0HQ will WM-Titel verteidigen 795

Bastelaktion Geigerzähler 799

DNAT 2014 in Bad Bentheim 804

# Aktuell

Editorial 699

Postbox 702

Markt 704

Literatur 709

Bezugsquellenverzeichnis 766

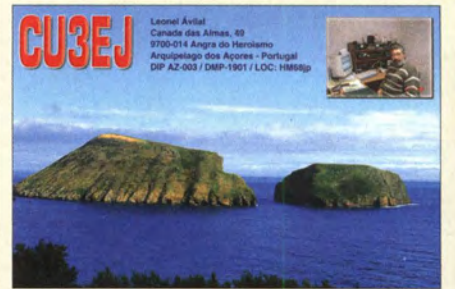
Ausbreitung Juli 2014 794

Inserentenverzeichnis 810

Vorschau FA 8/14 810

# QTCs

AATiS e. V. 790



IOTA-QTC 797

DX-QTC 798

Diplome 799

QSL-Telegramm 800

QSL-Splitter 801

Digital-QTC 802

Sat-QTC 803

SWL-QTC 803

SOTA-QTC; CW-QTC 804

QRP-QTC 805

UKW-QTC 806

DL-QTC; Afu-Welt 808

OE-QTC; HB9-QTC 809

Termine Juli 2014 810

# Beilage

SunSDR2 755



## Unser Titelbild



Mit dem VHF/UHF-Twinband-Mobiltransceiver ID-5100E ergänzt Icom seine aktuelle Gerätegeneration. Das üppig mit Funktionen und einem abgesetzten Bedienteil nebst Berührungsbildschirm ausgestattete Gerät hat neben FM und D-STAR einen GPS-Empfänger an Bord. In seinem Beitrag ab Seite 714 berichtet Harald Kuhl, DL1ABJ, über praktische Erfahrungen. *Werkfoto/Red. FA*  
Gestaltung: A. Steinheisser

## Funk

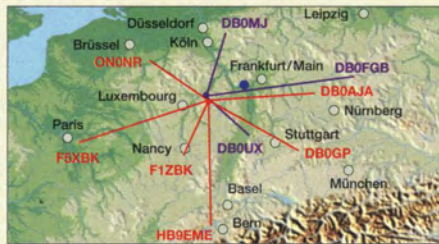
### Morsetrainer fürs Smartphone: iMorsix



Das sichere Beherrschen der Morsetelegrafie hat im Zeitalter hochkomplexer Digimodes nichts von seinem Reiz verloren. Mithilfe der neuen App iMorsix von der Schweizer ILT-Schule kann man seine Fertigkeiten ausbilden und perfektionieren.

Screenshot: Klawitter 717

### Abenteuer Bakenbeobachtung von 144 MHz bis 10 GHz



Die Beobachtung von Baken hat für Funk- und Höramateure hohen Stellenwert. Die VHF/UHF-Bänder haben mit ihren vielfältigen Ausbreitungsarten (hier im Bild: Regenscatter) eine Menge zu bieten. Darüber sowie über nützliche Software berichtet Andreas Imse, DJ5AR.

724

### 100 Jahre Funkverkehr zwischen Deutschland und den USA

730

### Selbst gebauter Sferics-Empfänger im Miniaturformat

736

### CB- und Jedermannfunk

791

## BC-DX

Kurzwellen in Deutsch 792

BC-DX-Informationen 793



Die Stimme der Türkei bestätigt Empfangsberichte derzeit mit einer solchen QSL-Karte, die an das 36. Internationale Kinderfestival erinnert. *QSL: Lindner*

## Wissenswertes

Neue Akkumulatoren:  
Nickel-Zink-Zellen 723

## Bauelemente

CP2102: USB-UART-  
Schnittstellenwandler 753

## Elektronik

### Preisgünstige Eigenbau-Lötstation mit SMD-Lötspitze von Weller



Qualitativ hochwertige, elektronisch geregelte Lötstationen sind für anspruchsvolle Lötarbeiten oft unumgänglich. Der Preis für Geräte namhafter Markenhersteller überfordert jedoch nicht selten die knapp bemessene Hobbykasse. In seinem Beitrag zeigt DC3MKB, dass der Selbstbau auch hier eine preisgünstige Alternative sein kann. *Foto: DC3MKB*

732

### Fernschalten via Internet unter Nutzung der Soundkarte

735

### Präziser Winkelmesser für astronomisches Teleskop

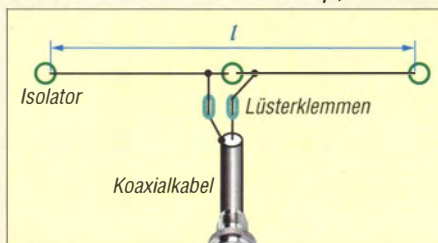
747

## Einsteiger

### Vom Zweikreis-Detektor- zum Geradeausempfänger (1)

740

### Halbwellenstrahler – Prinzip, Installation und Abgleich



Einfache Drahtantennen für Kurzwellen auf Basis von Halbwellenstrahlern sind Gegenstand dieses Beitrags. Der Autor, langjährig erfahrener Praktiker, gibt zahlreiche Installationstipps. Einführend erfährt der Leser obendrein einiges zu den Grundlagen der Abstrahlung elektromagnetischer Wellen.

757





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



**HB9iRF**

## FiFi-SDR 2.0 mit GSDR

Ich bin stolzer Besitzer eines FiFi-SDR 2.0 und konnte feststellen, dass der Empfänger sehr gut funktioniert. Ich habe inzwischen im Internet die Open-Source-Version Genesis SDR zur Software PowerSDR (GSDR) gefunden, die ebenfalls ausgezeichnet für das FiFi-SDR geeignet ist. Sie ist sehr einfach zu installieren und enthält die erforderlichen DLL-Dateien zur Steuerung des Si570 auf der FiFi-Empfängerplatine. Details zur Installation von GSDR findet man unter [www.w1aex.com/fifisdr/gsd.html](http://www.w1aex.com/fifisdr/gsd.html). Überrascht war ich über die Tatsache, dass mit dieser Software und dem FiFi-SDR sogar Empfang im 6-m-Band möglich ist. Unter YouTube gibt es einige Videos, auf denen das zu sehen ist und die den Betrieb des FiFi-SDR unter GSDR zeigen: <https://www.youtube.com/user/ender06026>. Vielen Dank für diesen schönen SDR-Bausatz.  
**Robert F. Connelly, W1AEX**

## Und es gibt sie doch

Beim Lesen in der FA-Postbox fand ich die Aussage: „...benutzt im Amateurfunk heutzutage kaum noch jemand eine Hubtaste“. Die Hubtaste hat, wie auch die liebevoll gehegten „Schlackertasten“, durchaus noch Anhänger. Zum Beispiel bei der Handtastenparty der AGCW. Jeweils im Februar (80 m) und September (40 m) sind die Signale von OMs mit Handtasten zu hören. Der Rapport besteht unter anderem auch aus Name und Alter.

Bei mir ist die Handtaste immer parallelgeschaltet. Im Contest gibt der Rechner. Wenn ich in einem Pile-up nicht „durchkomme“, greife ich zur Handtaste. Der OP am anderen Ende hört oft nur Norm-Morsezeichen. Ich habe das Gefühl, dass, wenn man dann mit der Handtaste gibt, die Gegenstation auf dieses Signal „rastet“. Aber nicht weitersagen ;-)

Wer mit dem Computer üben möchte und nur einen USB-Anschluss hat, kann sich mit einem USB-RS232-Adapter alle Programme, die die serielle Schnittstelle nutzen, erschließen. Ich benutze zum Beispiel den HQX-Morsetrainer, der auf der Homepage des HTC ([www.htc.ch](http://www.htc.ch)) kostenlos zur Verfügung steht. Dieses Programm bietet den Anschluss von Handtaste, Paddle oder externem Keyer via PC-Maus oder RS232-Schnittstelle. In diesem Sinne, agbp (always good brass pounding).  
**Gerald Pfaff, HB9iRF**

## Frau Luna lockt

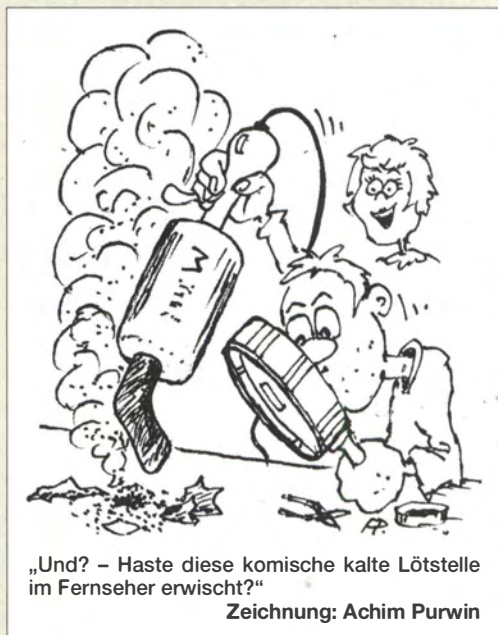
Wenn der Vollmond nachts scheint  
und Funker sich draußen herumtreiben,  
hat das weder mit Romantik  
noch mit Somnambulismus zu tun,  
sondern mehr mit EME-Bettflucht.

© Manfred Maday, DC9ZP

## Hy End Fed-Antenne kann viel, aber nicht alles

Ich besitze eine 20 m lange Hy End Fed-Antenne, Typ „Multiband 40, 20, (15), 10 m“, ähnlich FA 6/14, S. 602, als einzige Antenne für den Sendebetrieb. Etwas anderes lassen meine räumlichen Bedingungen nicht zu. Sie verläuft vom Hausdach zu einem Glasfibernast. Nach der Aufhängung lagen die Resonanzen auf den Bändern 10 m, 20 m und 40 m zu tief. Eine Kürzung brachte auf diesen Bändern Besserung, allerdings ging dabei ein vorher vorhandenes SWV-Minimum auf 30 m verloren. Erstaunlich gut geht die Antenne auf 15 m, 20 m und 40 m. Auf 10 m ist das SWV 1,6 – da habe ich auch kaum Erfolg und SSB ist fast nicht möglich. Auf 80 m ist das SWV so schlecht, dass die Endstufe gefährdet wäre.

Die Bänder 30 m, 17 m und 12 m wären schon interessanter für mich. Das Diagramm Bild 8 im FA zeigt zumindest bei 12 m Resonanz. Aufgrund der begrenzten Möglichkeiten müsste ich bei 23 m den Draht 3 m lang am GFK-Mast nach unten führen. Ergibt das



Sinn? Mit der Spule scheint mir dann auch die Antenne für stärkere Stürme anfälliger zu sein.

**Frank Hunger, DM5KK**

Die abgeknickte Aufhängung scheint akzeptabel; die 3 m tragen ohnehin kaum zur Abstrahlung bei. Die Spule ist sehr schlank und bietet dem Wind kaum Angriffsfläche. Im konkreten Fall würde sie sich ohnehin schon am Mast befinden, da das lange Ende der Antenne 20,4 m misst.

Mehrbandantennen sind Kompromissantennen und dass auf dem 10-m-Band trotz Antennentuner oder -koppler nur Teilbereiche nutzbar sein werden, ist normal. Auf 10 m funkt es sich nur dann richtig gut, wenn die Sonnenaktivität hoch ist. Das könnte dieser Tage noch geschehen, s. [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de), rechts unten, HF Propagation; erkennbar durch good oder excellent bei 20–30 MHz. Auch um die Tagundnachtgleiche herum sollten gute Ausbreitungsbedingungen herrschen. Dieser Tage (Mai bis August) lohnt es zudem, auf E<sub>s</sub>-Ausbreitung auf 10 m zu achten. Dann kommen Signale aus Europa sehr laut herein.

Für 80 m ist Ihre Antenne grundsätzlich nicht gedacht. Damit kommen wir zu dem Problem, dass es sich nicht einfach um einen Draht handelt. Vielmehr ist ein 50:1-Balun zwischen Antennenende und Speiseleitung geschaltet, der sich nicht so einfach umgehen lässt. Auf Frequenzen, bei denen die Antenne mittel- oder niederohmig ist, wird die Impedanz ja noch einmal durch 50 geteilt und es kann geschehen, dass dann der Tuner überfordert ist.

Des Weiteren funktioniert Endspeisung nur auf Frequenzen, bei denen die Antenne sehr hochohmig ist. Wegen  $I = U/R$  fließt dann sehr wenig HF-Strom in die Antenne hinein und somit auch so gut wie keiner „zurück“. Deshalb klappt das (fast) ohne Erde (Prinzip der Fuchs-Antenne).

Wenn man den Draht aber auf Bändern betreibt, bei denen er am Ende nicht hochohmig ist, benötigt man zwingend eine Erdverbindung, damit der Strom „zurückfließen“ kann. Eine Erdleitung wäre wohl bis zur eigentlichen Erde mindestens 10 m lang. Diese Leitung strahlt mit. Letztlich mag das funktionieren, aber es kann sein, dass so HF-Energie ins Haus oder Shack gelangt oder dass man sich beim Empfang Störungen aus dem Haus einfängt. Kurzum: Die Antenne sollte nur auf den Bändern betrieben werden, auf denen sie von Haus aus resonant, also hochohmig, ist.

## Aus unserer Serie Gegensätze: ohne und mit Schirm







### Edelstahl ist unmagnetisch

Zum Beitrag „Edelstahl oder nicht?“ im FA 6/14, S. 623, habe ich folgende Ergänzung: Die akkumulatorbetriebene Flex kann zu Hause bleiben, wenn man beachtet, dass es sich bei den sog. „rostfreien Edelstählen“ um austenitische Cr-Ni- bzw. Cr-Ni-Mo-Stähle handeln muss, die aufgrund ihrer Werkstoffstruktur unmagnetisch sind (um die Käufer zu beeindrucken, werden diese von den Herstellern u.a. auch als „stainless steel“ bezeichnet). Ein geringer Restmagnetismus ist durch die Fertigung der Drähte infolge des Kaltziehens bei der Drahtherstellung möglich. Ein kleiner Handmagnet genügt beim Kauf zur Kontrolle.

Günter Schäfer, DM2EHE

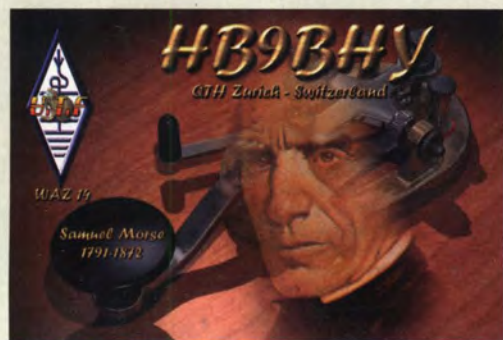
### Empfangsantenne für den Bereich um 100 kHz

Mit großem Interesse habe ich im FA 6/14, S. 606, den Beitrag „Funkrundsteuerung auf Langwelle“ gelesen. Mich würde interessieren, mit welcher Konstellation von Antenne, Empfänger und Software die Spektrumsaufnahmen gemacht wurden. Selbst mit einer schmalbandigen Ferritantenne kann ich hier in Aachen Lakihegy (135,6 kHz; im Haus) auf meinem Spektrumsanalysator nichts sehen.

Martin Ossmann

Als Empfänger diente in diesem Fall ein PERSEUS SDR (inklusive Original-Software). Mit jedem anderen SDR-Empfänger dürfte man wohl zu vergleichbaren Ergebnissen kommen. Als Antenne kam eine aktive Rahmenantenne vom Typ HDLA3 (s. Beitrag im FA 5/14, S. 490) mit etwa 1 m Durchmesser, betrieben im Innenraum neben dem Empfänger, zum Einsatz.

### Kopfschmerzen?



### DDH47 in Pinneberg und MSF in Anthorn

Den Beitrag „Funkrundsteuerung auf Langwelle“, s. FA 6/14, S. 606, finde ich sehr interessant, weil er (wie andere ebensolche in Ihrer Zeitschrift) die funkmäßige Allgemeinbildung immer wieder ein Stück erweitert. Bringen Sie auch weiter solche Beiträge!

Übrigens: Den auf 147,3 kHz sendenden „Sender Offenbach“ gibt es nicht. DDH47 steht in Pinneberg. Zu den Sendern des DWD gibt es im Internet bei [wikipedia.org/wiki/DDH47](http://wikipedia.org/wiki/DDH47) u.a. diese Info. Ich zitiere im Auszug: „DDH47 ist das Rufzeichen des Wetter-senders des Deutschen Wetterdienstes in Pinneberg. ... Die Ausstrahlungen meteorologischer Informationen des Deutschen Wetterdienstes über seine RTTY-Sender DDH7, DDK2, DDK9 sowie DDH8, DDH9 und DDH47 dienen ausschließlich der Sicherheit der Seefahrt im Rahmen des internationalen SOLAS-Abkommens.“ Die Erwähnung des Rufzeichens DDH47 diene zudem der Gleichberechtigung im Verhältnis zu den anderen im Beitrag genannten Sendefunkstellen.

Auch bei „Zeitzeichen ... GBZ Anthorn auf 60 kHz“ stimmen meine Informationen mit denen des Autors nicht überein. MSF 60 kHz, Zeitzeichensender (früher in Rugby) Anthorn, GBZ 19,6 kHz U-Boot-Sender Anthorn? Als URL hatte ich mir notiert: The MSF Service (englisch) [www.npl.co.uk/time/msf/](http://www.npl.co.uk/time/msf/).

Weiter auf Wikipedia: „MSF ist das Rufzeichen des auf 60 kHz arbeitenden britischen Zeitzeichensenders. ... Das Signal von MSF wird vom Sender in Anthorn, Grafschaft Cumbria (England), ausgestrahlt“.

Hans-Günter Diederich, DK2XV

Der DWD-Sender steht in Pinneberg und nicht in Offenbach, da haben Sie Recht. Offenbach ist der Standort der DWD-Zentrale. Weniger eindeutig war das Rufzeichen des Zeitzeichensenders auf 60 kHz. In der aktuellen Fachliteratur kursieren zwei Angaben: GBZ und MSF. Eine Nachfrage bei den Kollegen in Großbritannien ergab in der Tat: Das Rufzeichen für 60 kHz Anthorn lautet korrekt MSF. Für den U-Boot-Sender auf 19,6 Hz kursieren ebenfalls mehrere Rufzeichen, was sich evtl. durch unterschiedliche Standorte erklärt.

### Zwei Lösungswege

In der Aufgabenstellung unserer Mai-Preisfrage schien die Sonne senkrecht durch ein kreisförmiges Loch von 10 mm Durchmesser. Welchen Durchmesser ein in 10 m Entfernung davon befindliches Solarmodul haben muss, wenn es alles verfügbare Licht nutzen soll, war zu errechnen.

Es bieten sich zwei Lösungsansätze an, um zunächst die „Streuscheibe“ für ein ganz kleines Loch herauszubekommen. Der einfachere (Lochkamera) nutzt den Strahlensatz: Solarmoduldurchmesser/Sonnendurchmesser = Abstand Loch zu Solarmodul/Abstand Loch zu Sonne,  $d_m/d_s = a_m/a_s$ . Mit  $d_s = 1,39 \cdot 10^9$  m und  $a_s = 1,5 \cdot 10^{11}$  m ergibt sich nach Umstellung  $d_m = a_m \cdot d_s/a_s = 10 \text{ m} \cdot 1,39 \cdot 10^9 \text{ m} / 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m} = 9,27 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 92,7 \text{ mm}$ . Zu addieren sind noch die 10 mm Lochdurchmesser, sodass die Lösung 102,7 mm, etwa 103 mm, lautet.

Der andere Lösungsansatz geht vom scheinbaren Sonnendurchmesser von etwa 32 Bogenminuten ( $\alpha = 16$  Bogenminuten Radius) aus und berechnet den Fleckradius für ein Punktloch über  $r_m = a_m \cdot \tan \alpha = 10^4 \text{ mm} \cdot \tan 0,2667^\circ = 46,5 \text{ mm}$ .

Die 3 x 25 € für die richtige Lösung erhalten:

**Bertram Bauer  
Bernard Haible, DL5TS  
Wolfgang Riedel**

Herzlichen Glückwunsch!

### ISS-Preisfrage

Bis zu welcher Entfernung vom Lotpunkt lässt sich ein von der ISS im 70-cm-Band abgegebenes Signal im 70-cm-Band verfolgen? Troposphärische Beugung sei dabei nicht berücksichtigt.

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

**3 x 25 €**

Einsendeschluss ist der 31. 7. 14 (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@funkamateure.de](mailto:quiz@funkamateure.de)), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der Senderöhren-Preisfrage vom FA 6/14 können Sie sich noch bis 30. 6. 14 versuchen.

**Funk,  
Netzwerkkabel  
und Glasfaser  
statt PLC!**  
Fortschritt statt  
vermüllter Äther!  
Und: Haben Sie schon  
Ihre Störungsmeldung  
abgegeben?

### Aktuelle Reminiszenz (2)







Der SDR-Transceiver **FDM-DUO** ist sowohl mit als auch ohne PC nutzbar.

### SDR-Transceiver

Der auf der diesjährigen Hamvention in Dayton/Ohio vorgestellte **FDM-DUO** von **Elad** ist ein handlicher Transceiver, der mit moderner SDR-Technik ausgerüstet ist. Ein schneller A/D-Umsetzer (122 MHz Abtastrate) im Empfängerzweig wandelt aufgenommene Signale im Bereich von 10 kHz bis 54 MHz direkt in digitale Signale um, der nachgeschaltete DSP-Baustein sorgt für die Filterung und Aufbereitung. Sendeseitig deckt der Transceiver alle Bänder von 160 m bis 6 m ab, wobei eine Sendeleistung bis 5 W zur Verfügung steht.

Das Besondere an diesem Gerät ist, dass es sowohl mit als auch ohne PC nutzbar ist. Zusammen mit einem Computer erweitern sich die Möglichkeiten erheblich: Eine der drei USB-Schnittstellen dient zur CAT-Steuerung, eine weitere liefert I/Q-Daten für das Wasserfalldiagramm und die dritte dient als externe Soundkarte für den PC.

Der FDM-DUO wird in Deutschland bei **WiMo** erhältlich sein. Wer neugierig geworden ist, kann dieses Gerät auch auf der Ham Radio am Stand A1-530 begutachten.

Bezug: **WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 96680, Fax -11; www.wimo.com, info@wimo.com**

### FDM-DUO

- Frequenzen: RX 10 kHz ... 54 MHz; TX Afu-Bänder 160 m bis 6 m
- Sendeleistung: 5 W; alternativ 0 dBm
- Sendarten: ohne PC → CW, SSB, AM, FM; mit PC auch Digimodes wie RTTY und PSK31
- CAT-USB-Schnittstelle mit FTDI-Controller
- zwei Antennenanschlüsse
- Preis: 1159 €

### MBDC

- Bänder/Frequenzen: TX (ohne Umbau) 160 m, 80 m; RX 100 kHz ... 21,5 MHz
- Sendeleistung: 5,5 W
- Stromaufnahme: TX 620 mA @ 13,8 V auf 80 m, 810 mA @ 13,8 V auf 160 m; RX 70 mA auf 80 m, 100 mA auf 160 m
- Empfindlichkeit: -90 dBm (5 µV)
- 20 Frequenzspeicher, interner Lautsprecher, separate Empfangsantenne, Iambic-B-Keyer
- drei wählbare NF-Bandbreiten
- Preis: 200 US-\$

### Direktmischer als Transceiver

In Dayton war auch der **MBDC** von **KD1JV** zu sehen, der demnächst bei **Hendricks QRP Kits** erhältlich sein soll. Von Hause aus ist es ein Direktmisch-Transceiver für 160 m und 80 m mit 5,5 W Sendeleistung, der sich auf jedes Band bis 17 m umbauen lässt. Als VFO findet in dem nur als Bausatz erhältlichen Gerät ein DDS-IC Verwendung.

Hendricks QRP Kits, 862 Frank Ave., Dos Palos, CA 93620, USA; [www.qrpkits.com](http://www.qrpkits.com)



Der als Bausatz erhältliche **MBDC** besitzt ein hintergrundbeleuchtetes LC-Display.

### Repeater für FM und C4FM

Den für FM und digitale Sprachübertragung in C4FM nutzbaren 2-m-/70-cm-Repeater **DR-1** stellte **Yaesu** diesmal auf der Hamvention vor. Die als 19-Zoll-Einschub konzipierte Relaisfunkstelle gibt bis 50 W Sendeleistung ab, wobei ein Lüfter die Kühlung sicherstellt. Über das farbige 3,5-Zoll-Touch-Display lassen sich intuitiv die Parameter des Repeaters einstellen. Die Auswahl der jeweils erforderlichen Sendart erfolgt automatisch. Das Gerät wird auch auf der Ham Radio am Stand A1-107 zu sehen sein.

Info: **Yaesu Musen Co., Ltd., Tennozu Park-side Building, 2-5-8 Higashi-Shinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo 140-0002, Japan; www.yaesu.co.uk**

Bezug: autorisierte Fachhändler

### DR-1

- Frequenzen: 144 ... 148 MHz, 430 ... 450 MHz
- Sendeleistung: 5 W, 20 W, 50 W, umschaltbar
- Sendarten: F1D, F2D, F3E, F7W (4FSK, C4FM)
- Spannungsversorgung: 10 ... 240 V AC, 11,7 ... 15,8 V DC
- Stromaufnahme: RX 1,5 A; TX 13 A @ 2 m, 14 A @ 70 cm
- Kanalabstände: 5 o. 6,25 kHz
- Frequenzstabilität: ±2,5 ppm
- Betriebstemperatur: -20 ... 60 °C
- Abmessungen (B x H x T): 482 mm x 88 mm x 380 mm
- Masse: 10 kg
- Der Preis stand zum Redaktionsschluss noch nicht fest.

Repeater **DR-1** im 19"-Einschub



### Massiver Antennenrotor

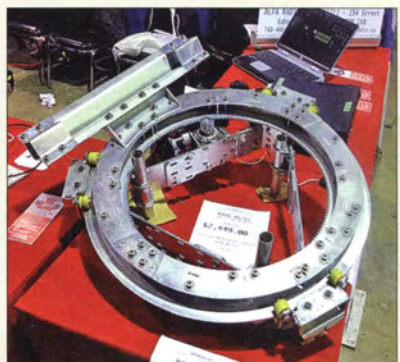
Für das Drehen großer Antennenkonstruktionen an der Spitze dreieckiger Gittermasten ist der in Dayton ausgestellte **Ring 45/55** von **Alfa Radio** vorgesehen. Der Drehkranz dieses sehr solide ausgeführten Rotors misst 55 cm. Es lassen sich Boom-Rohre ab 48 mm Durchmesser sicher einspannen. Der Rotor wird demnächst in Deutschland bei **WiMo** erhältlich sein.

Info: **Alfa Radio Ltd., 11211-154 Street, Edmonton, Alberta, T5M 1XB, Kanada, www.alfaradio.ca**

Bezug: **WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 96680, Fax -11; www.wimo.com, info@wimo.com**

In Dayton am Stand von **Alfa Radio** entdeckt: der Antennenrotor **Ring 45/55**

Foto: DF2SS



### Jubiläum auf der Hamvention

Gefeiert wurde auf der diesjährigen Hamvention in Dayton/Ohio auch. Am Stand von **Kenwood** blickte man auf 54 Jahre Firmengeschichte zurück, während **Icom** seinen 50. Geburtstag unter anderem mit dem zur Schau gestellten **ID-5100E** beging.





Professionelle Qualität zu attraktiven Preisen!

- ✓ 45 Jahre Erfahrung
- ✓ über 50.000 Produkte am Lager
- ✓ schneller 24-Std.-Versand
- ✓ kein Mindermengenzuschlag

**FLUKE**



### Kundenbewertungen



**96.86%**  
zufriedene  
Kunden



4.85 / 5.00

Rund 97% unserer Kunden sind vom reichelt-Service überzeugt\*

\* Quelle: Shopauskunft.de (3. 6. 2014)



http://rch.itv/FL

## Profi-Messtechnik

für Industrie, Handwerk und Beruf

### Das FLUKE-Sortiment

### Visuelles IR-Thermometer

Punktgenaue Temperaturmessung kombiniert mit den Vorteilen einer Wärmebildkamera



- ✓ Messbereich: -10 bis 250 °C
- ✓ Genauigkeit: ±2 °C oder ±2 %
- ✓ Gesichtsfeld: 28° x 28°

- integrierte Digitalkamera
- 5 Überblendungsmodi mit Wärmekarte
- intelligent & vollautomatisch
- professionelle Berichterstellung mit SmartView® Software
- automatische Aufspürfunktion für heiße/kalte Messpunkte
- Alarm- & Zeiträfferfunktionen
- inkl. umfangreichem Zubehör

FLUKE VT04

**749,00**

### TRMS-Digital-Multimeter

Beeindruckend leistungsfähig, äußerst anwenderfreundlich, hochgenau, sicher und sehr zuverlässig – das Fluke 175 setzt neue Maßstäbe!

- manuelle und automatische Bereichswahl
- Frequenz-, Kapazitäts-, Widerstandsmessung, Durchgangsprüfung, Diodentest
- Min/Max/Mittelwert-Aufzeichnung
- Smoothing-Modus für stabilere Messwerte
- EN 61010-1, CAT III 1000 V, CAT IV 600 V
- inkl. Batterie, Messleitungen und Anleitung



### Top-Seller!

**FLUKE**

- ✓ Echteffektivmessung von Spannung und Strom
- ✓ Grundgenauigkeit: 0,1%
- ✓ 6.000 Digits Auflösung

FLUKE 175

**199,00**

WearGuard™ zeigt Beschädigungen der Messleitungen



Extrem strapazierfähige Zugentlastung

### TwistGuard™ Messleitungssatz

- einstellbare Messspitzenlänge: 4-19 mm
- zugelassen für: CAT II 1000 V, CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, max. 10 A
- Verschmutzungsgrad 2

**FLUKE**



FLUKE TL175 **26,85**

### NEU! FLUKE 6500-2

Für schnellere und einfachere Messungen nach VDE 0701/0702 an ortsveränderlichen Geräten.

### Prüfgerät für Geräte und Betriebsmittel

- umfangreiche Messfunktionen
- Eintastenbedienung und Tastatur
- eingestellte Werte für gut/schlecht sowie Automatik-Testsequenzen
- großes Grafik-Display mit Hintergrundbeleuchtung
- Einzelnetzsteckdose & separate IEC-Steckdose
- USB-Port zur Speicherung für Datenübertragung
- Inkl. Anleitungs-CD, Messleitung, Prüfspitze, Kokodilklemme, Netzkabel, USB-Stick, USB-Kabel



FLUKE 6500-2  
**1729,00**

### FLUKE 6500-2 Kit

Die Kit-Version enthält zusätzlich einen erweiterten Testadapter, einen Barcodeleser, DMS 0702/PAT Software und Aufkleber für Bewertungen und Barcode-Anwendungen. (Lieferung ohne Notebook)

FLUKE 6500-2 KIT **2584,00**

**FLUKE**

### Aktuellste Mess- und Sicherheitstechnologie



### Spannungs- & Durchgangsprüfer

- LCD-/LED-Anzeige, beleuchtet
- integrierte Taschenlampe
- Gleich-/Wechselspannung: 6-690 V
- Durchgangstest mit Signal & Vibration
- Drehfeldanzeiger, Frequenzmessung, Widerstandsmessung
- Funktion zur Prüfung von RCDs
- einpolige Phasenprüfung
- IP-Spezifikation: IP64

EN 61010-1  
CAT III  
690 V

EN 61010-1  
CAT IV  
600 V

FLUKE T150 VDE

**144,00**



Preisstand: 4. 6. 2014  
Tagesaktuelle Preise:  
www.reichelt.de

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

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

Für Verbraucher: Es gelten die gesetzlichen Widerrufsregelungen. Alle angegebenen Preise in € inklusive der gesetzlichen MwSt., ab Lager Sande, zzgl. Versandkosten für den gesamten Warenkorb. Es gelten ausschließlich unsere AGB (unter [www.reichelt.de/agb](http://www.reichelt.de/agb), im Katalog oder auf Anforderung). Zwischenverkauf vorbehalten. Alle Produktnamen und Logos sind Eigentum der jeweiligen Hersteller. Abbildungen ähnlich. Druckfehler, Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. reichelt elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande (HRA 200654 Oldenburg)







QRP-Transceiver Ten-Tec Patriot (Model 507)

**Patriot**

**Transceiver**

- Frequenzen: 7 ... 7,3 MHz; 14 ... 14,35 MHz, Bänder per Taster umschaltbar
- Sendearten: CW, SSB, Digimodes
- Sendeleistung: 5 W
- Controller-Board: Arduino
- NF-Pegel und RIT einstellbar
- 3 Bandbreiten und 3 Abstimm-schrittweite per Taster wählbar
- Dreh-Encoder als Abstimmknopf
- von außen zugängliche Einstellwiderstände für Mikrofonverstärkung, Line-In/Out-Pegel, CW-Geschwindigkeit
- LED-Anzeigen für gewähltes Band, Bandbreite und Abstimm-schrittweite
- Antenne: 50 Ω, BNC
- Stromversorgung: 10 ... 15 V
- Der Preis stand zum Redaktionsschluss noch nicht fest.

**Der Neue von Ten-Tec**

Nachdem **Ten-Tec** auf der Hamvention 2013 mit dem **Rebel** den ersten sowohl von der Platine als auch von der Firmware her quelloffenen Transceiver auf Basis eines Arduino-Boards vorstellte, legten sie auf der diesjährigen Veranstaltung mit dem **Patriot** nach. In ihn flossen eingetroffenen Anregungen ein. So lassen sich die Bänder 40 m und 20 m nun schon von Hause aus über Taster auf der Frontplatte umschalten. Außerdem eignet er sich zusätzlich für SSB und Digimodes, statt nur für CW. Identisch sind die Lautstärke- und RIT-Einstellung über Knöpfe an der Frontplatte. Hinzugekommen sind u.a. Einsteller für die Mikrofonverstärkung und die CW-Geschwindigkeit.

Bezug: Ten-Tec, 1185 Dolly Parton Parkway Sevierville, TN 37862, USA;

www.tentec.com, E-Mail: sales@tentec.com

**FA auf der Ham Radio 2014**

Auch in diesem Jahr können Sie uns vom 27. bis 29. Juni wieder an unserem Stand auf der **Ham Radio** in Friedrichshafen besuchen. Sie finden die Mitarbeiter von **Redaktion, Leserservice** und **QSL-Shop** wie gewohnt in Halle A1 am Stand 102.

Präsentationsschwerpunkt werden auch dieses Mal unsere aktuellen Bausätze und Projekte sein. Einige der Bausätze bieten wir zu attraktiven Messepreisen an.

Selbstverständlich haben wir wieder eine Auswahl an aktuellen Fachbüchern zum Thema Amateurfunk und Elektronik im Sortiment. Außerdem haben Besucher der Ham Radio die Möglichkeit, besonders günstig in ein FUNKAMATEUR-Abo einzusteigen.

Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69; www.funkamateure.de

**Dünnes Koaxialkabel**

**WiMo** bietet mit dem **AC5 Airborne** ein leichtes Koaxialkabel (2,3 kg/100 m) an, das wie RG58 nur 5 mm Außendurchmesser hat, aber mit geringer Dämpfung (7 dB/100 m bei 50 MHz, 46,5 dB/100 m bei 2,4 GHz) aufwartet. Das Kabel ist bis 1200 W CW bei 3,5 MHz und bis 720 W CW bei 28 MHz belastbar. Es besitzt eine Schirmdämpfung von mindestens 105 dB und ist ab 1,30 €/m erhältlich.

Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 96680, Fax -11; www.wimo.com, info@wimo.com



Koaxialkabel AC5 Airborne mit hochwertiger Schirmung

**APRS-Digipeater**

Der Hersteller **CG Antenna** stellte in Dayton mit dem **GW-1000** seinen All-in-one-APRS-Digipeater vor. Dieser erfordert lediglich noch den Anschluss an das Internet via Ethernet-Schnittstelle, um danach APRS-Daten aussenden und empfangen zu können. Unterstützt werden die Funktionen iGate, Digipeater, Wetterstation, Telemetriedaten und KISS. Die über APRS-IS oder APRS-RF empfangenen Stationskoordinaten lassen sich auf einem Drucker ausgeben. Das Gerät wird in Kürze bei **WiMo** erhältlich sein.

Info: CG Antenna, www.cgantenna.com

Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 96680, Fax -11; www.wimo.com, info@wimo.com



Der griffige Tasthebel der Single Paddle ABS lässt sich ins Gehäuse einschieben.

**Neue Morsetaste**

Mit der **Palm Single** und der **Palm Single ABS** sind bei **Palm Radio** nun auch Paddles mit nur einem Betätigungshebel erhältlich. Wie von den Tasten aus Ulm gewohnt, kann der Betätigungshebel während des Transports der Taste im stabilen Gehäuse (Aluminium oder ABS) versenkt werden. Als Besonderheit lässt sich die Taste im **Single Paddle Modus** oder im **Sideswiper Modus (Cootie)** nutzen. Zur Modusumschaltung, zum Einstellen der Kontaktabstände und des Federdrucks jeder Seite dient der mitgelieferte Inbusschlüssel in der Halterung.

Dieter Engels, Elchinger Weg 6/2, 89075 Ulm, Tel. (0731) 9266-133; Fax -134; www.palm-radio.de; info@palm-radio.de

**Neues aus dem Leserservice**

Ab dem 1. 7. 2014 beträgt die **Versandkostenpauschale** beim **FA-Leserservice** für alle Inlandsendungen (außer für Lieferungen per Nachnahme) bis zu einem Warenwert von 100 € einheitlich 3,90 €. Die Versandkostenpauschale für Sendungen ins Ausland wird mit 5,90 € berechnet, unabhängig vom Warenwert. Im Gegenzug fallen die gewichtsabhängigen Versandkostenaufschläge sowohl für Inlands- als auch für Auslands-sendungen weg.

FA-Leserservice, Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69; www.funkamateure.de, shop@funkamateure.de

**Markt-Infos**

Die Marktseiten informieren über neue bzw. für die Leserschaft interessante Produkte und beruhen auf von der Redaktion nicht immer nachprüf-baren 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**

**Palm Single (ABS)**

**Morsetaste**

- harter, definierter Anschlag des Tasthebels
- Tasthebel: Polyamid
- Tastendruck: 2 ... 40 g, beide Seiten separat einstellbar
- galvanisch vergoldete Kontakte
- Gehäuse: pulverbeschichtetes Aluminium oder ABS
- Lieferumfang: Paddle, Quick-mount (universelle Befestigung mit Magneten) mit Inbusschlüssel, Anschlusskabel, Anleitung
- Abmessungen (B x H x T): 25 mm x 25 mm x 79 mm
- Masse: 48 g (Aluminium) 30 g (ABS)
- Preise: Palm Single 85 € Palm Single ABS 90 €

**kurz und knapp**

**Erstmals Umtauschaktion für Handfunkgeräte**

Wer vom 27. bis 29. Juni 2014 an den Ständen von Difona oder WiMo den Twinbänder ID-51E von Icom erwirbt und sein Handfunkgerät zum Recycling dort lässt, dem werden 50 € auf den Kaufpreis angerechnet. Dieses Angebot gilt nur für die Dauer der Ham Radio 2014 in Friedrichshafen und nur solange der Vorrat reicht.



# Der neue DX-SR9E: Konventionell oder per PC als SDR nutzbar



**100 W • 160–10 m • Allmode + SDR (RX/TX)\***

\*) Den DX-SR9E kann man als „normalen“ Transceiver und auch als SDR-Transceiver einsetzen. Für den SDR-Betrieb braucht man einen PC, ein paar Kabel und SDR-Software, die man sich von der Alinco-Website kostenlos downloaden kann.



**Neu**

**Neu**



**DR-138HE VHF-Mobil**  
144–146 MHz • 60/25/10 W

**DJ-500E VHF/UHF-Handfunkgerät**  
144–146/430–440 MHz • 5/2,5/1 W

**ALINCO**

**DR-438HE UHF-Mobil**  
430–440 MHz • 45/25/10 W

**maas**  
funk-elektronik importeur

Maas Funk-Elektronik • Inh. Peter Maas

Heppendorfer Straße 23 • 50189 Elsdorf • Tel. (0 22 74) 93 87-11 • Fax -31  
info@maas-elektronik.com • www.maas-elektronik.com



DIN-Hutschienengehäuse **RasPiBox Open** zur Aufnahme eines Raspberry Pi



### RasPiBox Open

DIN-Hutschienengehäuse

- für Raspberry Pi nebst Zusatzplatine
- 26-polige Buchsenleiste zum Aufstecken des Raspberry Pi
- 10 Schraubklemmen im 5-mm-Raster
- SMD-Löt pads für SSOP- und SOIC-ICs sowie SMD-Widerstände, -Kondensatoren und SOT23-Bauteile
- 6 TE
- Preis: 29,99 €

### Gehäuse für Raspberry Pi

Besonders für Automatisierungslösungen auf Basis des Mikrocontroller-Boards Raspberry Pi hat **Hartmut Wendt** mit dem **RasPiBox Open** ein DIN-Hutschienengehäuse samt passender Leiterplatte entwickelt. Das Board lässt sich so geschützt an der Stelle unterbringen, an der kurze Verbindungen zur gesteuerten Technik vorhanden sind: im Verteilerkasten. Für zusätzlich erforderliche Bauteile bietet die Platine, auf der auch Schraubklemmen als Leitungsklemmen vorhanden sind, mit seinem Lochrasterbereich und diversen SMD-Lötplätzen genügend Platz. *Hartmut Wendt Hard- & Softwareentwicklung, Gartenstraße 1, 14793 Ziesar, Tel. (0338 30) 623-38, Fax -36; www.hwhardsoft.de, E-Mail: info@hwhardsoft.de*

Funkmessplatz **R&S CMA180** im Einsatz



### Funkmessplatz

**Rohde & Schwarz** präsentiert seinen neuen Funkmessplatz für analoge Funksysteme, der sich im Frequenzbereich von 100 kHz bis 3 GHz einsetzen lässt. Der **R&S CMA180** ist der Nachfolger des **R&S CMS**.

Er setzt konsequent auf digitale Signalverarbeitung und moderne Computertechnik. Die intuitive Bedienung, die moderne Touchscreen-Oberfläche und die effizienten Messmöglichkeiten machen diesen Messplatz sowohl bei Messungen an Sendern bis 100 W Sendeleistung als auch an empfindlichen Empfängern zu einem leistungsfähigen Werkzeug. Es unterstützt die Sendarten CW, SSB, AM und FM sowohl bei der Demodulation als auch bei der Modulation. Ausgerüstet mit der optionalen Akkumulatoreinheit eignet sich das Gerät darüber hinaus hervorragend für den mobilen Einsatz.

*Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH, Mühlendorfstr. 15, 81671 München, Tel. (089) 412 91 23 45, www.rohde-schwarz.com, E-Mail: direct@rohde-schwarz.com*

### CMA180

Funkmessplatz

- Frequenz: 100 kHz ... 3 GHz
- HF-Generator: bis 16 dBm
- Eingangsleistung: ≤ 100 W, 150 W Spitze
- Empfindlichkeit bei Empfänger-messungen: -140 dBm
- analoge Modulation und Demodulation von CW-, AM-, FM- und SSB-Signalen
- integrierter NF-Generator
- NF-Tests: SINAD, THD, SNR
- ARB-Generator: 20 MHz Bandbreite
- Spektralanalysator mit integrierter Sweep-Funktion und 20 MHz Bandbreite
- Stromversorgung: 100 ... 240 V AC, 10 ... 30 V DC; optional Akkumulatort
- Leistungsaufnahme: 85 W
- Abmessungen (B x H x T): 361 mm x 196 mm x 351 mm
- Masse: 13 kg



Wetterstation **Davis Vantage Pro2**

### Davis Vantage Pro2

Wetterstation

- Messwerte: u.a. Temperatur innen 0 ... 60 °C, außen -40 ... 65 °C; Luftfeuchte innen 10 ... 90 %, außen 0 ... 100 %; Luftdruck 880 ... 1080 hPa, Windgeschwindigkeit 3 ... 241 km/h, Niederschlag: 0 ... 9999 mm, Windrichtung: 0 ... 360 °, UV-Index: 0 ... 16, Sonneneinstrahlung 0 ... 1800 W/m<sup>2</sup>
- Sensoranzahl: 8
- Spannungsversorgung: Basisstation: Netzteil, Steckplätze für 3 Baby-Batterien; Sensor: Knopfzelle CR123
- Abmessungen (B x H x T) Sensor 280 x 230 x 340 mm<sup>3</sup> Basisst. 245 x 156 x 41 mm<sup>3</sup>
- Preis: 498 €

### Kabel-Wetterstation

Die von **Funktechnik Frank Dathe** angebotene Wetterstation **Davis Vantage Pro2** besteht aus Basisstation und Sensoreinheit. Zur Kopplung dient ein 30 m langes vierpoliges Kabel mit RJ11-Steckern. Die Sensoren sind mit der Sensoreinheit ebenfalls per Kabel verbunden, sodass Störungen bei der Datenübertragung stark minimiert werden. Aktuelle und Durchschnittswerte für nahezu alle Wettervariablen der vergangenen Tage, Monate oder Jahre werden in der Basisstation gespeichert und können dort ohne PC wieder aufgerufen und als Grafiken dargestellt werden. Die Software **WeatherLink** ermöglicht die Kopplung mit einem PC und APRS-fähigen Funkgeräten.

Die Sensoreinheit kombiniert Niederschlagsmesser, Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensoren sowie Windmesser in einem Gerät. Das enthaltene Bestrahlungsschutzschild (Wetterhütte) liefert einen ausreichenden Schutz. Für eine noch höhere Genauigkeit lässt sich die Einheit aktiv belüften, wodurch Staueffekte vermieden werden.

*Funktechnik Frank Dathe, Gartenstraße 2c, 04651 Bad Lausick, Tel. (03 43 45) 2 28 49, Fax 2 19 74; www.funktechnik-dathe.de, E-Mail: email@funktechnik-dathe.de*



### Halogenfreies Koaxialkabel

Mit dem **H2010** ist bei **Kabel-Kusch** nun ein weiteres, qualitativ hochwertiges 50-Ω-Koaxialkabel erhältlich. Es weist selbst bei hohen Frequenzen eine geringe Dämpfung und bis 2 GHz eine hohe Schirmdämpfung von über 105 dB auf. Das Kabel mit 40 mm Biegeradius und 10,3 mm Durchmesser ist mechanisch flexibel einsetzbar. Es ist in Längen ab 1 m bis 1000 m verfügbar.

Passende Steckverbinder in den Normen BNC, N, SMA, TNC, 7/16 und UHF sind ab Lager erhältlich.

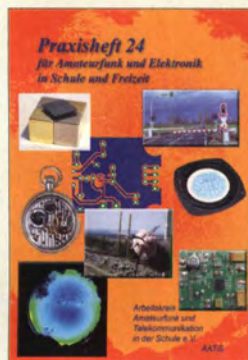
*Bezug: Kabel-Kusch, Inh. M. Kusch, Dorfstraße 63-65, 44143 Dortmund, Tel. (02 31) 25 72 41, Fax 25 23 99; E-Mail: kusch@kabel-kusch.de; www.kabel-kusch.de*

### H2010

Koaxialkabel

- Wellenwiderstand: 50 Ω
- Dämpfung: 2,76 dB/100 m (50 MHz), 8,68 dB/100 m (430 MHz)
- Leistung: 3640 W @ 50 MHz, 980 W @ 430 MHz
- Schirmdämpfung: >105 dB (100 ... 2000 MHz)
- Kapazität: 78 pF/m
- Verkürzungsfaktor: 0,83
- Innenleiter: Cu, 7 x 1,0 mm, Ø 2,9 mm
- Dielektrikum: dreischichtiges Zell-PE
- Schirmungen: kunststoffbeschichtete Kupferfolie und Kupfergeflecht
- Mantel: schwarz, PVC, Ø 10,2 mm; UV-resistent
- Biegeradius: ≥ 40 mm
- Betriebstemperatur: -55 ... 85 °C
- Widerstände: Außenleiter 1 Ω/100 m, Innenleiter 0,3 Ω/100 m
- Masse: 12,4 kg/100 m
- Preis: 2,90 €/m, ab 50 m 2,80 €/m





**Lipps, W., DL4OAD  
(Hrsg.):  
Praxisheft 24**

Es ist schon beeindruckend, wie es der Harsumer Lehrer Jahr für Jahr schafft, nebenberuflich ein inzwischen (ohne Anzeigenseiten!) über 130-seitiges Praxisheft redaktionell zu betreuen und zu setzen. An der Qualität des Layouts und der von Willi Kiesow, DG2EAF, erstellten Zeichnungen könnten sich sogar manche Verlage ein Beispiel nehmen.

Ein Teil der immerhin 49 Beiträge bzw. Bauanleitungen befasst sich mit Licht, Lichtverschmutzung sowie entsprechenden Messungen. Ein weiterer Themenkomplex widmet sich der Anwendung von Leuchtdioden. Daneben kommen Amateurfunkthemen in Form von Bauanleitungen für portable 70-cm- und 23-cm-Antennen sowie einer Einführung in JT65-HF nicht zu kurz.

Ebenso ist der Bastel-Dauerbrenner Digitaluhr mit einigen Beiträgen vertreten. Controller-Liebhaber erwartet neben einer umfangreichen Einführung in die PICAXE-Welt u. a. ein Bootloader-Brenner für Arduino. Breiten Raum nimmt ferner das Low-Cost-Projekt Stratosphärenballon Ballooino ein. Witzig und publikumswirksam zugleich muten die „Lötfinken“ und „Zuckvögel“ an: solarbetriebene Kleinstroboter, die bei Sonneneinstrahlung zwitschern oder flattern. -rd

**AATiS e.V.  
Harsum 2014  
136 Seiten, 9 €  
Bezug: Lipps, Sedan-  
straße 24, 31177 Harsum  
www.aatis.de**



**Herbst, W.:  
Bergantennen**

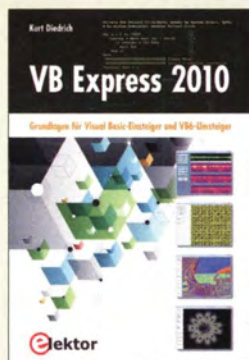
Bereits in den Anfangsjahren der Entwicklung der Funktechnik war bekannt, dass eine erfolgreiche und stabile Funkverbindung ganz wesentlich von der verwendeten Antenne abhängt. Der interkontinentale Längstwellenfunk erforderte daher gigantische und teure Antennengebilde. Auf der Suche nach Alternativen fand man diese in der Ausnutzung natürlicher Erhebungen und des Bodenreliefs.

So wurde Anfang der 1920er-Jahre am Berg Herzogstand in Bayern eine über 2500 m lange Drahtantenne errichtet, die ein Tal und einen Höhenunterschied von etwa 800 m überbrückte. Federführend war die Lorenz AG, welche auch den dazugehörigen Längstwellensender lieferte.

Etwa zeitgleich baute Telefunken eine ähnliche Anlage auf der Insel Java, die damals noch zum niederländischen Kolonialreich gehörte (heute Indonesien).

Wilhelm Herbst hat detaillierte Informationen zu diesen beiden Projekten aus historischen Fachzeitschriften und anderen Quellen zusammengestellt. Technisch und historisch Interessierte kommen gleichermaßen auf ihre Kosten, wenn sie lesen, unter welchen, teils widrigen Bedingungen damals technische Probleme gelöst sowie Versuche und Messungen vorgenommen wurden. -jsp

**Wilhelm Herbst Verlag  
Dessau-Roßblau 2013  
156 Seiten, 18 €  
ISBN 978-3-923 925-83-4**



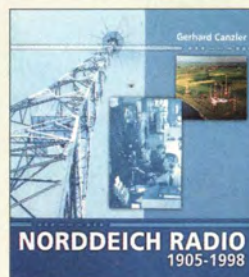
**Diedrich, K.:  
VB Express 2010**

Visual Basic Express eignet sich zum Schreiben optisch ansprechender Programme auf Basis des .NET-Frameworks von Microsoft. Dem Entwickler stehen dadurch viele grafische Elemente schon von Hause aus zur Verfügung – er muss sie „nur noch“ korrekt einsetzen.

Wer bisher VB 6 nutzte, wird feststellen, dass bewährte Programmteile teilweise nicht mehr funktionieren. Grund sind die konzeptionellen Änderungen in Visual Basic. Das Buch richtet sich daher vornehmlich an Umsteiger. Es unterstützt jedoch auch Einsteiger bei ihren ersten Schritten, indem es sich auf die Werkzeuge und ihre Eigenschaften konzentriert, die zum Schreiben von Programmen unbedingt notwendig sind. So wird gezeigt, dass sich bereits mit wenigen Befehlen, Objekten und Anweisungen lauffähige Software schreiben lässt.

Zu jedem Thema finden sich gut kommentierte Beispielprogramme im Buch. Auf der Verlags-Website stehen zusätzlich in einer 127 MB umfassenden Datei komplexere Programme wie die Verwaltung des Energieverbrauchs, die Berechnung und Darstellung von Primzahlen, ein Zeichenprogramm für Vektoren und sogar ein Programm zur Veranschaulichung der diskreten Fourier-Transformation (DFT) zum Herunterladen bereit. -red

**Elektor-Verlag GmbH  
Aachen 2013  
284 Seiten, 34,80 €  
ISBN 978-3-89576-269-7**



**Canzler, G.:  
Norddeich Radio  
1905-1998**

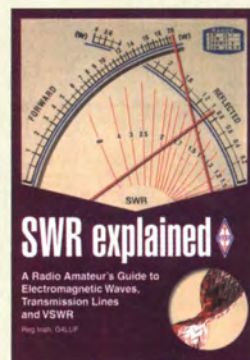
Die ehemalige Küstenfunkstelle Norddeich Radio (DAN) ist wohl jedem Funkamateurliebhaber ein Begriff. Wer erinnert sich nicht daran, auf den einschlägigen Frequenzen dem Seefunkverkehr zugehört zu haben? Doch wer weiß schon genau, welche detaillierten Aufgaben die Küstenfunkstelle hatte, welche Techniken zum Einsatz kamen und wie der Seefunkverkehr im Mittelwellen-, Grenzwellen- und Kurzwellenbereich in Telegrafie, Sprechfunk, Fernschreiben und im Peilfunk betriebstechnisch abgewickelt wurde?

Canzler hat die gesamte Geschichte von den ersten Anfängen im Jahre 1905 bis zur endgültigen Betriebseinstellung 1998 durch akribisches Quellenstudium und die Befragung von Zeitzeugen aufgearbeitet. Bei der Beschreibung funktechnischer Begriffe beschränkt er sich auf das Wesentliche und allgemein Wissenswertes.

Zahlreiche Fotos und Abbildungen historischer Dokumente geben einen Einblick in die Technik und Betriebsabwicklung des Küstenfunkdienstes, wobei gerade das Menschliche mit vielen eingeschobenen Anekdoten nicht zu kurz kommt.

Diese funkhistorische Zeitreise durch die nahezu 100-jährige Epoche des terrestrischen Seefunks ist für jeden Funkamateurliebhaber und SWL eine überaus empfehlenswerte Lektüre. -bc

**Verlag H. Risus KG  
Weener 2004  
184 Seiten, 25 €  
ISBN 3-88761-091-1  
Bezug: www.fdeiters.de**



**Irish, R., G4LUF:  
SWR explained**

Ein Gerät zum Messen des Stehwellenverhältnisses (SWV) nutzt wohl jeder Funkamateurliebhaber, entweder als separate Baugruppe oder bereits im Transceiver integriert. Doch was sagt der abgelesene Wert über die Verhältnisse an der Antennenanzuleitung oder das Antennensystem aus?

Dieser Frage geht der Autor in diesem englischsprachigen Büchlein nach. Um den Leser mit der Materie vertraut zu machen, erläutert er zuerst elektromagnetische Wellen allgemein und ihre Ausbreitung im freien Raum, um danach auf ihr Verhalten in und um Leitungen einzugehen. Das Verständnis der stehenden Wellen fällt danach leicht.

Nur selten kommt man um eine Anpassung zwischen Sender und Antenne herum. G4LUF beleuchtet daher kurz die verschiedenen Schaltungen der Antennenkoppler (L-,  $\pi$ - und T-Glied sowie Z-Match) und Stubs, bevor er auf einfache Messungen der Leistung und der Impedanz an Übertragungsleitungen eingeht. Für Letzteres nutzt er zwei als Schaltungen dargestellte HF-Messbrücken. Einen nicht unerheblichen Teil des Buchs nimmt der Anhang ein, in dem Wellenleiter kurz genannt, sowie Impedanz, Kapazität und Wellenwiderstand koaxialer und Zweidrahtleitungen berechnet werden. Außerdem sind noch Berechnungen für L-Glieder und Stubs enthalten. -red

**RSGB  
Bedford 2014  
64 Seiten, englisch, 10 €  
FA-Leserservice R-7212**



# TX6G erfolgreich: mehr als 76 000 QSOs von den Austral-Inseln

DON BEATTIE – G3BJ

Im Frühjahr 2014 meldete sich ein siebenköpfiges rein britisches Team unter der Leitung von G3BJ vom abgelegenen Pazifik-Atoll Raivavae, das zu der besonders von europäischen DXern sehr gesuchten Inselgruppe der Austral-Inseln gehört. Der erfahrenen Gruppe gelangen vom 20. 3. bis 2. 4. 14 beachtliche 76762 Verbindungen mit 22 994 Individualrufzeichen. Teamleiter Don Beattie, G3BJ, schildert uns sein Pazifik-Abenteuer.

Auf der RSGB-Convention 2013 diskutierten wir über die voraussichtliche Verschiebung der nächsten DXpedition der „Five Star DXers Association“ [1] auf das Jahr 2015. Aber uns reizte es, bereits zu einem früheren Zeitpunkt eine DXpedition, möglichst in den Pazifik, zu unternehmen.

Schon eine Woche später resultierte eine E-Mail, die wir an mögliche Teilnehmer

Funkaktivität geradezu ideal zu sein. Nach einigen „vorsichtigen“ E-Mail-Anfragen buchten wir die ganze Unterkunft für zwei Wochen und machten uns an die Planung der Details.

## ■ Team und Planung

Zu dieser Zeit hatten wir das Team, bestehend aus Chris, G3SVL, Nigel, G3TXF, David, G3WGN, Don, G3XTT, Justin,



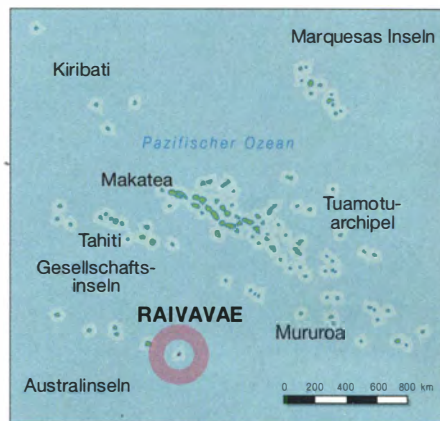
Das erfolgreiche, rein britische TX6G-Team (v. l. n. r.): Justin, G4TSH, Chris, G3SVL, Don, G3BJ, Don, G3XTT, YL Hilary, G4JKS, David, G3WGN, und Nigel, G3TXF

gesandt hatten, in dem festen Wunsch, im Frühjahr 2014 eine gemeinsame Funkaktivität zu unternehmen. Das Ziel sollte im Pazifik gelegen, ohne Boot erreichbar und natürlich möglichst selten sein. Nach einiger Zeit schrumpfte die Liste möglicher DXCC-Gebiete auf wenige Bestimmungs-orte und die Chatham-Inseln (ZL7) blieben als Wunschziel Nr. 1 übrig. Das Ganze gedieh soweit, dass wir bereits eine Vorbuchung für ein Hotel hatten. Genau zu diesem Zeitpunkt wurde die ZL7AAA-Aktivität angekündigt.

Also mussten wir umplanen und unterhielten uns über die stattgefunden TX5RV-DXpedition von Dave, K3EL, und Tom, VE7DS. Hilary und ich hatten bereits 2009 die Austral-Inseln besucht und dort von Rurutu und Tubuai gefunkt – die TX5RV-DXpedition hatte hingegen von der Insel Raivavae stattgefunden und der Standort der benutzten Pension schien zum Zwecke der Durchführung einer

G4TSH, Hilary, G4JKS, und meiner We-nigkeit, G3BJ, bereits zusammengestellt. Der Plan schien einfach: volle zwei Wochen Aktivität von der Insel – die ganze Ausrüstung würde im persönlichen Gepäck transportiert werden (Vorteil: keine Vorausfracht) und Aufspielen der Logs in LotW und ClubLog nahezu in Echtzeit. Wir beabsichtigten, Europa besondere Beachtung zu schenken und insbesondere – nach einigen Diskussionen – den europäischen DXern Verbindungen auf 160 m zu ermöglichen. Auch wollten wir uns nicht um finanzielle Unterstützung durch DX-Vereinigungen bemühen, sondern den „Überhang“ unter uns aufteilen. Im Team besaßen wir genügend Elecraft-K3 und Endstufen, um vier Stationen – eine davon als Reserve – aufzubauen.

Die anstehenden Aufgaben wurden aufgeteilt. Nigel, G3TXF, kümmerte sich um die Lizenzen und die Finanzen, Chris, G3SVL, übernahm die Inventarerstellung,



Don, G3XTT, erstellte die Website [2] und erledigte die PR – David, G3WGN, unterstützt von Don und Justin, war für die Antennen zuständig, und ich bewältigte die im Zusammenhang mit Reise und Unterkunft anstehenden Aufgaben.

Hinsichtlich der Antennen entschieden wir uns auf 10 m bis 20 m für Anordnungen von Vertikaldipolen, die jeweils aus Strahler und Reflektor, getragen von einem gemeinsamen Glasfitermast, bestanden [3]. Diese wollten wir unmittelbar am Salzwasser mit freiem Blick in die Hauptrichtungen Europa, Nordamerika und Japan aufstellen. Der Antennenbau, den sich Chris und David teilten, und die Praxiserprobung der Antennen begannen mitten im schrecklichen englischen Winterwetter. Die Tests auf heimischem Boden zeigten, dass die Anordnungen funktionierten und sich gut anpassen ließen, wobei wir wussten, dass diese Antennenart ihre Bestleistung erst in unmittelbarer Nähe zum (Salz)-Wasser zeigen würde. Für 30 m und 40 m kamen Groundplane-Antennen mit je zwei angehobenen Radialen zum Einsatz und für den Betrieb auf 80 m und 160 m benutzten wir einen 18 m hohen Spidermast, der – ausgestattet mit einer Radial-Matte als Erdnetz – auf 80 m als Viertelwellenvertikal und auf 160 m als Inverted-L-Antenne konfiguriert war.

Da die Anpassung der Antennen an die eingesetzten KPA500-Endstufen, die über keinen Antennentuner verfügen, von großer Bedeutung war, prüften wir mit Hilfe von RigExpert-Antennenanalytoren die jeweilige Anpassung. Wir legten großen



Klein aber fein: das Flugplatzgebäude



Wert darauf, dass die Ausrüstung während der Aktivität möglichst fehlerfrei funktionieren sollte und Elecraft war uns enorm behilflich, etwaige Probleme und Fehlfunktionen zu vermeiden und die Endstufen auf den neuesten technischen Stand zu bringen.

Die Erstellung des Inventars nahm viel Zeit in Anspruch. Wir wussten, dass wir alles Notwendige dabei haben mussten. Raivavae ist nur eine kleine Insel mit etwa 900 Einwohnern und es gibt dort kein Geschäft für Heimwerkerbedarf. Aus diesem Grund gingen wir das Verzeichnis wieder und wieder akribisch durch und nur dem scharfen Auge von Chris ist es zu verdanken, dass der einzige Artikel, den wir vergessen hatten, Mülltüten waren. Ein natürlich leicht zu behebendes Manko!

### ■ Gepäcklogistik

Die Durchführung einer größeren DXpedition erfordert eine sorgfältige Planung hinsichtlich des mitgeführten Gepäcks. Die Bedingungen der verschiedenen Fluggesellschaften variieren stark. Einige sind auf bestimmten Flugrouten relativ großzügig, andere sehen das Gepäck als gute Möglichkeit an, zusätzlich Geld zu verdienen und wieder andere beschränken die Gepäckmenge aufgrund der Größe der eingesetzten Flugzeuge. Auf unserer Flugreise erlebten wir alle drei Varianten.

Von London nach Los Angeles zeigten sich „British Airways“ und „Virgin“ großzügig, und unser Gepäck wurde ohne Zusatzkosten befördert. Relativ unflexibel blieb „Air Tahiti Nui“, die auf der Route Los Angeles – Tahiti das Quasi-Monopol besitzt. Die Fluggesellschaft, die zwischen den einzelnen Austral-Inseln verkehrt und die das kleinste Flugzeug einsetzte, löste das Problem am besten.

Bereits bei der Buchung konnte man zwischen 20 kg und, gegen Aufpreis, 50 kg Freigepäck wählen. Leider existieren aufgrund der Größe der eingesetzten Flugzeuge jedoch Größenbeschränkungen. Gepäckstücke, die diese Beschränkungen nicht einhalten, werden als „Fracht“ eingestuft und nicht notwendigerweise auf demselben Flug transportiert. Angesichts nur drei wöchentlicher Flugverbindungen nach Raivavae war diese Lösung für uns ungeeignet.

Glücklicherweise bietet die Fluggesellschaft jedoch eine „Premium Cargo“-Option. Hierbei wird garantiert, dass die übergroßen Gepäckstücke auf demselben Flug transportiert werden. Das war die Lösung für uns. Unsere Antennenmasten reisten als „Premium Cargo“ und dank des gebuchten Tickettarifs mit 50 kg Freigepäck pro Person konnten wir die gesamte Ausrüstung problemlos mitführen. Inse-



**VDA-Antennen direkt am Strand – beste Abstrahlungsbedingungen gewährleistet**

samt bestand das Gepäck aus zehn Koffern mit je 23 kg sowie zwei langen Schachteln bzw. Taschen mit den einzelnen Mastteilen. Hinzu kam noch das maximal erlaubte Handgepäck. Während die Antennenteams fleißig am Werk waren, widmete sich Don, G3XTT, unserem Internetauftritt, der am Ende der DXpedi-

gen, hatten wir absichtlich „Zeit-Puffer“ eingebaut, um mögliche Flugverspätungen aufzufangen. Daher verbrachten wir die Nacht in Los Angeles. Nach einem ruhigen Tag begaben wir uns am Abend auf den Flughafen von LA, um den Mitternachtsflug nach Papeete zu nehmen.

Nach Ankunft in Französisch-Polynesien begrüßten uns Michel, FO5QB, und Dani, FO5QJ, die uns beim Transport des Gepäcks zum örtlichen Flughafenmotel sehr behilflich waren. Nachdem wir unsere Antennen als Fracht eingeecheckt hatten, fuhren wir zum Wohnort von Michel, der einen großartigen Standort oben auf einem Hügel besitzt, und loggten dort ein paar QSOs für unser DXFC [4]. Danach trafen wir uns mit Michel, FO5QB, und Philippe, FO4BM, zu einem netten Abendessen.

### ■ Der Standort auf Raivavae

Am folgenden Morgen mussten wir gegen 3.30 Uhr aufstehen, um den Flug um 6 Uhr nach Raivavae zu erwischen. Beim Einchecken gab es, obwohl wir das erlaubte



**Top-CW-OP, höchst erfahrener DXpeditionär und ein sympathischer Mensch: Nigel, G3TXF, hatte Spaß an den endlosen Pile-ups.**

tion mehr als 100 000 Besucher verzeichnete.

### ■ Anreise

Die Gruppe traf sich anlässlich des Chiltern DX Club-Abendessens im März und flog am folgenden Tag nach Los Angeles. Obwohl es möglich gewesen wäre, unmittelbar im Anschluss nach Tahiti zu flie-



**Don, G3BJ (links), und Justin, G4TSH, justieren die Einspeisung der 80/160-m-Antenne.**

Gepäck um 1 kg überschritten, keinerlei Probleme. Zwei Stunden später landeten wir auf Raivavae und trafen Eleonor und Dennis, unsere Gastgeber. Da wir sie hinsichtlich der Menge unseres Gepäcks bereits vorgewarnt hatten, waren sie mit einem Minibus und einem kleinen Lastwagen gekommen. Perfekt!

Unsere „Pension“ lag im nordöstlichen Teil der Insel einfach ideal. Die Anlage umfasst drei, direkt am Pazifik gelegene Bungalows sowie drei weitere, die etwas weiter landeinwärts im Garten stehen. Wir wählten zwei am Wasser gelegene Bungalows als Shacks und verteilten das Team auf die anderen Bungalows, die als Wohn- und Schlafräume dienen. Dank intensiver Arbeiten ab 10 Uhr morgens standen bei Eintritt der Dämmerung bereits zahlreiche Antennen und wir konnten auf 30 m und 40 m den Funkbetrieb eröffnen. Zuvor mussten wir jedoch noch ein Problem mit einem Netzteil in einem der Bungalows



lösen. Dieses hatte offensichtlich Erdungsprobleme und bereits einigen Teammitgliedern ein anregendes „Prickeln“ verschafft. Nach einer Stunde, die Justin damit verbracht hatte, tief in den Verteilerkasten zu krabbeln, konnte das Problem jedoch gelöst werden und wir waren einsatzbereit.

## ■ Antennenaufbau

Die Antennen wurden entlang eines etwa 75 m langen Strandabschnitts aufgestellt und zwar so, dass die jeweilige Antennenbasis über der Flutmarke lag. Die gewählten Aufstellorte verlangten nach einer Abspannung im Wasser, was dank der bewährten „dead-men“-Verankerungstechnik auch im Sand recht gut gelang. Diese Technik liefert einfache, aber stabile Abspannpunkte mit einer Tragkraft von über 100 kg. Obwohl wir zum Teil recht starken Wind hatten, gaben die Abspannpunkte nicht nach. Die Herstellung der Anker führte zu einiger Heiterkeit im Team, weil wir die Löcher zu einer Zeit gruben, in der die Gezeiten gegen uns kämpften. Einige

dass die Bedingungen im Pazifik während des Tageslichts nachlassen, blieb – wenigstens in der ersten Woche – aus. Mit zunehmendem Verlauf der Aktivität verhielten sich die Bedingungen etwas „normaler“, jedoch glücklicherweise geschah dies zu einem Zeitpunkt, als wir bereits „einige Schneisen“ in die Pile-ups geschlagen hatten. Nachdem wir den Antennenaufbau abgeschlossen hatten, stellte sich langsam Routine im Rhythmus Essen → Schlafen → Funken ein. Jeder OP funkte mindestens 12 h pro Tag (zeitweise setzten wir die vierte Reservestation ein, um die QSO-Zahl bei guten Öffnungen zu optimieren). Nach ein paar Tagen sendeten wir erstmals in RTTY auf 15 m. Die Nachfrage war unbeschreiblich. Das eingesetzte MMVARI-Multi-Channel [5] wurde mit den Pile-ups zwar gut fertig, aber die Unart, auf der Frequenz der letzten angenommenen Station zu rufen, verhinderte letztlich den Aufbau eines brauchbaren Bandüberblicks. Auch in CW probierten wir den Einsatz eines Skimmers. Wir setzten zu diesem Zweck einen FUNcube Dongle Pro an der



denen wir Europa weder hörten noch dort gehört wurden, beschlossen wir, dass angesichts der hohen Nachfrage nach Kontakten mit den Austral-Inseln auf anderen Bändern, jeder weitere Versuch auf 160 m ineffektiv wäre. Unsere beste QSO-Rate, die alle drei Stationen zusammen erreichte, lag – interessanterweise am letzten vollen Tag der Aktivität – bei 1050 QSOs/h. Die Internetanbindung bereitete etwas Probleme. Die Verbindung zum örtlichen WiFi-Punkt war nicht die schnellste. Von einer echten Breitbandanbindung konnte man jedenfalls nicht sprechen.

## ■ Die Insel

Nach neun Tagen wurde es Zeit für eine Pause und wir setzten den Betrieb für einige Stunden aus, um eine Inselrundfahrt zu unternehmen. Raivavae ist ein wirklich schöner Ort. Die etwa 900 Einwohner leben hauptsächlich am Rand der Insel und zwar im Allgemeinen in einstöckigen Häusern recht guter Qualität. Der erste Eindruck von den Dörfern war, dass alles adrett und sauber ist. Die Gärten werden mit Hingabe gepflegt. Ein großer Teil der Insel wirkt daher wie eine Parklandschaft und die Bewohner sind stolz darauf, dort zu leben.

Das Landschaftsbild wird vom Mount Hiro dominiert, der sich im Süden unserer Pension erhebt und unseren Ausbreitungspfad über den „langen Weg“ blockierte. Abgesehen von der Küstenstraße, die nur teilweise asphaltiert ist, gibt es nur eine weitere. Diese durchschneidet – über die unteren Hänge des Berges verlaufend – die Insel und bietet spektakuläre Ausblicke auf die Küstenzenerie und die „motus“, die kleinen Riffinseln, die die Hauptinsel umgeben. Man sagte uns, dass Raivavae stark der Insel Bora Bora, so wie sie vor 50 Jahren existierte, ähnelt, und ich denke, dass das auch zutrifft.

Die Insel bietet wirklich idyllische Orte und weist keinen nennenswerten Tourismus auf. Es gibt es nur etwa 20 Gästebetten und nur drei wöchentliche Flüge nach Tahiti. Versorgt wird Raivavae mit einem Frachtschiff. Dieses legt alle zwei Wochen an und kann sowohl Container als auch andere Fracht sowie Passagiere aufnehmen. Die protestantische Kirche ist der zentrale Ort in jedem Dorf.



Einige Einheimische in festlicher Kleidung vor dem Beginn des vormittäglichen Gottesdienstes

Probleme hatten wir allerdings mit unseren Antennen, da sich die teleskopartig ineinander geschobenen Elemente in der Sonne erhitzen und die Antennen sich deshalb ineinander schoben.

Am nächsten Tag war – mit Ausnahme der Vertikal für 80 m und 160 m – der Aufbau unserer Antennenfarm beendet. Schnell wurde klar, dass sowohl die Vertikalantennenanordnungen als auch die Vertikalantennen für 30 m und 40 m recht starke Signale in Richtung Europa sendeten. Die Pile-ups muss man gehört haben, um sie zu glauben. Am schlimmsten erwies sich der Anrang in SSB auf 20 m.

## ■ Funkbedingungen

Die Ausbreitungsbedingungen übertrafen sowohl unsere Erwartungen als auch die Funkwettervorhersagen. Wir erlebten auf einigen Bändern Öffnungen nach Europa rund um die Uhr. Der bekannte Effekt,

Antenne einer der Stationen ein. Obwohl wir zu wenig Zeit hatten, um das System ausgiebig zu testen, verschaffte uns der Skimmer einen guten Überblick, wer uns im Pile-up gerade anrief.

160 m erwies sich als Enttäuschung. Obwohl wir uns redlich mühten, Europa aufzunehmen, hörten wir weder Signale von dort noch von der Ostküste der USA. Nach einigen Tagen vergeblicher Liebesmüh, in

TX6G: QSO-Statistik					
Band	CW	SSB	RTTY	total	%
160 m	49	0	0	49	0,1
80 m	1337	0	0	1337	1,7
40 m	3995	879	0	4874	6,3
30 m	6028	0	0	6028	7,9
20 m	8242	2716	0	10958	14,3
17 m	5809	3724	0	9533	12,4
15 m	7436	5046	3600	16082	20,9
12 m	8557	5432	0	13989	18,2
10 m	7664	6248	0	13912	18,1
ges.	49117	24045	3600	76762	



Unsere Unterkunft lag in der Nähe der Kirche in Anatonu und die Sonntage boten wirklich Spezielles. Zum vormittäglichen Gottesdienst um 10.30 Uhr erscheint die gesamte Dorfbevölkerung in festlicher Kleidung. Dazu spielen männliche Kirchenbesucher auf Ukulelen und bilden den musikalischen Hintergrund für wohlklingende, harmonische Südseegesänge. Der Rest des Sonntags wird zum Entspannen im Kreise der Familie genutzt. Zu diesem Zweck begibt man sich an den Strand und die Klänge der Ukulelen können – entlang der Strände – in jedem Dorf vernommen werden.

Die Inselbewohner scheinen recht glücklich zu sein, sind höflich und zuvorkommend. Gegenüber „Zuwanderern“ aus Tahiti sind sie allerdings zurückhaltend und behaupten, dass diese die Werte der Inselbewohner und deren Stolz nicht teilen. Es scheint so zu sein, dass die „Zuwanderer“, falls sie eine Straftat begehen, die Strafe auf Tahiti verbüßen müssen. Bei guter Führung dürfen sie zwar zurück, aber falls sie eine weitere Tat begehen, werden sie für immer von der Insel verbannt. Es gibt daher wohl nicht allzu viele Wiederholungstäter!

Die Inselrundfahrt führte uns auch ins Hinterland, wo wir im Dschungel einen alten Tempel aus der Zeit noch vor Erscheinen der Missionare und eine Tiki, das steinerne Bildnis einer Göttin, besuchten. Anschließend aßen wir am Hafen noch ein Sandwich und tranken dazu ein Bier. Wir beendeten unseren Ausflug gerade rechtzeitig, um noch die nächste Bandöffnung „mitnehmen“ zu können.

Eléonor und Dennis erwiesen sich als ideale Gastgeber. Sie hatten 35 Jahre in den USA gelebt und nun seit 2002 auf der Insel. Dennis ist US-Amerikaner und leitete ein Transportunternehmen in Kalifornien und Eleonor stammt von Raivavae. Beide unterstützten uns nach Kräften. Frühstück und Abendessen wurden zu je zwei unterschiedlichen Zeiten gereicht. Das Mittagessen bestand auf unseren Wunsch aus einem Sandwich. Bier befand sich jederzeit im Kühlschrank, wobei wir – was mehrere im Team durchaus überraschte – im Verbrauch recht zurückhaltend blieben. Kaffee gab es rund um die Uhr. Alles in allem wurden wir in unserer „Pension“ rundherum gut versorgt.

### ■ Ende des Funkbetriebs

Auf diese Weise verging Tag um Tag. Da wir beabsichtigen, bezüglich des Verhaltens in den Pile-ups einen gesonderten Beitrag zu schreiben, werde ich nicht ins Detail gehen, aber soviel kann gesagt werden: In den beiden Aktivitätswochen erlebten wir sowohl gute als auch schlechte

Betriebstechnik der anrufenden DXer. Es bestand eine sehr hohe Nachfrage nach Kontakten, und noch am Ende der DXpedition waren die Pile-ups so stark, als wären wir die beiden Wochen überhaupt nicht QRV gewesen. Irgendwann war es Zeit, die Stationen abzubauen und nach Hause zu fliegen.

Der Abbau dauerte nur wenige Stunden. Zu unserer Überraschung bemerkten wir, dass der äußere Mantel eines Stücks Koaxialkabel – vermutlich von Ratten – auf einer Länge von etwa 30 cm komplett aufgefressen war.

Ins Log gelangten 76 762 QSOs, was aus unserer Sicht ein recht zufriedenstellendes Ergebnis ist. Gegen Ende der Aktivität zeigten sich im Team aufgrund der täglichen Schichten von 12 h sowie der unterschiedlichen Schlafzeiten doch deutliche Erschöpfungszeichen und wir denken, dass wir den Betrieb zur richtigen Zeit eingestellt haben. Am 2.4.14 ging es zurück nach Tahiti und 12 h später nach Los Angeles. Wir besuchten noch die Visalia DX Convention und dann ging es wieder heim



Justin, G4TSH (r.), und Don, G3BJ, im Pile-up-Betrieb, stehend David, G3WGN



Don, G3XTT, arbeitet an der CW-Station  
Fotos: G4JKS, G3TXF

in Richtung London-Heathrow. Insgesamt betrachtet waren es sehr befriedigende drei Wochen, die uns Appetit auf ein weiteres exotisches Ziel machten.

### ■ Nachgedanken

Die Elecraft KPA500-Endstufen sind ausgezeichnete Geräte. Sie zeigten auch im echten Dauerbetrieb in einer nicht klimatisierten, fast tropischen Umgebung, kei-

nerlei Probleme (und es wurde manchmal wirklich heiß). Das Zusammenspiel mit den eingesetzten K3 verlief sehr gut, auch in Bezug auf vorhandene Schutzfunktionen. Unser Team war letztlich mit einem Operator unterbesetzt. Auch bei nur drei Stationen sind immer drei Bänder offen. Aber wir wollten das Team möglichst klein halten. Wir wünschten keine „Management-Struktur“, sondern fällten unsere Entscheidungen demokratisch und übereinstimmend. Dies gelang recht gut, wahrscheinlich deshalb, weil wir uns bereits seit so langer Zeit kennen.

Die fünf Vertikaldipol-Anordnungen waren einfach der Star der Show. Es ist offensichtlich, dass diese Antennen in der Nähe von Salzwasser einen einfachen, eleganten Weg bieten, um einen flachen Abstrahlwinkel zu erzielen. Beim Betrieb konnten wir fühlen, dass wir ein starkes Signal hatten, was auch die Kontrolle der Pile-ups erheblich erleichterte.

Die richtige Strategie hinsichtlich des mitgeführten Gepäcks ist ein zentraler Punkt jeder DXpedition dieser Größenordnung. Wir hatten deshalb in Optimierung und Verteilung des Gewichts eine Menge Zeit investiert, um die entsprechenden Vorschriften der einzelnen Fluggesellschaften einzuhalten. Bezüglich der Antennenmasten gelang es sogar, eine schriftliche Ausnahmegenehmigung der „Air Tahiti Nui“ zu erhalten. Obwohl diese in Los Angeles angezweifelt wurde, konnten wir durch Vorlage des entsprechenden Dokuments am Ende etwa 300 US-\$ sparen.

Mit lokalen Störungen hatten wir Glück. Unsere DXpedition nach Rurutu und Tubuai im Jahr 2009 war durch Störungen stark beeinträchtigt worden. Auch Dave, K3EL, hatte uns von ähnlichen Problemen auf Raivavae berichtet. Am Ende hatten wir jedoch keine derartigen Probleme. Zudem erlebten wir nur schwache Statikkraacher, die den Funkbetrieb nicht weiter beeinträchtigten.

Falls Sie nun fragen, ob wir Spaß hatten, kann ich ehrlich antworten: Darauf können Sie wetten! Ich denke, dass ich das Ganze bereits morgen (oder sagen wir nächsten Monat) noch einmal machen würde. Es war für uns einfach ein wundervoller Rückzug aus dem normalen Leben – oder war es vielleicht ein Besuch im normalen Leben?

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

### Literatur

- [1] [www.fsdxa.com](http://www.fsdxa.com)
- [2] <http://tx6g.com>
- [3] [www.f4bkv.net/antenna-vda.html](http://www.f4bkv.net/antenna-vda.html)
- [4] [www.dxfc.org](http://www.dxfc.org)
- [5] MMVARI Engine: [hamsoft.ca/pages/programmiers/mmvari-engine.php](http://hamsoft.ca/pages/programmiers/mmvari-engine.php)



# Twinbänder Icom ID-5100E – FM- und D-STAR-Mobilfunk

HARALD KUHL – DL1ABJ

Mit dem VHF/UHF-Mobilfunkgerät ID-5100E ergänzt Icom sein aktuelles Transceiver-Sortiment um ein weiteres Modell, das D-STAR bereits ab Werk an Bord hat. Zur üppigen Grundausstattung gehören ferner ein berührungsempfindliches Display und ein eingebauter GPS-Empfänger.

Der ID-5100E sendet mit bis zu 50 W im 2-m- sowie 70-cm-Amateurfunkband in FM und D-STAR (komplette technische Daten s. [1]). Als Twinbänder [2] empfängt der Transceiver gleichzeitig in beiden Bändern, während Sendebetrieb nur im jeweils gewählten „Hauptband“ (s. u.) möglich ist.

Moderne Mobilfunkgeräte für den Amateurfunkdienst haben eine abnehmbare Bedienfront oder sind von vornherein für die Bedienung über ein separates Bedien-

Sendesignals sowie bei Aktivierung der GPS-Logger-Funktion Positionsdaten ablegen.

Die Rückseite des mit Abmessungen von 15 cm x 4 cm x 20 cm (B x H x T; inkl. überstehendem Lüfter) kompakten und dank Metallausführung robusten Transceivergehäuses ist mit einer SO239-Antennenbuchse (eingebauter Duplexer 2 m/70 cm) sowie drei weiteren Aus- bzw. Eingängen bestückt: Zwei 3,5-mm-Mono-Klinkenbuchsen dienen zum Anschluss

mit seinem monochromen, gleichmäßig hintergrundbeleuchteten 5,5-Zoll-Punktmatrix-Display größer als die meisten GPS-Navigationsgeräte fürs Auto. Zwei Buchsen auf der Rückseite nehmen Schrauben (max. M 2,6 x 5 mm) zur Befestigung am gewünschten Ort auf.

Halterungen für Haupteinheit und Bedienteil sind nicht im Lieferumfang enthalten. Sofern man keine eigene Lösung realisieren möchte, hält Icom gegen Aufpreis entsprechendes Zubehör vor. So fixiert die Mobilhalterung MBF-4 den Transceiver an seinem Platz.

Für dessen Bedienteil haben die Entwickler bei Icom eine clevere Lösung erdacht: Der metallene Adapter MBA-2 wird im Auto an die gewünschte Stelle montiert, während man zwei zugehörige starke Dauermagnete auf die Rückseite des Bedienteils schraubt. Diese halten die Bedienfront sicher an ihrem Platz auf dem MBA-2, erlauben aber ebenso jederzeit deren bequemes Abnehmen.

Beim Zusammenspiel des MBA-2 mit dem Saugnapfhalter MBF-1 (Schutzabdeckung entfernen) lässt sich das Bedienteil des ID-5100E wie ein Navigationsgerät an die Frontscheibe oder an einen anderen geeigneten Untergrund heften. Dies ist ein guter Weg, um das große Display auch während der Fahrt optimal im Blick bzw. in Bedienreichweite zu haben.

Icom warnt allerdings davor, das Bedienteil aus thermischen Gründen längere Zeit intensiver Sonneneinstrahlung auszusetzen,



Die separate Bedieneinheit des ID-5100E ermöglicht eine komfortable Steuerung der zahlreichen Funktionen.

teil konzipiert. So lässt sich in den heutigen Fahrzeugen mit ihren „kompakten“ Innenräumen der Einbau eines solchen Transceivers mit gut erreichbarem Bedienteil realisieren.

Vom äußeren Aufbau folgt das Gerät dem IC-7100 [3], hat also ein von vornherein vom eigentlichen Transceiver getrenntes Bedienteil (*Remote Controller*). Dieses wird per mitgeliefertem Kabel (Länge: 3,50 m) mit dem Sendeempfänger über eine Buchse auf dessen Frontseite verbunden. Rechts daneben liegt eine zweite Buchse zum Anschluss des dicht mit Fernbedientasten belegten Handmikrofons (Typ HM-207).

Ein ebenfalls vorn auf dem Transceivergehäuse platzierter Slot nimmt eine SD-Speicherkarte, etwa zur Sicherung von Einstellparametern (inkl. 1000 Kanalspeichern) und extern editierbarer Repeater-Listen, auf. Ebenso lassen sich dort NF-Mitschnitte von Empfangssignalen und/oder des eigenen

Auf der Frontseite des Transceivers liegt u. a. ein Slot für SD-Speicherkarten.

externer Lautsprecher, um beiden Empfangsfrequenzen (s. u.) eine separate NF-Wiedergabe zu widmen. Über die 2,5-mm-Klinkenbuchse *DATA* erfolgt die Datenübertragung mit einem externen PC.

Zur externen Stromversorgung (13,8 V) ragt ein kurzes Kabel aus der Rückseite des Transceivers, an dessen Stecker man das mitgelieferte Stromversorgungskabel (Länge: 3 m; zwei integrierte Sicherungshalter) anschließt.

## ■ Bedienteil

Bei Abmessungen von 18 cm x 8 cm x 2,4 cm (B x H x T; ohne überstehende Drehknöpfe) ist das Bedienteil des ID-5100E



sodass dies demnach keine Ganzjahreslösung ist. Andererseits benötigt der oben integrierte GPS-Empfänger bzw. dessen eingebaute Antenne freie Sicht zum Satelliten, was sich dann doch am ehesten in unmittelbarer Nähe zur Frontscheibe realisieren lässt. Eine Buchse zum alternativen Anschluss einer externen GPS-Antenne ist nicht vorgesehen.

Die Entscheidung der Ingenieure, die Mikrofonbuchse – anders als etwa beim IC-7100 – hier ausschließlich direkt am Transceiver und nicht zusätzlich am Bedienteil vorzusehen, dürfte nicht überall auf Begeisterung stoßen. Denn abhängig vom Montageort im Fahrzeug sind nun





Auf der Rückseite der Haupteinheit befinden sich die Anschlussbuchsen für Antenne, Lautsprecher und Datenaustausch; der eingebaute Lautsprecher strahlt nach oben.

zwei Verlängerungskabel (Display und Mikrofon) zu verlegen.

## ■ Grundlegende Bedienung

Als Twinbander ermöglicht der ID-5100E wie erwähnt den Empfang von gleichzeitig zwei Bändern oder besser Frequenzen, wobei man im sog. Hauptband (*Main*) auch senden kann und das zweite Empfangsband mit *Sub* gekennzeichnet ist. Das berührungsempfindliche Display ist in der Grundeinstellung zweigeteilt und zeigt ständig beide Frequenzen. Ein Druck auf die Schaltfläche *Sub* ernennt dieses zum nun sendefähigen Hauptband.

Über die Belegung entscheidet der Nutzer nach Bedarf, wobei alle Kombinationen möglich sind. Man kann also ganz klassisch eine VHF- und eine UHF-FM-Frequenz beobachten oder stattdessen einen oder zwei D-STAR-Kanäle. Zwei Frequenzen im selben Amateurfunkband sind ebenso beliebig kombiniert möglich, ob analog oder digital. Will ich also gleichzeitig unsere örtlichen Relais DB0HHG auf 439,250 MHz (FM) und DB0SN auf 439,500 MHz (D-STAR) empfangen, bietet mir der ID-5100E diese Option. Nur die NF-Wiedergabe bzw. Decodierung von gleichzeitig zwei D-STAR-Sprechkanälen ist nicht möglich.

Die jeweiligen Grundeinstellungen sind dabei dank des transparenten Bedienungskonzepts sehr einfach zugänglich: Haupt- und Zweitfrequenz haben links bzw. rechts des Displays jeweils drei eigene konventionelle Stellknöpfe für NF-Lautstärke (*VOL*), Rauschsperrschwellen (*SQL*) und Frequenz bzw. Speicherkanal (*DIAL*).

Drückt man auf dem Display für 1 s auf die Kilohertzstellen einer Frequenz, ruft dies das Untermenü für die Wahl des Abstimmrasters auf den Bildschirm. Ein Fingertipp auf den gewünschten Wert (s. [1]) übernimmt diesen zu den aktuellen Einstellparametern.

Ein schneller Wechsel zwischen VHF und UHF lässt sich nach einem Druck auf die Megahertzstellen durchführen. Dabei merkt sich das Gerät die jeweils zuletzt im Band eingestellte Frequenz und ruft diese wieder auf.

Über die Schaltfläche der aktuell gewählten Sendart gelangt man zum entsprechenden Auswahlbildschirm, ein weiterer Fingertipp darauf bewirkt den gewünschten Wechsel. Zur Wahl stehen *DV*, *FM* und *FM-N*, entsprechend D-STAR, FM bzw. FM-schmal (Sendebandbreite 2,5 kHz). Der Buchstabe für die Sendeleistung (*L/M/H*) aktiviert das zugehörige Auswahlmenü, wobei für das Haupt- und Zweitband unterschiedliche Werte (5 W, 15 W, 50 W) wählbar sind.



Das mitgelieferte Fernsteuermikrofon ergänzt das durchdachte Bedienkonzept.

Die direkte Frequenzeingabe erfolgt bequem über die hintergrundbeleuchteten Zifferntasten des Handmikrofons, bestätigt durch die Taste *ENT*. NF-Lautstärke und Rauschsperrschwellen sind ebenso zusätzlich per Mikrofontasten einstellbar, zudem kann man über Pfeiltasten zwischen den Frequenzen bzw. Speicherkanälen wechseln. Die Mikrofontaste *Main/Dual* tauscht das Haupt- mit dem Zweitband, während ein langer Druck darauf auf Einbandbetrieb wechselt. Zum Öffnen eines Relais per 1750-Hz-Ton drückt man am Mikrofon neben der PTT- die *F-1*-Taste bzw. bei Mobilbetrieb besser auf dem Display die Schaltfläche *Tone* (Menübildschirm *F-3*).

Die für den täglichen Funkbetrieb benötigten Grundfunktionen hat man so im direkten Zugriff, wobei vieles sowohl übers Berührungsdiskret als auch per Fernsteuermikrofon einstellbar ist. Am komfortabelsten und während der Fahrt am sichersten ist eine Kombination aus beiden Bedienoptionen.

## ■ D-STAR-Betrieb

Mit dem ID-5100E ist man schnell in D-STAR betriebsbereit: Nach Eingabe des eigenen Rufzeichens (*FROM*) per entsprechendem Displaymenü und der Auswahl des örtlichen Relais aus der im Gerät gespeicherten Liste sowie *CQCQCQ* als „Adressat“ (*TO*) funkte ich bereits digital über unseren örtlichen D-STAR-Repeater. Als Einsteiger findet man so schnell Gesprächspartner, die Fragen zur D-STAR-Praxis und zu den zahlreichen Möglichkeiten des Systems beantworten.

Eine kurze Textbotschaft (Name, Standort o. Ä.) für die QSO-begleitende Aussendung ist ebenfalls einfach programmierbar. Bei aktivem GPS-Empfänger sucht die Software des ID-5100E automatisch den nächstgelegenen Umsetzer aus der internen Liste, was vor allem auf Reisen nützlich ist. Zudem ist D-PRS, die digitale Variante von APRS, ohne weiteres Zubehör nutzbar. Oder man überträgt seine aktuelle Position automatisch aufs Geratedisplay des D-STAR-Funkpartners.

Viele weitere Optionen sind bereits vom Handfunkgerät ID-51E [4] bekannt und werden hier mangels Platz nicht erneut beschrieben.

## ■ Bluetooth-Funktionen

Eine interessante Option ist die als Zubehör erhältliche Bluetooth-Einheit (UT-133), für deren Einbau ein innen hinter der Vorderseite des Transceivers auf dessen Hauptplatine liegender Steckplatz reserviert ist.

Damit lässt sich per Bluetooth-Kurzstreckenfunk (2,4 GHz) eine entsprechend ausgelegte Hörsprechgarnitur (*Headset*) mit dem ID-5100E verwenden. Bei Aktivierung der VOX-Funktion kann man damit zudem sprachgesteuert auf Sendung gehen. Übers Menü des Transceivers legt man Ansprechschwelle, Verzögerungszeit für die Empfangsumerschaltung sowie maximale Sendedauer pro Durchgang fest. Icom hat mit dem VS-3 ein eigenes *Headset* im Angebot, das als Zugabe über programmierbare Tasten die drahtlose Steuerung einiger Transceiverinstellungen (u. a. Kanalwechsel, NF-Lautstärke, Rauschsperrschwellen) erlaubt.

Die Bluetooth-Reichweite beträgt laut Handbuch abhängig von örtlichen Gegebenheiten bis zu 10 m, was in der Praxis durchaus zusätzlichen Betriebskomfort

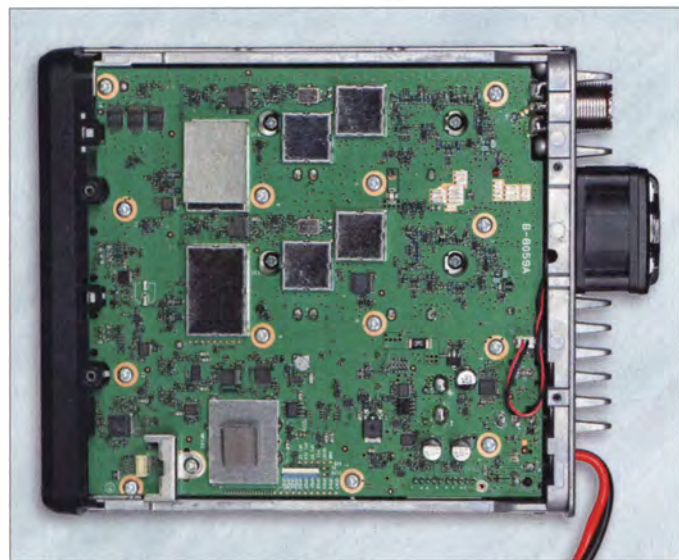


bedeutet. Der Aufbau der drahtlosen Verbindung zwischen Transceiver und Hörsprechgarnitur erfolgt mithilfe eines übersichtlichen Menüs über das Bediendisplay des ID-5100E.

Aktiviert man dort nach der ersten Verbindung eine Automatik, finden sich die beiden Komponenten fortan automatisch, sobald man diese einschaltet.

Für noch interessanter halte ich die Perspektive, Smartphones oder Tablet-Computer per Bluetooth (BT) mit dem ID-5100E zu koppeln. Icom stellt hierfür eine kostenlose Android-App mit der Bezeichnung RS-MS1A zum Herunterladen im Google Play Store bereit. Diese Anwendung läuft auf Geräten mit dem Betriebssystem Android ab Version 4.0.

RS-MS1A ermöglicht die Fernsteuerung zentraler Transceiverparameter für den D-STAR-Betrieb vom Smartphone bzw. Tablet-PC. Zudem lassen sich wie beim ID-5100E selbst die Daten der empfangenen Stationen (RX History) aufs Smartphone-Display holen. Hat das Android-Gerät Verbindung zum Internet, zeigt es auf seinem Farbbildschirm gegebenenfalls die Standorte von Funkpartnern auf einer virtuellen Landkarte. Darauf sind ebenfalls die Positionen umliegender D-STAR-Repeater ersichtlich.



Hauptplatine des ID-5100E; dort lässt sich die Bluetooth-Einheit UT-133 einstecken

Fotos und Screenshots: DL1ABJ

Beim Start prüft die App automatisch, ob eine aktualisierte Datenbank der aktiven Relais online verfügbar ist und lädt diese herunter. So gelingt es Icom, das ohnehin komfortable Bedienkonzept des ID-5100E praxisnah zu ergänzen – sofern ein geeignetes Android-Gerät vorhanden ist.

Darüber hinaus öffnet RS-MS1A einen direkten Zugang auf einen bei D-STAR parallel zur Sprachübertragung verfügbaren Datenkanal, um darüber kurze Textnachrichten und/oder Digitalbilder zu übertragen. Die Bildschirmansicht *Text Messaging* erinnert an entsprechende Applika-

tionen für den SMS-Versand oder vergleichbare textbasierte Verfahren. Neben der Botschaft stehen jeweils die Rufzeichen von Absender und Adressat sowie die Uhrzeit der Übermittlung.

Für die Übertragung von Bildern per D-STAR stehen auf dem Android-Gerät bereits gespeicherte Dateien oder soeben aufgenommene Fotos zur Wahl. Wohl um die Übertragungszeit gering zu halten, hat Icom die maximale Bildgröße auf 320 × 240 Bildpunkte festgelegt. Diese lässt sich in der aktuellen Version der App (1.0.1) einstufig nochmals auf 160 × 120 Bildpunkte reduzieren, zudem sind jeweils drei Qualitätsstufen verfügbar.

Für das gewählte Bild bestimmt man auf der App-Oberfläche den gewünschten Ausschnitt, woraufhin die Anwendung diesen in die für die Übertragung vorgegebene Bildgröße umrechnet. Danach erfolgt die Übertragung an den Funkpartner.

## ■ Erfahrungen

Der ID-5100E ist schon aufgrund seiner Vielfalt an Funktionen und Einstelloptionen – die erweiterte Bedienungsanleitung (PDF) zählt 352 Seiten, die Grundbedienungsanleitung immer noch 108 – ein beeindruckender Mobiltransceiver. Dank der gelungenen Mischung aus durchdachtem

Menüaufbau, Berührungsbildschirm, konventionellen Drehknöpfen und Fernbedienungsmikrofon ist das komplexe Gerät dennoch in seinen Grundfunktionen leicht bedienbar. Dies unterstützt insbesondere den komfortablen D-STAR-Funkbetrieb aus einem Fahrzeug.

Meine Funkpartner lobten bei FM die natürliche und kräftige Modulation, nachdem ich die vierstufig einstellbare Mikrofonverstärkung reduziert hatte. Ebenfalls keine Kritik gab es am D-STAR-Signal, wobei ich die systembedingte NF-Qualität [5] für gewöhnungsbedürftig halte.

Die kostenlose App RS-MS1A ermöglicht u. a. Bild- und Textübertragung.



Letzteres gilt ebenfalls für den aufdringlichen Lüfter, der schon bei geringer Sendeleistung nach wenigen Sekunden unüberhörbar losläuft. Zwar lässt sich die Drehzahl dreistufig einstellen, doch war mir das Geräusch weiterhin zu laut; QSO-Partner bemängelten aber auf Nachfrage kein entsprechendes Hintergrundgeräusch.

Das mitgelieferte Verbindungskabel von der Haupteinheit des Transceivers zum Bedienteil wäre für den abgesetzten Heimbetrieb lang genug, während ich fürs Mikrofonkabel eine zusätzliche Verlängerung benötigte. In solchen Momenten wünsche ich mir nach dem Vorbild des IC-7100 eine zusätzliche Mikrofonbuchse direkt am sonst tadellosen Bedienteil.

Mein Fazit: In seiner Gesamtheit ist der ID-5100E ein sehr komfortabler und leistungsfähiger VHF/UHF-Transceiver für den Amateurfunkbetrieb in FM und D-STAR – ob in der heimischen Station oder im Fahrzeug.

Die optionale Bluetooth-Platine ist eine überlegenswerte Erweiterung zur drahtlosen Anbindung einer Hörsprechgarnitur oder zur Nutzung der beschriebenen Zusatzfunktionen für den D-STAR-Betrieb.

Der Transceiver kostet um 670 €, die Zusatzplatine rund 70 €.

cbj@funkamateure.de

## Literatur

- [1] FA-Typenblatt: VHF/UHF-FM/Digital-Transceiver ID-5100E. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 6, S. 639–640
- [2] Red. FA: Marktübersicht Mobil- und Handfunkgeräte. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 12, S. 1288–1289
- [3] Petermann, B., DJ1TO: KW/VHF/UHF-Transceiver IC-7100 – Icoms zweigeteilter „All in One“ (Teil 1). FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 10, S. 1054–1058
- [4] Flechtner, U., DG1NEJ: Icoms neuer Twinbander ID-51E: Analog-FM und D-STAR vereint. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 4, S. 372–375
- [5] Schiller, Th., DC7GB: Vergleich von Signal-Rausch-Verhältnissen mit einigen NF-Beispielen. [www.mydarc.de/dc7gbl/projekte/SN-Vergleich.html](http://www.mydarc.de/dc7gbl/projekte/SN-Vergleich.html)



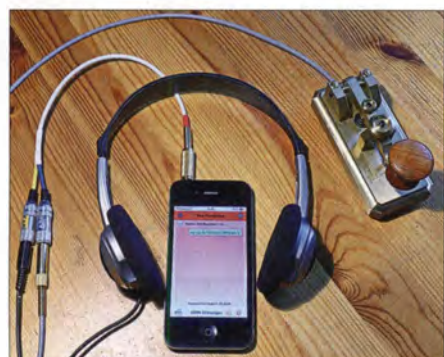
# Morsetrainer fürs Smartphone: iMorsix

Dipl.-Ing. GERD KLAWITTER; HARALD KUHL – DL1ABJ

Obwohl das Beherrschen der Morsetelegrafie (CW) längst nicht mehr Prüfungsbestandteil zum Erwerb eines Amateurfunkzeugnisses ist, erfreut sich diese Art der drahtlosen Kommunikation auf den KW-Bändern und bei Contesten auch auf den UKW-Bändern weiterhin großer Beliebtheit. Eine neue App für Geräte mit Apples Betriebssystem iOS hilft beim Erlernen dieses Handwerks bzw. trainiert vorhandene Kenntnisse.

Insbesondere beim Portabelbetrieb, ob vom Hotelbalkon, aus dem Naturschutzgebiet oder vom Berg, ermöglicht CW mit kleinem Aufwand die Überbrückung großer Entfernungen. Und im *Pile-up*-Gedrängel großer DXpeditionen hat man mit geübter CW-Betriebstechnik sowie etwas Geduld

90 bis 320 Zeichen bestehen. Die Gebeschwindigkeit ist aus didaktischen Gründen fest auf 20 Zeichen bzw. Buchstaben pro Minute (BpM) eingestellt. Dabei werden einzelne Zeichen zwar mit Tempo 60 generiert, doch sind die Pausen dreifach länger als üblich.



Mithilfe eines Adapterkabels lässt sich eine Morsetaste einbinden.

Auswahlmenü mit einigen installierten Erweiterungen



gute Chancen, von zu Hause ohne große Endstufe oder Richtantenne den Sprung ins Log zu schaffen. Gute Gründe also, sich im Zeitalter leistungsfähiger Digimodes sichere CW-Kenntnisse anzueignen.

Dies dachten sich wohl auch Ludwig Drapalik, HB9CWA, und sein Team von der ILT-Schule für Amateurfunk ([www.ilt.ch](http://www.ilt.ch)). Von dort stammte bereits das bekannte Morsetrainergerät Morsix mt-9i. Dieser Tradition folgend, entstand in zwei Jahren Entwicklungszeit die neue Applikation (App) *iMorsix*.

## ■ Portabler Morsetrainer

Das Programm läuft auf iPhone, iPad und iPod touch mit Betriebssystem iOS ab Version 6.1. Es lag nahe, sich bei der Entwicklung zunächst an den Funktionen des erwähnten Morsix-Geräts zu orientieren. Viele zusätzliche Optionen sind hinzugekommen, um das Potenzial von iPhone & Co. konsequent zu nutzen. Das Ergebnis ist ein Baukastensystem, bestehend aus einer Grund-App und möglichen Erweiterungen (*In-Apps*), für die sich der Lernende je nach Anforderungen entscheiden kann.

Im Morsegrundkurs geht es zunächst um das sichere Erlernen (Hören) der Morsezeichen. Dieser besteht aus zehn Lektionen mit zusammen 100 Texten, die jeweils aus

Mit voranschreitendem Lernerfolg lässt sich die Zufallsfunktion nutzen, die aus verschiedenen Lektionen immer wieder Texte bzw. Worte in neuer Reihenfolge zusammenstellt. Bei regelmäßigen Übungen ist es somit ausgeschlossen, dass man bereits bekannte Zeichenfolgen aus dem Gedächtnis niederschreibt, ohne die Zeichen wirklich sicher zu beherrschen.

Besteht ausreichende Sicherheit im Aufnehmen von Morsesignalen, folgen erste Übungen im Geben. Dazu schließt man über ein als Zubehör erhältliches Adapterkabel (Typ ComCab 2) eine Morsetaste mit mechanischen Kontakten an. Die Grundversion der App unterstützt den Anschluss einer konventionellen Handtaste, während die Erweiterung für einen *Iambic*-Keyer als *In-App* gegen Aufpreis möglich ist. Auch ohne echte Taste lassen sich Morsezeichen erzeugen: Eine (Handtaste) oder zwei (*Iambic*-Keyer) Schaltflächen erscheinen dafür auf der Menüoberfläche. Dies ermöglicht zwar keine professionelle Tastenschulung, doch als Rhythmus-Kontrolle ist die Methode durchaus geeignet.

## ■ Zusatzoptionen

Eine Besonderheit von *iMorsix* ist die umfassende Möglichkeit für Erweiterungen des Grundkurses mithilfe der erwähnten

*In-Apps*. So entscheidet jeder Nutzer selbst, welche Zusatzleistungen den eigenen Lernfortschritt unterstützen sollen.

So fügt eine Option beim Hören typische Störungen hinzu, darunter Rauschen, Dauerton, langsame und schnelle Morsezeichen mit schwankender Lautstärke, Geschwindigkeit oder Tonhöhe. Dies zudem in wählbaren Schwierigkeitsstufen, denn das „echte Funkerleben“ ist schließlich ebenfalls oft nicht störungsfrei.

Aufgeteilt auf drei *In-Apps* erscheint zudem die bereits vom Morsetrainer mt-9i bekannte *QSO-Academy* bei *iMorsix* in neuem Glanz. Dabei wird aus einer Sammlung von 100 CW-Funkverbindungen zufällig eine ausgewählt. Die Software erzeugt u. a. Rufzeichen, Präfix, Suffixe sowie Rapporte wahllos mit der Folge einer großen Anzahl von Variationen bei der Aufnahme.

Die Contest-Option (*QSO Academy 3*) generiert Rufzeichenaustausch, Standardrapport und QSO-Nummern in praxisnaher Form als Contest-QSO. Da beim wirklichen Wettfunken die CW-Geschwindigkeit oft steigt, ist diese hier automatisch auf 90 BpM als Basis erhöht. Wer sich also bislang die Teilnahme an einem CW-Contest wegen der teils hohen Gebeschwindigkeiten nicht zugetraut hat, erhält eine gute Trainingsmöglichkeit.

## ■ Ausblick

In den kommenden Monaten ergänzen weitere Zusatzfunktionen den *iMorsix*-Grundkurs. So lassen sich die individuellen CW-Fähigkeiten nach Bedarf zusätzlich schulen bzw. festigen.

Dazu gehört die Funktion *Synchron-Tastkontrolle mit Doppelton*: Man wählt zunächst einen Text zur Wiedergabe aus dem Speicher und schreibt diesen korrekt mit. Beim erneuten Abspielen tastet der CW-Schüler den Text selbst mit, wobei diese Zeichen in einer anderen Tonlage wiedergegeben werden und Fehler somit unüberhörbar sind.

*iMorsix* mit dem Grundkurs kostet 3,59 €, jede Zusatzoption (*In-App*) weitere 3,59 €.





# Beko HLV-1000: solide Technik aus Bayern

CHRISTIAN REIMESCH – DL2KCK

Seit Frühjahr 2011 gibt es von Beko weiterentwickelte Leistungsendstufen für 6 m, 2 m, 70 cm und 23 cm. Da die 1000-W-PA für das 2-m-Band das Modell sein dürfte, für das sich die meisten interessieren, habe ich mir ein Musterexemplar der HLV-1000 auf den Messplatz geholt.

Hinter der Firma Beko stehen Bernhard Korte, DG5KAZ, und inzwischen fast 30 Jahre Erfahrung bei der Entwicklung und Fertigung von Endstufen für Frequenzen jenseits der Kurzwelle. 1985 mit 100 W begonnen, erreicht er heute Ausgangsleistungen von bis zu 4 kW. Und da seine Endstufen von vielen EME-Stationen eingesetzt

Während die Verarbeitung des Gehäuses noch einmal verbessert wurde, blieb das Design der Frontplatte unverändert: ein großes Zeigerinstrument für die Leistungsanzeige, vier Schalter und acht LEDs. Wegen der Zuverlässigkeit und der wirksamen Schutzschaltung reicht dies völlig aus – Understatement made in Bavaria...



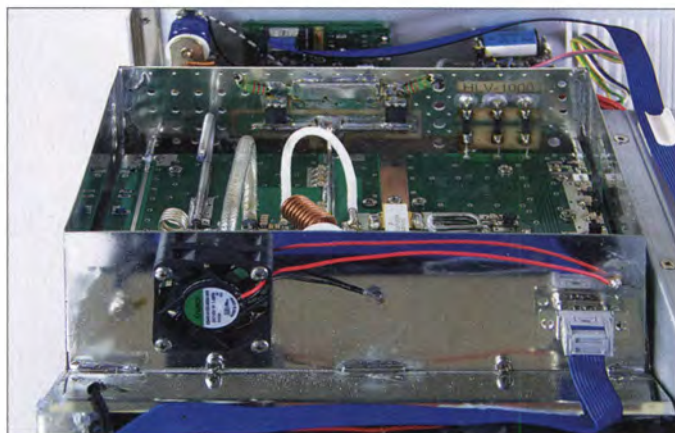
**Bild 1:**  
Beko-typisch und traditionell die schlichte Frontplatte der HLV-1000  
Fotos: F1JRD, Red. FA (2)

werden, haben diese weltweit einen sehr guten Ruf. So verwundert es nicht, dass es für die CE- und jetzt auch FCC-konforme Endstufe sogar einen USA-Distributor gibt.

## ■ Neue Halbleiter

Die aktuellen Modelle für 6 m und 2 m basieren auf dem Freescale-LDMOS-Transistor MRFE6VP61K25H, der bei 144 MHz eine Leistungsverstärkung von 25 dB hat. In den überarbeiteten Endstufen kommen moderne 2000-W-Industrie-Schaltnetzteile mit einem Wirkungsgrad von 96 % zum Einsatz, sodass diese PAs viel leichter als die Vorgänger sind. Dies dürfte alle Contester und DXer freuen, die ihr Equipment auf Berge bugsieren oder per Flugzeug ans andere Ende der Welt verfrachten müssen.

**Bild 2:**  
Blick von schräg oben in die Weißblechbox; vorn der Lüfter für die ausgangsseitigen Bauteile



## ■ Ausgepackt

Wenn das Paket eintrifft, fällt sofort die geringe Masse von nur 10 kg auf. Man erinnere sich, dass der Vorgänger HLV-750 noch 15 kg auf die Waage brachte. Nach dem Öffnen der Verpackung offenbart sich eine weitere Neuerung: Beko versendet die PAs in einem stabilen Karton, der mit zwei Blechumrandungen verstärkt ist, um Beschädigungen beim Transport auszuschließen. Das Innenleben der PA ist wenig spektakulär und vermittelt einen luftigen Ein-

druck. Wenn man den Deckel von der PA-Box abnimmt, offenbaren sich zahlreiche konstruktive Details, die sich nur dem Fachmann erschließen, den sicheren Umgang mit Leistungen in der 1-kW-Größenordnung jedoch erst möglich machen.

Das hocheffiziente Schaltnetzteil sitzt rechts in Gehäuse, ist dauerlastfest und vor allem störstrahlungsarm, sodass auch auf KW keine Pfeifstellen auftreten.

Neben der Stromversorgung stellt die Kühlung eine echte Herausforderung für den Entwickler dar. Dabei geht es nicht nur um eine sichere Wärmeableitung für den Transistor, sondern auch um die Beherrschung der thermischen Probleme der ausgangsseitigen HF-Bauteile. So kommt neben zwei großen temperaturgeregelten Axiallüftern, die ihre Arbeit mit variabler Drehzahl verrichten, noch ein kleinerer zum Einsatz, der die Überhitzung der H-Q-Kondensatoren und der Semi-Rigid-Kabel am Ausgang verhindert.

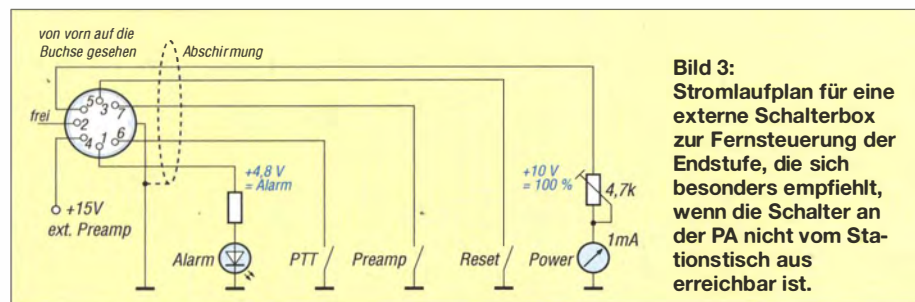
Wie alle Beko-Endstufen kommt auch die HLV-1000 ohne Einlässe an der Frontplatte aus – die Luft wird über Schlitze in der

Bodenplatte und den Seitenwänden angesaugt und durch die Lamellen des Kühlprofils nach hinten ausgeblasen.

An der Rückwand befinden neben den N-Buchsen zwei Koaxialrelais, die über kürzestmögliche Leitungen mit dem Verstärker verbunden sind.

## ■ Leistungsverstärker

Nun zum eigentlichen HF-Verstärker. Beko setzt in der HLV-1000 einen einzigen LDFET ein, den Freescale seit 2010 produziert. Bernhard Korte ist es gelungen, den 1-dB-Kompressionspunkt durch Optimierungen bis auf über 1000 W zu verschieben, wie die blaue Kurve in Bild 5 zeigt. Aus diesem Diagramm geht ferner der Wirkungsgrad hervor (schwarze Kurve), der bei 1 kW beachtliche 72 % erreicht. Alle Bauteile befinden sich in einer Abschirmbox aus Weißblech, die selbst auf einem großen Kühlkörper montiert ist und in Bild 2 geöffnet zu sehen ist.



**Bild 3:**  
Stromlaufplan für eine externe Schalterbox zur Fernsteuerung der Endstufe, die sich besonders empfiehlt, wenn die Schalter an der PA nicht vom Stationstisch aus erreichbar ist.



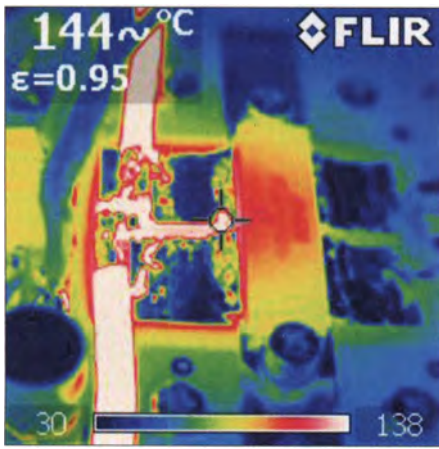


Bild 4: Wärmebild des Transistors nach 5 min Dauerbetrieb bei Nennleistung (F1JRD)

■ Messungen

Wie immer habe ich zwei R&S-Generatoren SMH genutzt, deren Signale mit separaten Verstärkern angehoben und anschließend über Dämpfungsglieder und einen Wilkinson-Koppler zusammengeführt wurden. Das Steuersignal (Bild 6) erreicht so einen IMD3-Abstand von 65 dB.

In Bild 5 sind die ermittelten IMD-Werte bei legalem Output von 750 W dargestellt. 36 dB sind für IMD3 durchschnittlich und werden sogar von Röhrenverstärkern erreicht. Ab IMD5 jedoch zeigt der LD-MOSFET in der HLV-1000 seine Qualitäten: 41 dB ist bereits ein sehr guter Wert und 70 dB für IMD7 ist erstklassig.

Bei der Wiederholung der Messung mit 500 W PEP-Ausgangsleistung zeigt sich eine deutliche Verbesserung des IMD-Spektrums (Bild 9); IMD3 beträgt 46 dB. Bei Vollaussteuerung mit 1000 W sinken die IMD3-Werte auf 28 dB, was ein Zeichen für Nichtlinearitäten ist, die zu einer „Verbreiterung“ des Sendesignals führen. Die Leistungsreserve ist also ganz nützlich und es empfiehlt sich, wirklich nur die maximal zulässigen 750 W Ausgangsleistung zu nutzen.

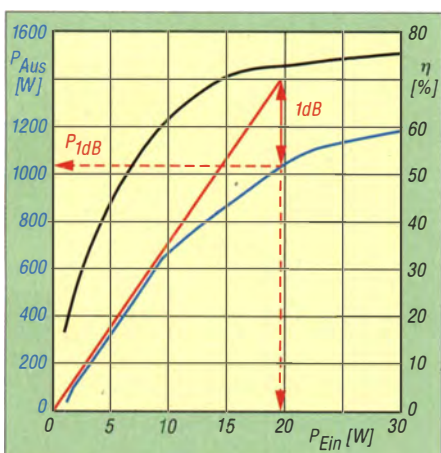


Bild 5: Der 1-dB-Kompressionspunkt des Verstärkers liegt gemäß Messung von F1JRD bei etwa 1030 W; schwarz: Wirkungsgrad

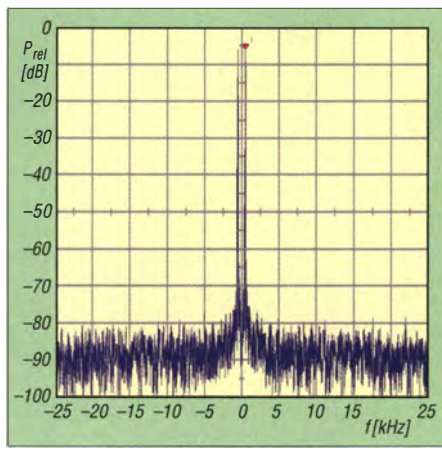


Bild 6: Steuersignal mit hoher spektraler Reinheit

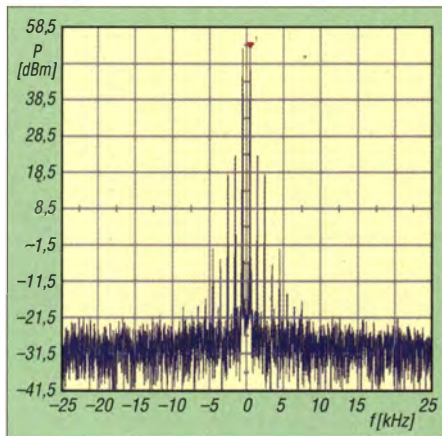


Bild 7: Intermodulationsverhalten bei Zweitonaussteuerung auf 750 W PEP

■ Dauerbelastung

Lionel Mongin, F1JRD, der Chef des Freescale-Labors in Toulouse, hat ein Exemplar HLV-1000 einem Test der besonderen Art unterzogen. Dazu hat er seine Endstufe 12 Tage lang mit 1,1 kW Ausgangsleistung betrieben und sie dabei rund 34 000-mal 20 s lang ein- und für 10 s ausgeschaltet – ohne jedes Problem! Bei dieser Leistung betrug der Wirkungsgrad des Verstärkers immerhin 73,5 %. Dieser Ex-

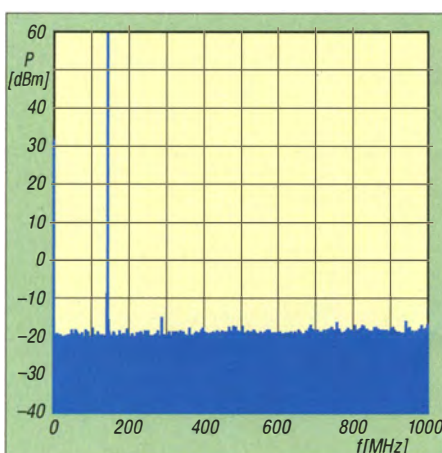


Bild 8: Oberwellenunterdrückung bei 1 kW Sendeleistung im gesamten Spektrum besser als 75 dB

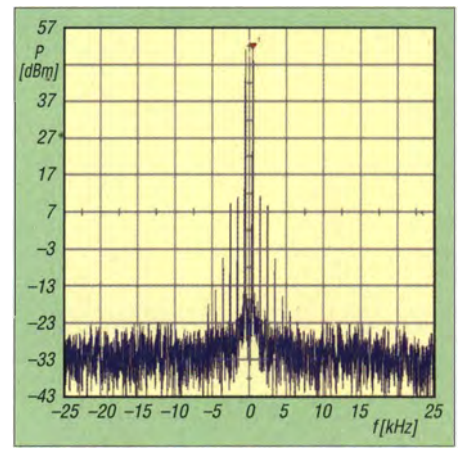


Bild 9: Intermodulationsverhalten bei Zweitonaussteuerung auf 500 W PEP

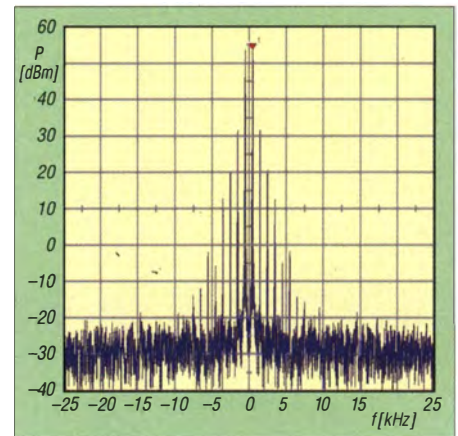


Bild 10: Intermodulationsverhalten bei Zweitonaussteuerung auf 1 kW PEP

tremtest zeigt, dass die HLV-1000 auch für Dauerstrich-Sendarten wie WSJT oder FM erstklassig geeignet ist.

■ Zusammenfassung

Lange Zeit waren die HLV-600 und nachfolgend die 750-er der „Quasi-Standard“ bei DXern und Contestern, da sie optimale Kompromisse zwischen Größe, Masse, Preis und Leistung darstellten. Dies dürfte sich fortan ändern, da Beko mit der HLV-1000 wieder ein großer Wurf gelungen ist und dieses Modell zum Bestseller avanciert ist. Angesichts des Preises von 2370 € wird der eine oder andere der Versuchung erliegen, eine solche Endstufe selbst bauen zu wollen. Es kann aber leicht sein, dass der Mutige dabei an den praktischen Problemen scheitert und viel, viel Lehrgeld zahlen muss.

PS: Demnächst soll es zusätzlich Endstufenversionen mit USB-Anschluss geben, sodass sich u.a. alle Betriebsparameter mittels PC überwachen lassen.

Literatur und Bezugsquelle

- [1] Beko Elektronik, 85221 Dachau, Tel. (081 31) 27 61 70; [www.beko-elektronik.de](http://www.beko-elektronik.de)
- [2] Reimesch, Chr., DL2KCK: Kann mehr, als erlaubt ist: die HLV-1500 auf dem Messplatz. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 6, S. 604–605

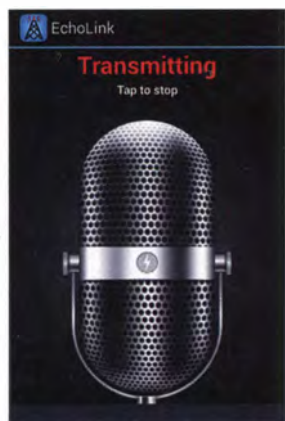


# Per Internet zum FM-Relais

HARALD KUHL – DL1ABJ

**Internet und Amateurfunkdienst ergänzen einander heute auf vielen Ebenen, ob zur schnellen Verteilung von Informationen oder zur Vernetzung von Relaisfunkstellen. Für Funkamateure ohne erreichbare FM-Repeater gibt es zudem Wege, mit diesen übers Web Kontakt aufzunehmen.**

Systeme wie IRLP (*Internet Radio Linking Project*) und Echolink sind weltweit zur Vernetzung von Amateurfunk-Repeatern unter Verwendung von *Voice-over-IP*-Technologie im Einsatz. Über DTMF-Codes und fest zugeordnete Kennungen lassen sich darüber gezielt andere Amateurfunkrelais (Netzknotten oder *Nodes*) im Netzwerk anrufen, die ebenso in der Nachbarstadt wie im fernen Alaska stehen können.



**Echolink-Applikation auf Sendung**  
Screenshots: DL1ABJ

Dies ermöglicht Funkamateuren über sogenannte *Internet-Gateways* weltweit mit Hobbyfreunden einen von der Kurzweile unabhängigen Sprechfunkbetrieb und Erfahrungsaustausch. Nutzer benötigen im Allgemeinen lediglich ein Funkgerät mit DTMF-Tastatur (oder einen separaten Gebler), um über ein Amateurfunkrelais mit Web-Anbindung Zugang zu erhalten. Die Praxis der Betriebsabwicklung ist in [1] und [2] anschaulich dargestellt.

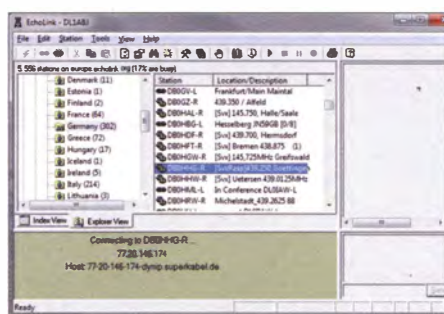
## ■ Quereinsteiger

Während IRLP allein auf die Vernetzung von Repeatern fokussiert ist, ermöglicht Echolink darüber hinaus den individuellen Einstieg direkt aus dem Internet. Dafür muss man zunächst die Echolink-Software von [www.echolink.org](http://www.echolink.org) herunterladen und installieren. Zudem verlangen die Betreiber als eindeutigen Nachweis, dass man Funkamateure und damit berechtigt zur Teilnahme ist, eine digitale Kopie (Scan oder Foto) der eigenen Lizenzurkunde. Eine entsprechende Datei lädt man während der Online-Registrierung über ein Web-Formular hoch. Die Bestätigung der Zugangsberechtigung kommt per E-Mail und traf beim aktuellen Test nach etwa 30 min im digitalen Postfach ein.

Nach Anschluss einer geeigneten Hörsprechgarnitur und wenigen Mausklicks kann man nun aus der Echolink-Software den gewünschten Repeater übers Internet kontaktieren und darüber einen Anruf starten. Unter *Setup* lassen sich einige System-einstellungen vornehmen, darunter die Auswahl von NF-Aus bzw. -Eingang oder eines öffentlichen Proxyservers.

## ■ Echolink per Smartphone

Seit Aufkommen der Smartphones und deren zunehmender Nutzung für mobile Datendienste wurden etliche Applikationen (Apps) für Funkamateure entwickelt, darunter zur Teilnahme am Echolink-System übers Mobiltelefon. Eine vorherige erfolgreiche Registrierung (s.o.) bei Echolink vorausgesetzt, ist so unterwegs ohne Funkgerät oder Computer vom Smartphone eine Kontaktaufnahme mit einem zum Netzwerk gehörenden Amateurfunkrelais möglich. Dies ist vor allem auf Reisen, wenn vor Ort kein Echolink-Repeater zugänglich ist, eine gute Möglichkeit, sich gelegentlich mit den heimischen Funkfreunden auszutauschen.



**Bedienoberfläche der Echolink-Software**

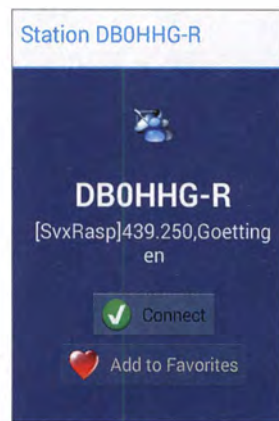
Die App ist kostenlos erhältlich für Smartphones und Tablet-PCs mit Android ab Version 2.1 sowie für Apples iPhone, iPad und iPod Touch mit iOS ab Version 4.0. Die Unterstützung weiterer Smartphone-Betriebssysteme ist seitens der Programmierer bei Synergenics LLC, die ebenfalls die Software für das Echolink-System entwickelt haben, nicht geplant. Neben dem Endgerät mit der Software benötigt man eine stabile Verbindung zum Internet per WLAN oder über UMTS bzw. LTE, um darüber eine möglichst unterbrechungsfreie Datenübertragung sicherzustellen. Bei manchen Endgeräten kommt ge-

gebenfalls zudem eine Hörsprechgarnitur (*Headset*) zum Einsatz, die man auch per Bluetooth (BT) anbinden kann.

Nach der Installation der Echolink-App auf dem Android-Smartphone fragt das System das Rufzeichen des Nutzers sowie das bereits bei der Registrierung festgelegte Kennwort ab, danach ist man betriebsbereit.

## Praxis

Die von der App gebotenen Funktionen sind weniger umfangreich als von der PC-Software gewohnt und fokussieren im Wesentlichen auf einen komfortablen Betriebsablauf in portablen Situationen. So sind die übers Echolink-System zugänglichen Repeater bzw. Netzknotten (*Nodes*) in Listen übersichtlich nach Kontinenten, Ländern und Rufzeichen geordnet. Hat man ein Re-



**Nach Auswahl des Repeaters in der Echolink-App stellt man per Fingertipp die Verbindung her.**

lais per Fingertipp ausgewählt, kann man dieses für den künftig direkten Zugriff in eine Favoritenliste übernehmen.

Nach Bestätigung von *Connect* stellt die App eine Verbindung zum Repeater her und die App-Ansicht wechselt auf den Modus für die Sprachübertragung. Für die Umschaltung auf „Sendung“ ist die Schaltfläche *Transmit* zuständig, während man mit einem Fingertipp auf das bei der Übertragung abgebildete Mikrofon zurück auf „Empfang“ geht. Über *End* wird die Echolink-Verbindung wieder getrennt. Alternativ zum Sprachmodus bietet die App wie die PC-Software in einer separaten Ansicht den Austausch von Textnachrichten.

Auf der Bildschirmanzeige für die Listen ist unter *Echotest* ein Server zur Prüfung der eigenen NF-Qualität zugänglich. Nach dessen Auswahl aktiviert man die Sendefunktion, spricht ins Mikrofon und hört anschließend die eigene Mitteilung beim Empfang zurück. Abhängig von der Ausstattung des Smartphones und der Qualität der Datenverbindung ist die Audioqualität erstaunlich gut. Entspricht die Leistung des eingebauten Mikrofons nicht den Erwartungen, lassen sich eventuell mithilfe einer guten Hörsprechgarnitur bessere Ergebnisse erzielen.

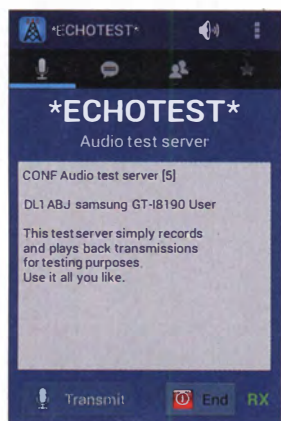


Die Version der Echolink-App für Apple iOS bietet im Wesentlichen die gleichen Funktionen bei teils leicht abgewandelten Darstellungen. Darüber hinaus hat man unter *Settings* einen direkten Zugriff auf Einstellmöglichkeiten u. a. für die Verbindung zum Datennetz.

Beim Test liefen beide App-Versionen stabil und ermöglichten eine komfortable Verbindung mit dem ausgewählten Repeater. Tipp: Gelingt die gewünschte Verbindung nicht, erhält man eine entsprechende Fehlermeldung. Dann sollte man die App für einen weiteren Versuch zunächst schließen und erneut starten.

### ■ Allstar Link Network

Hierzulande im Vergleich zu Echolink noch wenig verbreitet, bietet das *Allstar-Link*-Netzwerk (<https://allstarlink.org>) eine wei-



Wie hört sich das eigene NF-Signal an? Über Echotest lässt sich dies in der Echolink-App prüfen.

und legt ein Kennwort fest. Beides benötigt man später für den Zugang zum nur für registrierte Nutzer zugänglichen internen Bereich der Website.

Nach Bestätigung der Eingaben per Mausklick auf die Schaltfläche *Submit* erfolgt deren Übermittlung an die Betreiber des Systems und man erhält nach kurzer Zeit eine E-Mail an die angegebene eigene Adresse. Diese dient zunächst nur der Kontrolle, ob die Anmeldung „echt“ war, ob es sich also um eine existierende E-Mail-Adresse handelt und deren Besitzer tatsächlich einen Zugang zum *Allstar-Link*-Netzwerk wünscht. Um dies zu bestätigen, mausklickt man auf den zugeschickten Weblink. Darüber gelangt man zu einer Online-Ansicht mit der Bestätigung, dass die Registrierungsanfrage nun beim Betreiber bearbeitet wird.



Über nach Rufzeichen geordnete Repeater-Listen ermöglicht die Echolink-App den schnellen Zugriff auf die gesuchte Verbindung.

Damit ist die Verifizierung gemeint, dass die Anfrage tatsächlich von einem zugangsberechtigten Funkamateurer kommt. Anders als bei der Registrierung für das Echolink-Netzwerk wird dafür nicht die Zusendung einer Kopie der Lizenzurkunde verlangt. Man geht demnach andere Wege, die Berechtigung einer Anfrage zu prüfen und nutzt vermutlich öffentlich zugängliche Rufzeichen-Datenbanken.

Die Prüfung dauert laut Systemmitteilung maximal 24 h, doch kam die Bestätigung für einen neu angelegten Zugang beim Test bereits nach weniger als 60 min. Danach hat man als Funkamateurer die Nutzungsbeurteilung per Internet für die angeschlossenen FM-Relaisfunkstellen. Sollte der *Log-in* zunächst trotz Systembestätigung

nicht möglich sein, hilft gegebenenfalls ein Zurücksetzen des Kennworts; man erhält dann sofort per E-Mail ein neues.

Wer darüber hinaus selbst einen Repeater an das *Allstar-Link*-Netzwerk anschließen will, erhält die dafür notwendige Server-Software sowie Informationen über deren Installation und zur Anbindung der Hardware auf der eingangs genannten Website.

### Internes

Nach der Eingabe von Rufzeichen und Kennwort gelangt man zum Startbildschirm für Mitglieder des Netzwerks mit Links zu drei separaten Bereichen:

Unter *Account Settings* kann man ein neues Zugangskennwort festlegen sowie sein eigenes Mitgliedsprofil (*Account Profile*) lesen und gegebenenfalls die Adresse oder Telefonnummer ändern. Dort findet man zudem in einem separaten Eintrag eine vom System automatisch individuell zugeleitete zehnstellige Ziffernkombination (*Secure PIN Number*). Diese benötigt man, wenn ein *Allstar-Link*-Repeater per Telefonleitung erreicht werden soll (s. u.).

Ein Mausklick auf die Schaltfläche *Network* ruft unter *System-Wide Node List* eine Auflistung sämtlicher im *Allstar-Link*-Netzwerk registrierten Repeater bzw. Netzknoten auf den Bildschirm. Dies waren laut dieser Liste Mitte Juni 2014 insgesamt 3758, davon 1220 zum Zeitpunkt des Datenabrufs online und somit nutzbar.

Ergänzend zum Rufzeichen gehören zu jedem Eintrag Informationen über die Nummer des Netzknotens, die verwendete Ausgangsfrequenz, gegebenenfalls der CTCSS-Steuercode, der Standort mit Land, sofern zutreffend eine Angabe zum Betreiber (örtlicher Klub o. Ä.). Hinweise auf zusätzliche Echolink-Anbindungen sind dieser Liste ebenfalls zu entnehmen, denn nicht wenige *Internet-Gateways* sind in mehreren Systemen aktiv.

Ein Großteil der dem *Allstar-Link*-Netzwerk angeschlossenen Repeater steht in den USA (inkl. Hawaii), mit einigem Abstand gefolgt von Kanada und mit noch größerem Abstand von Australien, Europa sowie Asien. Bei Abruf von *Network* → *All Online Nodes* erhält man eine Liste, die nur die zuletzt aktiven Netzknoten auf-

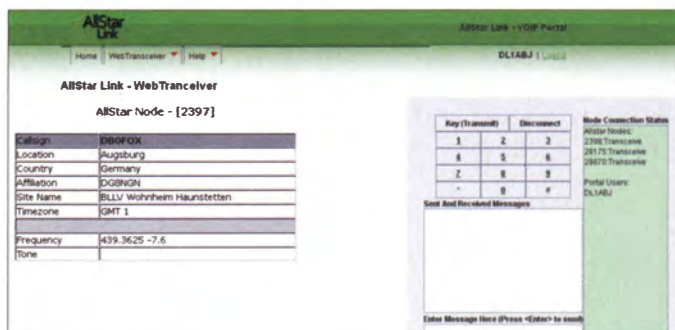
tere Möglichkeit, per Internet über einen in dieses System eingebundenen lokalen FM-Repeater Kontakt mit Funkamateuren in dessen Reichweite aufzunehmen.

Registrierte Teilnehmer haben Zugang über einen sogenannten *WebTransceiver*, den man über den Browser des eigenen Computers aufruft. Eine vor allem auf Reisen ohne Internetzugang interessante Alternative ist die Möglichkeit, über ein Telefonportal den ans System angeschlossenen Repeater anzurufen und über diesen Weg Funkamateure zu erreichen. Außerdem sind die Relaisfunkstellen in diesem Netzwerk wie bei Echolink und IRLP direkt miteinander übers Internet verbunden. Abgesehen von den eventuellen Gebühren für die Internet- bzw. Telefon-„Strecke“ ist die Nutzung des *Allstar-Link*-Netzwerks kostenlos.

### Erstregistrierung

Für die Teilnahme teilt man bei der obliquatorischen Anmeldung unter *SignUp* → *Register Here* über ein Webformular seinen Namen inklusive kompletter Anschrift mit. Für die Kontaktaufnahme durch den Betreiber des Netzwerks werden zudem die eigene E-Mail-Adresse sowie Telefonnummer abgefragt. Abschließend gibt man noch sein Amateurfunk-Rufzeichen an

Web-Transceiver im Allstar-Link-Netzwerk





führt und u.a. Statistiken über Aktivitäten vorhält.

## Web-Transceiver

Zur Kontaktaufnahme per Internet mit einem angeschlossenen Repeater bzw. anderen Nutzern im *Allstar-Link*-Netzwerk ist der Reiter *WebTransceiver* der Ausgangspunkt. Für die Nutzung ist keine zusätzliche Software nötig, man braucht lediglich einen Webbrowser mit aktiviertem Java. Nicht zu vergessen eine geeignete Hörsprechgarnitur, denn schließlich geht es um einen Kontakt mit einem Funkpartner, sofern man sich nicht auf die ebenfalls mögliche Übermittlung von Textmitteilungen beschränken will.

### Node 2398

#### Connections

Node	Mode	Callsign	Channel	CTCSS	Location
2397	Transceive	DB0FOX	439.3625 -7.6		Augsburg
28175	Transceive	DB0POB	439.075 -7.6		Kalvarienberg
29870	Transceive	DB0THM	438.5875 -7.6		Thalmaessing

#### Statistics

Actual Uptime	4D 23H 57M 39S
Total Keyups	1473
Total TransmIt Time	1H 52M 34S
Total Time Outs	2
Total Commands Executed	10

## Statistik eines Netzknosens im Allstar-Link-Netzwerk

Aus der jetzt auf dem Bildschirm sichtbaren Liste wählt man per Mausclick die Nummer des gewünschten Netzknosens mit dort angebundenem Repeater, woraufhin ein neues Fenster mit dessen zentralen Daten (u.a. Standort, Zeitzone, Frequenz, CTCSS-Steuercode) erscheint. Gleichzeitig sagt eine Computerstimme die Ziffern des Nodes an und bestätigt die Verbindung.

Nach einem Mausclick auf die Schaltfläche *Key (Transmit)* wird wie beim Drücken einer PTT-Taste Sprache übertragen; die während der Übertragung rot leuchtende Fläche *Unkey* führt zurück zum Empfang. Im Fenster rechts daneben stehen neben dem eigenen Rufzeichen Angaben über weitere *Nodes*, die ebenfalls mit dem derzeit kontaktierten in Verbindung stehen. Um die Verbindung zu beenden, klickt man abschließend auf *Disconnect*.

## Telefonportal

Eine Besonderheit des *Allstar-Link*-Netzwerks ist die Möglichkeit, einen an dieser Option teilnehmenden Netzknosens per Telefon zu kontaktieren und sich über den angeschlossenen FM-Repeater zu melden. Dies hat vor allem auf Reisen den Vorteil, dass man nicht auf eine stabile Datenver-

bindung für mobiles Internet angewiesen ist. Das System funktioniert über Festnetzleitungen und Mobilfunknetze gleichermaßen.

Man wählt zunächst eine von mehreren hierfür reservierten Telefonnummern (darunter in Deutschland und Österreich). Eine freundliche Stimme begrüßt den Anrufer und bittet um die Eingabe der gewünschten Node-Nummer, gefolgt vom #-Zeichen über die Telefontastatur.

Zur Absicherung des Systems vor unbefugten Nutzern ist nun die nach der Registrierung (s.o.) vergebene zehnstellige Sicherheits-PIN (Persönliche Identifikationsnummer) einzugeben. Man hat die Wahl, ob während der folgenden Verbindung der Wechsel zwischen „Sendung“ und „Empfang“ sprachgesteuert erfolgen soll (Ziffer 1 drücken) oder mittels Tasten (Ziffer 2 drücken). Entscheidet man sich für die zweite Option, wirkt die Zeichenfolge \*99 wie das Drücken einer PTT-Taste am Transceiver, während ein Druck auf die #-Taste die Übertragung beendet.

## Tipps für mobiles Internet

Für den Web-Zugriff auf den vernetzten heimischen Repeater benötigt man unterwegs als Voraussetzung einen möglichst stabilen Zugang zum Internet, der außerhalb von WLAN-versorgten Hotels oder Ferienanlagen vor allem per UMTS- oder LTE-Mobilfunknetz realisierbar ist.

Das kann sich allerdings nach der Heimkehr auf der Rechnung als ein kostenintensiver Luxus erweisen, wenn man dies im Ausland versucht und sich nicht zuvor bei seinem heimischen Mobilfunkanbieter genau über die sogenannten Roaming-Tarife informiert hat. Im Zeitalter von Smartphone bzw. Tablet-PC und dem Bedürfnis nach ständiger Online-Verfügbarkeit selbst im

Allstar Link Active Nodes List				
Node	Channel	Callsign	Location	Keyed Last Key/1
2000	ALMAGORE HUB	WB6NL	Downtown Los Angeles, CA	N 3D 4H 42H
2001	445.220	WB6NL	Altamira, CA	N 7D 2H 46M
2002	Votar Demo	WB6NL	Demo/Test System	N 7D 2H 46M
2003	448.280	WB6NL	San Diego County, CA	N 7D 2H 46M
2009	444.375+	W6EZX	Coarsegold, CA	N 17H 13M 40
2010	449.560	W4AZPT	La Mesa, CA	N 5H 0M 35S
2022	447.800	WB6GR	Palos Verdes, CA	N 5H 13M 31S
2025	445.100	WB6NL	Los Angeles, CA	N 1H 51M 35S
2027	444.460 Simplex	WB6NL	Palos Verdes, CA	N 4D 13H 31H
2063	CALNET SYSTEM	KE6PCV	Corona, CA	N 6H 58M 54S
2066	445.220	KE6PCV	Corona, CA	N 14H 56M 50
2025	445.020	W6RSH	Atlanta, GA	N 33D 14H 4
2088	445.760	KD6RSQ	Ramona, CA	N 4H 49M 50S
2083	445.300 -	KD6RSQ	Ramona, CA	N 4H 49M 49S
2035	443.275+	KC6SOX	Derby, KS	N 17H 27M 19
2100	Hub Node	N4RS	Vero Beach, FL	N 20D 13H 19
2101	444.500+	WB6NL	Alhambra, CA	N 3D 5H 16M
2106	29.690	WB6NL	Alhambra, CA	N 3D 17H 45H
2115		WB6NL	Test Bench	N 20M 12M 24
2120	Event & Demo HUB	W6JG	Warren PA	N 2D 0H 4M 3
2121	Cambria VHF HUB	KC3DES	New Germany	N 10D 1H 11H
2122	Cambria UHF HUB	KC3DES	New Germany	N 10D 1H 11H
2124	Warren Co. Hub	W6JG	Warren, PA	N 12D 16H 41
2125	WAR VHF Transceiver	W6JG	Warren Pennsylvania	N 20D 12H 34
2126	Warren WebTX	W6JG	Warren Pennsylvania	N 2D 11M 52H
2130	WAR-RS Hub	W2JWH	Warren Pennsylvania	N 12D 16H 41
2137	445.900	K6JED	Santa Barbara, CA	N 1H 26M 16S
2138	442.775+ 64 bit	W6JG	Ludlow PA	N 4H 16M 7S
2183	441.025 +	W6CBS	San Carlos, CA	N 1D 17H 44H
2184	HUB	W6CBS	San Carlos, CA	N 14H 39S
2187	448.500 -neg offset	J4CS	South Bend, IA	N 13M 14S
2190	900 MHz	N4RS	Palm City, FL	N 4D 5H 29H
2191	444.000/927.6625	N4RS	Palm City, FL	N 5M 14S
2193	927.1375	WB6GR	LAW VERO	N 4D 16H 24S

Diese bei jedem Abruf aktuelle Liste informiert über sämtliche im Netzwerk aktiven Repeater.

Urlaub sind immerhin vermehrt spezielle Datentarife beim gewohnten heimischen Anbieter buchbar.

Wichtig ist dabei zu beachten, dass man diese Spezialtarife für die Auslandsnutzung zumeist explizit aktivieren bzw. zusätzlich bestellen muss. Außerdem rechnen manche Anbieter die Nutzung von *Voice-over-IP*-Diensten, wozu die Sprachkommunikation per Internet über vernetzte Repeater zählt, gesondert ab.

Alternativ bieten sich die u. a. in manchen Restaurants oder Einkaufszentren offen zugänglichen WLAN-Netze an. Je nach Qualität der Verbindung kann man sich von dort per Netbook-Computer mit Hörsprechgarnitur für eine Sprechverbindung übers

Node	Callsign	Node Name	Location	Country
2000	WB6NL	It's a server room	Downtown Los Angeles, CA	United St
2001	WB6NL	WB6NL_0215	Altamira, CA	United St
2002	WB6NL	It's a server room	Demo/Test System	United St
2003	WB6NL	San Diego Semacast	San Diego County CA	United St
2007	WB6NL	Test development sys	Test bench	United St
2009	WB6NL	test de-assignment app	Test bench	United St
2010	W6EZX	Paris Serra	Coarsegold, CA	United St
2012	WB6NL	# Palos Verdes	Palos Verdes, CA	United St
2022	WB6NL	UHF Demo	San Diego, CA	United St
2025	WB6NL	UHF Demo	Los Angeles, CA	United St
2026	W6RSH	# Out Mts	Los Angeles, CA	United St
2027	WB6NL	Palos Verdes	Palos Verdes, CA	United St
2028	WB6NL	# Palos Verdes	Palos Verdes, CA	United St
2029	KE6PCV	# Downstairs Riverside	Riverside, CA	United St
2050	KC6SOX	CALNET	Corona, CA	United St
2066	KC6PCV	CALNET	Corona, CA	United St
2100	N4RS	Vero Beach	Vero Beach, FL	United St
2101	WB6NL	WB6NL_0215	Altamira, CA	United St

Im Web-Transceiver des *Allstar-Link*-Netzwerks wählt man den gewünschten Repeater über dessen Node-Nummer.

Web mit dem heimischen Repeater verbinden lassen. Oft reicht die Übertragungsqualität solcher kostenlosen Einstiege allerdings nicht.

## Fazit

Die Vernetzung von FM-Relaisfunkstellen per Internet bietet uns Funkamateuren zusätzliche Möglichkeiten, mit Hobbyfreunden weltweit in Kontakt zu treten. Wer keine Möglichkeit zum Aufbau einer KW-Station hat, kann so seine „Reichweite“ erheblich steigern.

Dank zusätzlicher Einstiegsmöglichkeiten per Internet, Telefon oder Smartphone bleibt man selbst dann mit der Gemeinschaft der Funkamateure verbunden, wenn sich am aktuellen Standort kein Repeater über Antenne erreichen lässt. Auch dafür verdienen die Entwickler und Betreuer der hier vorgestellten Lösungen, ob in den Zentralen der verschiedenen Systeme oder vor Ort bei den vernetzten Relaisfunkstellen, unsere Anerkennung.

cbj@funkamateure.de

## Literatur

- [1] Wolfson, M., DJ0QN: Echolink – Sprechfunk-erweiterung über das Internet. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 8, S. 139–143
- [2] Flechtner, U., DG1NEJ: Funkbetrieb mit Echolink. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 9, S. 1315–1317



# Neue Akkumulatoren: Nickel-Zink-Zellen

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

**Die Versorgung portabler Elektronikgeräte erfolgt heute entweder mit Alkaline-Batterien oder mit Akkumulatoren auf Bleigel-, NiMH-, LiIon- oder LiPo-Basis. NiMH-Akkumulatoren können prinzipiell direkt Einwegbatterien ersetzen – manchmal gibt es allerdings Probleme mit der niedrigeren Zellenspannung von 1,2 V. Ein neues System schafft Abhilfe.**

Die Spannungsversorgung der für Batteriebetrieb ausgelegten Elektronikgeräte funktioniert in der Regel bei 1,5 V Batteriespannung (frische Zelle) bis hinab zu 1 V (Entladeschlussspannung). So lässt sich die Kapazität von Zink-Kohle- oder Alkaline-Zellen (genauer Alkali-Mangan- oder Mangan-Zink-Zellen) weitestgehend ausnutzen. Doch wegwerfen muss man scheinbar leere



NiZn-Akkumulatorzellen der Baugröße AAA (Micro) von Conrad

Batterien nicht. Alte Batterien, die nicht mehr genug Strom für Taschenlampen oder Motoren liefern, lassen sich noch in Uhren oder Fernbedienungen aufbrauchen. Gerade Elektronikprodukte aus China sind oft nicht mehr so ausgelegt: Die Schaltung funktioniert zwar mit nagelneuen 1,5-V-Batterien, doch sinkt die Zellenspannung auf 1,4 V oder 1,3 V, streikt sie bereits. So muss Ersatz für fast nagelneue Batterien gekauft werden. NiCd- und NiMH-Akkumulatoren, die über einen relativ langen Zeitraum nahezu 1,2 V liefern, sind in solchen Geräten erst gar nicht einsetzbar.

## ■ Nickel-Zink statt Mangan-Zink

Seit einigen Jahren gibt es wiederaufladbare Alkali-Mangan-Zellen. Sie werden auch als RAM-Akkumulatoren (engl. *Rechargeable Alkaline Manganese*) bezeichnet. Doch ihr Nutzungsbereich ist eingeschränkt. Zwar ist die Entladespannung am Anfang höher als bei NiMH-Zellen, doch sinkt sie wie bei normalen Einwegzellen recht schnell ab. Außerdem sind nur geringe Ströme entnehmbar und die Anzahl der Entladezyklen

ist eingeschränkt. Der Grund: Bei der Entladung wird die Zink-Elektrode aufgelöst, doch bei der Ladung nicht wieder an denselben Stellen aufgebaut. Nach einigen Ladezyklen ist der Akkumulator dann nicht mehr nutzbar, ebenso wenig nach einer Tiefentladung. Bei Einwegbatterien ergibt sich diese Problematik nicht.

Conrad Electronic schafft mit einem neuen Akkumulatorsystem Abhilfe: Nickel-Zink-Zellen (NiZn). Diese Zellen weisen anfangs sogar 1,6 V Zellenspannung auf, also mehr als Einwegbatterien. Bleibt zu hoffen, dass keines der versorgten Geräte mit dieser Überspannung Probleme hat. Diese 1,6 V bleiben dann bis kurz vor dem Entladeschluss relativ konstant, dann sinkt die Spannung schnell ab. Das Entladen von NiZn-Zellen unter 1,3 V ist zu vermeiden, damit die Lebensdauer nicht unnötig reduziert wird. Erst dann erreicht sie 200 Lade-Entlade-Zyklen.

NiZn-Zellen sind selbst als Viererpack mit 14,95 € für Mignon- und 7,95 € für Micro-Zellen teurer als vergleichbare NiMH-Zellen. Das passende Ladegerät *Voltcraft Charge Manager 410 (CM410)* mit knapp 39,95 € kommt hinzu. Doch mit diesem lassen sich auch NiMH- und NiCd-Zellen laden und ausmessen. Conrad gibt Energiewerte von 2500 mWh für die Mignon- und 900 mWh für die Microvariante an. Das ist physikalisch korrekt, doch resultieren daraus nur Kapazitäten von 1500 mAh bzw. 550 mAh. Selbst bei ungünstigen Umgebungsbedingungen (hohe Temperatur und hohe Luftfeuchte) soll die Selbstentladung unter 40 % in 28 Tagen liegen.

## ■ Nur Schnellladung möglich

Das o. g. Ladegerät, das sich auch aus einem 12-V-Kfz-Bordnetz versorgen lässt, startet in Stellung NiMH. Es muss erst über ein englischsprachiges Menü auf NiZn umgeschaltet werden, was mangels Displaybeleuchtung nur in hellen Räumen klappt. Doch NiZn-Zellen sollen auch ohne Umschalten erkannt werden.

Außerdem kennt das Ladegerät laut Anleitung nur die Ladeströme 500 mA, 0,5 C und 1 C. Tatsächlich betragen die Ladeströme laut Anbieter 500 mA, 750 mA und

1000 mA. Es handelt sich bei diesen Stromstärken stets um eine Schnellladung. 500 mA ist selbst bei kapazitätsreichen Zellen keine „12- bis 15-Stunden-Ladung“ mehr, wie die Anleitung behauptet. Die Schutzelektronik soll dabei zwar keinen Akkumulator überladen, ältere Zellen bekommt man so jedoch nicht voll.

NiCd-Micro-Zellen mit 150 mAh werden mit 3,5 C extrem schnell, NiMH-Zellen mit 850 mAh immer noch sehr schnell geladen. Wählt man 1-C-Ladung, würde eine 150-mAh-Microzelle gar mehr als 6 C aushalten müssen – das geht auf jeden Fall schief! In Zweifelsfällen ist daher stets ein kleiner Ladestrom zu wählen.

Die Kapazität der Zellen und der Ladestrom werden beim Laden bestimmt – wie dies funktioniert, bleibt unklar. Jedenfalls konnte bei frisch ausgepackten NiZn-Akkumulatoren beim ersten Kontrollieren bereits eine Kapazität abgelesen werden.



Ladegerät Voltcraft Charge Manager 410 mit Steckernetzteil  
Fotos: DL2MCD

Ein weiteres, für NiZn-Zellen geeignetes Ladegerät ist der *Charge Manager 2016* für 99,95 €, der dann auch ein beleuchtetes Display hat und ebenfalls vier Zellen laden kann. Das Ladegerät 1001–0003 kann zwar auch vier NiZn-Zellen laden, kostet dafür aber nur 19,95 €.

## ■ Fazit

Es handelt sich bei NiZn-Akkumulatoren nicht um sofort nutzbare Zellen wie bei den wiederaufladbaren Alkali-Mangan-Zellen – sie müssen zunächst geladen werden. Die Selbstentladung liegt unter der einfacher NiMH-Zellen, aber über der von *Eneloop*-Zellen. Wie langzeitfest NiZn-Akkumulatoren tatsächlich sind, wird sich noch zeigen müssen.

Technisch sind die neuen Akkumulatoren interessant und sicher eine Lösung, wenn die 1,2 V liefernden NiMH-Zellen für ein Gerät nicht infrage kommen.

[dl2mcd@gmx.net](mailto:dl2mcd@gmx.net)

## Bezugsquelle

[1] Conrad Electronic SE, Tel. (09604) 40 87 87;  
[www.conrad.de](http://www.conrad.de)



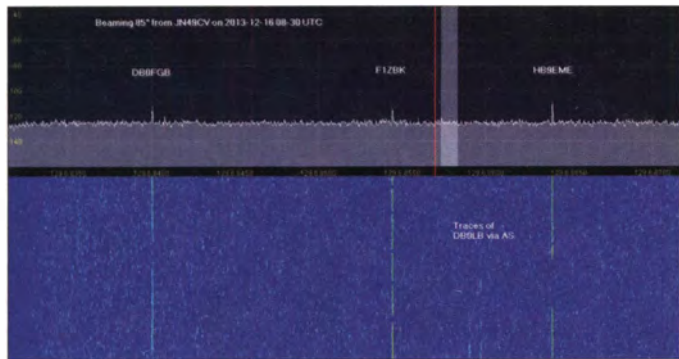
# Abenteuer Bakenbeobachtung von 144 MHz bis 10 GHz

ANDREAS IMSE – DJ5AR

*Die Beobachtung von Baken kann spannender sein, als es auf den ersten Blick scheint. Die UKW-Bänder haben mit ihren vielfältigen Ausbreitungsarten eine Menge zu bieten. Ob das Wetter, die Sonne, der Mond, Meteoriten oder Flugzeuge, viele Einflüsse spielen eine Rolle. Doch nicht nur Baken lassen sich auf UKW beobachten.*

Der Empfang von Baken hat im Rahmen meiner Amateurfunk­tätigkeit von jeher einen hohen Stellenwert eingenommen. In früheren Jahren habe ich gern weit entfernte Sender wie SK4MPI oder FX3THF, heute F5ZSF, auf 144 MHz über Meteorscatter beobachtet. Auch außerhalb der großen Schauer ist das über sporadische Meteoriten möglich. Während der gelegentlichen Öffnungen über Sporadic E (E<sub>S</sub>) oder Aurora auf 2 m blieb dann allerdings

Empfang von weit entfernten Sendern. Auch, wenn es sich im Folgenden hauptsächlich um 23 cm dreht, gelten die Tipps und Hinweise prinzipiell für alle UKW-Bänder von 144 MHz bis hinauf zum 10-GHz-Bereich, möglicherweise auch darüber. Im Chat von ON4KST [1] findet man leicht Partner für Tests. Dennoch haben Baken doch einen entscheidenden Vorteil: Sie sind jederzeit für uns da und senden geduldig rund um die Uhr!



**Bild 1:** DB0FGB, F1ZBK und HB9EME am 16.12.13 bei Antennenrichtung 85° in der Darstellung von PowerSDR

oft keine Zeit, sich lange mit Baken aufzuhalten. Aber dieses Band mit seinen vielfältigen Ausbreitungsarten hat mich immer wieder begeistert und dauerhaft für UKW eingenommen.

Heute liegt mein Schwerpunkt, nach einer langen Hobbypause und dem Wiedereinstieg vor gut zwei Jahren, auf dem 23-cm-Band. Hier sind Antennen mit hohem Gewinn viel handlicher als auf 2 m oder 70 cm. Zugegeben, mein Parabolspiegel ist mit 3 m Durchmesser nicht gerade klein, eröffnet aber einiges an Möglichkeiten und bietet ein hohes Maß an Flexibilität.

Der Einsatz auf verschiedenen Bändern oder das Ändern der Polarisations­ebene ist viel einfacher, als das mit Yagi-Systemen möglich wäre. So eine Antenne ist schon von großem Vorteil, aber nicht unbedingt die Voraussetzung für eine erfolgreiche Betätigung im SHF-Bereich – von EME einmal abgesehen.

Hatte ich zunächst erwartet, Baken oberhalb von 1 GHz nur noch über troposphärische Ausbreitungswege empfangen zu können, so wurde ich bald eines Besseren belehrt. Regenscatter, Reflexionen an Flugzeugen und sogar EME ermöglichen den

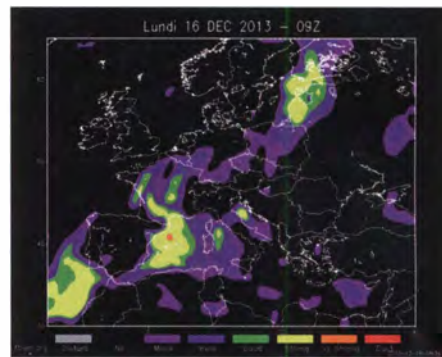
## Einflussfaktor Wetter

Wetterbedingte Überreichweiten sind immer wieder für Neues gut. Natürlich spielt auch der Zufall eine große Rolle – sprich: zur richtigen Zeit, mit der richtigen Antennenrichtung auf der richtigen Frequenz zu sein. Während am 20.6.13 über dem westlichen Hunsrück ein Unwetter tobte, wollte ich auf 1296,847 MHz die Bake F5XBK in der Nähe von Paris (JN18JS) beobachten. Begleitet von atmosphärischen Störungen konnte ich das Signal wie erwartet hören. Allerdings war da im SDR noch mehr zu sehen: F1ZBK, ON0NR und HB9EME ließen sich in dieser Antennenstellung ebenfalls aufnehmen, kurz darauf sogar DB0AJA und DB0GP. In Anbetracht der Wettersituation lag der Grund auf der Hand: Hier war Regenscatter im Spiel. Nach dem Umschalten auf 13 cm konnte ich auf diesem Band über den inzwischen etwas verlagerten Scatterpunkt die Baken DB0FGB, DB0UX und DB0MJ empfangen (Bild 2). Besonders populär ist das 3-cm-Band für diese Ausbreitungsart, auf dem ich leider (noch) nicht QRV bin. Es lohnt sich dennoch, bei entsprechenden Wetterlagen auch auf 23 cm oder 13 cm



**Bild 2:** Von Mainz aus (blauer Punkt) über die eingezeichneten Regenscatter-Punkte auf 23 cm (rot) und 13 cm (violett) empfangene Baken

über Regenscatter nach Baken Ausschau zu halten. Ob es potenzielle Scatter-Punkte gibt und wo sie sich befinden, darüber gibt die Seite von Uffe, PA5DD [2], oder das Regenradar von Wetteronline [3] Auskunft. Die klassischen troposphärischen Überreichweiten führen ebenfalls zu spektakulären Beobachtungen. Am Abend des 21.9.13 war es die Bake F1ZBK bei Nancy, die ein Nachbarsignal bekommen hatte. Nachdem ich mich vergewissert hatte, dass die Antennenrichtung stimmte und ich das Rufzeichen aufnehmen konnte, stand fest: Diese Bake war etwas weiter entfernt. EA2TZ in den Pyrenäen (IN93BF, Bild 4) kam über 1072 km mit einem kräftigen Signal hier an. Kurz darauf gelang es mir,



**Bild 3:** Vorhersage für den 16.12.13 auf der Website von F5FLN [6]

Javier, EA2TO, in IN83FD erst auf 23 cm und etwas später auch auf 70 cm zu arbeiten (1173 km).

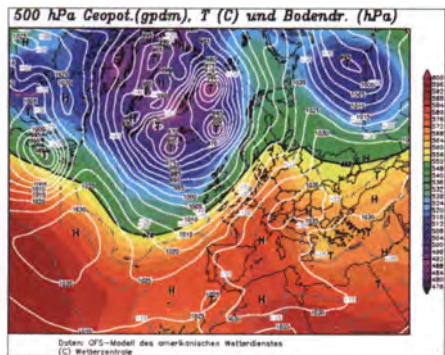
Am nächsten Tag hat ihn auch Michael, DB6NT, erreicht, dessen Standort sich immerhin 250 km östlich von mir befindet. An meiner Station waren zu dem Zeitpunkt aus Spanien keinerlei Signale mehr aufzunehmen. Matthias, DG4MHM, ist in seinem Aufsatz „Prognosekarten für troposphärische Überreichweiten“ [5] detailliert auf die Wettersituation in diesen Tagen eingegangen und weist darauf hin, dass die Inversion in sehr großer Höhe lag. Das





**Bild 4: 23-cm-Antenne der Bake EA2TZ/B**  
Foto: EA2TZ [23]

erklärt, warum an den Folgetagen an meinem Standort am Stadtrand von Mainz in 230 m Höhe nichts mehr zu hören war. Wie dieses Beispiel zeigt, ermöglichen Inversionswetterlagen immer wieder den Empfang sehr weit entfernter Baken und Stationen mit teils extremen Feldstärken, aber auch die Ausprägung von „toten Zonen“. So kommt es durchaus vor, dass neben DB0AAT am Alpenrand gleichzeitig über die Rückseite der Antenne DB0VC in Kiel aufzunehmen ist, weil es eben gerade nach Norden „geht“. Es kann sogar passie-



**Bild 5: Wetterlage am 16.12.13 in der Darstellung von Wetterzentrale [22]**

ren, dass DB0NCO auf 13 cm über mehr als 200 km hier lauter einfällt als die in Sichtweite von nur 30 km Entfernung befindliche Bake DB0FKS.

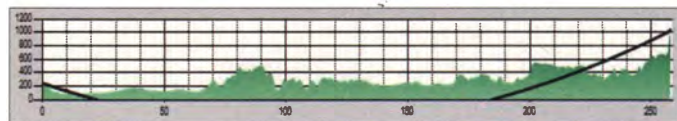
Angeregt von dem oben genannten Aufsatz [5] habe ich mir eine ungewöhnliche Beobachtung noch einmal genauer angesehen, die ich am 16.12.13 auf 23 cm machen konnte. Eigentlich kamen an dem Morgen alle hier unter normalen Umständen beobachtbaren Baken aus den jeweiligen Richtungen mit den üblichen Feldstärken an. Aber gegen 0830 UTC fiel mir im Wasserfalldiagramm des SDR etwa

15 kHz oberhalb von DB0FGB (JO50WB) im Fichtelgebirge ein konstanter Träger auf, der da nicht hingehörte (Bild 1). Meine Antenne stand in Richtung 85°.

Die Signalstärke lag bei 20 dB über dem Rauschen und als Rufzeichen wurde F1ZBK gegeben. Daraufhin drehte ich den Spiegel in Erwartung eines Riesensignals nach Frankreich (JN38BP). Aber aus der direkten Richtung von 228° fiel die Bake mit nur noch maximal 15 dB und dem üblichen Fading ein. Daraufhin drehte ich die Antenne wieder zurück und bemerkte, dass sich nun auch noch HB9EME in JN37KB hinzugesellt hatte.

Im Regenradar war nichts Besonderes zu sehen und auf den Vorhersagekarten von Pascal, F5LEN [6] (Bild 3), und Hepburn [7] wurden nur marginal angehobene Bedingungen versprochen. Allerdings wies der Ausbreitungsindex, den Claus, DL7QY, jeden Morgen ermittelt [8], einen Wert von 7 auf der Skala von 1 bis 10 auf (Bild 13). DB0FGB war mit 15 dB und leichtem Fading nur wenig lauter als normal. F1ZBK blieb bei konstanten 20 dB, mit Antennen-

**Bild 6: Topografisches Profil zwischen DJ5AR und DB0FGB in AirScout [15]**



richtung 85° und direkt aus 228° bei 15 dB mit QSB. HB9EME kam in 85° ebenfalls auf bis zu 20 dB hoch und war mit nur 15 dB und schnellem QSB aus der direkten Richtung von 198° zu hören. Der Beobachtungswinkel war relativ schmal. Bei Veränderung der Antennenrichtung von nur 5° nach rechts oder links verschwanden die Baken.

Ich schaute dann auch nach HB9BBD, F5ZBS, F1ZBI und anderen, aber diese verhielten sich wie immer und waren nur aus der jeweils direkten Richtung zu hören. Nach etwa einer Stunde wurden die Sig-

nale instabil und verschwanden im Rauschen.

In Richtung 85° ist mein Horizont etwa 80 km bis 90 km entfernt. Als plausible Erklärung kam allenfalls eine starke Inversion zwischen den Baken im Süden und einem topografischen Reflexionspunkt im Osten (Bild 7) infrage. Für diese Annahme sprach, dass die Baken aus einer scharf begrenzten Richtung einfielen.

Ich bat Matthias [5] um seine Meinung und er machte sich die Mühe, entsprechende Archivdaten (Bild 5) herauszusuchen. Demnach war die Situation, wie sie die Wetterkarte für den 16. Dezember zeigte, typisch für diesen, wie er es nannte, „Anti-Winter“. Immerhin bestand die Möglichkeit, dass warme Luft auf die in Bodennähe befindliche Kaltluft aufgleiten konnte. Und in der Tat, als er sich die Daten von Radiosondenaufstiegen aus Stuttgart anschaute, fand er Hinweise für eine starke Inversion in einer Höhe von etwa 400 m bis 600 m über Süddeutschland. Das passte! Anscheinend war die Inversion nach Norden hin aber sehr scharf abgegrenzt.

In Richtung 85° von Mainz aus gesehen erkennt man im topografischen Profil in etwa 80 km bis 90 km Entfernung den Spessart (Bild 6). Bei 200 km erheben sich die nördlichen Ausläufer der Fränkischen Alb und ganz im Osten sieht man das Fichtelgebirge mit dem Schneeberg, auf dem sich DB0FGB befindet. Das Profil berücksichtigt die Erdkrümmung insofern, als die Linie der direkten Sicht als schwarze Kurve eingetragen ist. Wahrscheinlich ist der Reflexionspunkt im östlichen Teil der Strecke zu suchen. Addiert man die Entfernungen, die sich von den potenziellen Reflexionspunkten nach Mainz (200 km bis 260 km) bzw. den Baken F1ZBK und HB9EME (400 km bis 500 km) ergeben, so kommt man auf Ausbreitungswege zwischen 600 km und 750 km. Das wären auch für den Empfang auf dem direkten Weg schon respektable Distanzen.

Wenn man sich mit den troposphärischen Ausbreitungsbedingungen auf UKW beschäftigt, sieht man Wetterkarten mit anderen Augen und findet möglicherweise auch an herannahenden Gewitterfronten Gefallen. William Hepburn stellt schon seit vielen Jahren im Internet seine Vorhersagekarten zur Verfügung [7], mit denen weltweit eine mehr oder weniger genaue Einschätzung des Wettereinflusses auf die Ausbreitungsbedingungen möglich ist. Auch Pascal, F5LEN, bietet auf seiner Website Karten für Europa an, auf denen die Wet-



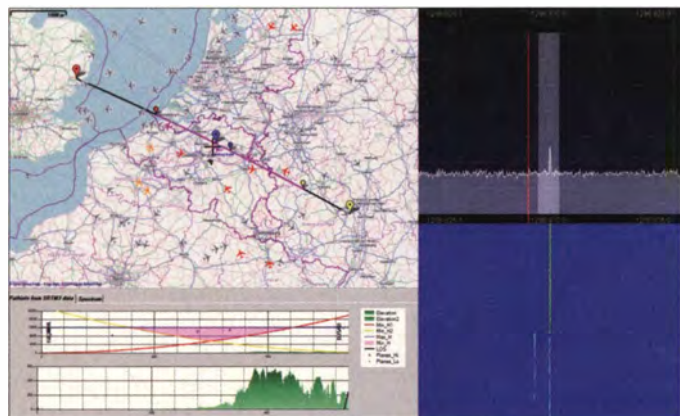
**Bild 7: Geografische Situation am 16.12.13; orange transparent: Gebiet der vermuteten Inversion; gelb: Gebiet, wo sich vermutlich der Reflexionspunkt befand**



terlage analysiert und in Form von Vorhersagekarten aufbereitet wird [6]. Beide Modelle geben keine absolute Garantie für bevorstehende angehobene Bedingungen, sind aber gute Indikatoren, wenn es darum geht, in welche Richtung man die Antenne drehen sollte. Detaillierte Informationen über die den Prognosen zugrunde liegenden Modelle findet man im oben erwähnten Aufsatz von Matthias, DG4MHM [5].

### ■ Reflexionen an Flugzeugen

Auf den UKW-Bändern sind in der letzten Zeit Verbindungen über Reflexionen an Flugzeugen sehr populär geworden. Sicher hat jeder UKW-Interessierte schon einmal



**Bild 8:** Durch den stark beflogenen Luftraum nordöstlich von Brüssel ist GB3MHL in Mainz fast immer zu hören (Collage aus AirScout [15], links, und PowerSDR, rechts)

beobachtet, wie das Signal einer entfernten leisen Gegenstation plötzlich aus dem Rauschen hochkam, für kurze Zeit sehr stark blieb, um dann wieder auf das alte Niveau abzusinken. Mit sehr großer Wahrscheinlichkeit war hier der unter *Aircraft Scatter* (AS) bekannt gewordene Mechanismus im Spiel.

Genau genommen handelt es sich nicht um eine Streuung (engl. *Scatter*). Da sich der Begriff aber eingebürgert hat, werde ich ihn weiterhin verwenden. Die Baken GB3MHL, F5XBK, F1ZMT, PI7ALK oder DB0VC sind zwischen 400 km und gut 600 km entfernt und lassen sich hier in Mainz im 1296-MHz-Band regelmäßig über Reflexionen an Flugzeugen beobachten (Bild 8), siehe auch das auf meiner Website [4] zugängliche YouTube-Video.

Im 2-m-Band ist OZ7IGY in 670 km Entfernung ein gutes Beobachtungsobjekt. Die wohl älteste Bake der Welt wurde im *Internationalen Geophysikalischen Jahr* 1957 auf 144 MHz in Betrieb genommen. Inzwischen sendet sie auf zwölf Bändern von 28 MHz bis 24 GHz, auf einigen davon auch im Mixed-Mode *PI4* und CW. Das heißt, dass sich innerhalb einer 60-s-Sequenz *PI4*, CW und ein Träger abwechseln [9]. Bei *PI4* handelt es sich um ein FSK-Verfahren, ähnlich den WSJT-Modi. Für den Empfang ist ein Decoder wie *PI-RX* von Poul-Erik, OZ1CKG, erforderlich,

den man auf der Website von Bo, OZ2M, herunterladen kann [10]. Von Vorteil ist, dass man den Empfang damit weitgehend automatisieren kann (Bild 9).

Ich werde im Zusammenhang mit *Aircraft Scatter* immer wieder auf die „günstige“ Nähe meines Standorts zum Flughafen Frankfurt angesprochen. Das ist ein Trugschluss, denn die geringe Distanz birgt keinen Vorteil, weil die besten Reflexionen an Maschinen erreicht werden, die sich in der Nähe des Mittelpunkts des Ausbreitungspfades befinden. Für GB3MHL sind sie im Idealfall 270 km entfernt und befinden sich in Höhen bis zu 12000 m, der maximalen Reiseflughöhe für zivile Flugzeuge. Bei in nicht so großer Entfer-

nung befindlichen Baken, wie LX0AO oder ON0NR, gilt das auch. Bei diesen sind jedoch neben dem direkt empfangenen Signal oft auch durch den Dopplereffekt versetzte Reflexionen zu sehen.

Unter idealen Bedingungen lassen sich theoretisch über *Aircraft Scatter* 1200 km überbrücken, wenn sich beide Stationen in Höhen von 2000 m befinden. Sind beide Stationen auf Meereshöhe, wären immer noch 900 km möglich. In der Praxis liegt die Grenze bei etwas über 800 km für gut ausgerüstete Stationen [11]. Als weitestes QSO via AS auf 23 cm steht bei mir HG7F aus JN97KR mit 815 km im Log. Die am

weitesten entfernte Bake, die hier in Mainz auf diesem Band regelmäßig gehört werden kann, ist F1ZMT in JN07CX über eine Distanz von 624 km.

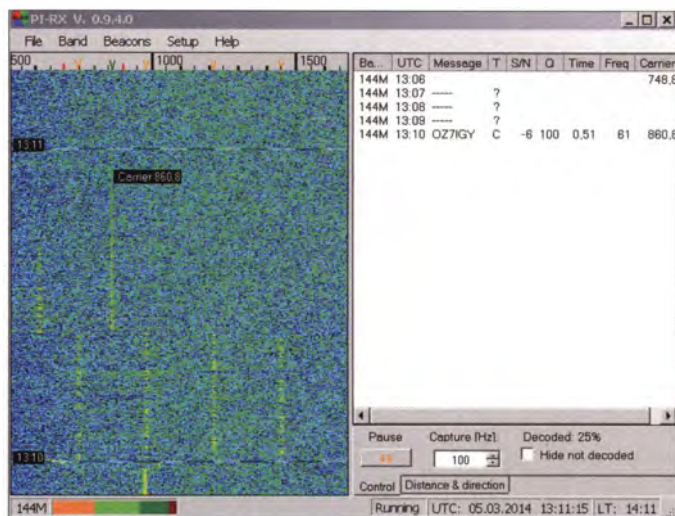
Nichtsdestotrotz lassen sich an den in Frankfurt startenden und landenden Flugzeugen bisweilen kuriose Beobachtungen machen. So hatte ich an einem sonnigen Sommernachmittag den Spiegel auf den Mond gerichtet, den ich auch durch das Fenster meines Shacks sehr schön sehen konnte. Ich war verblüfft, als mir plötzlich im Wasserfalldiagramm auf 1296,050 MHz ein für EME ungewöhnlich starkes Signal auffiel. Bevor ich reagieren konnte, war es wieder verschwunden. Ich beobachtete die Frequenz weiter, und dann war es wieder da: HB9BBD! Ein Blick aus dem Fenster gab Aufklärung. Direkt vor dem Mond drehte eine in Frankfurt auf der Startbahn West gestartete Maschine nach Westen ab und reflektierte das Signal der Schweizer Bake.

Auch an der Bake von Dieter, DF5AY, die er in nur 8 km Entfernung von meinem Standort betreibt, sind immer wieder – im Sinne des Wortes – „schöne“ Reflexionen zu beobachten, wie Bild 10 zeigt.

Nachdem die meisten zivilen Luftfahrzeuge im sogenannten ADS-B-Verfahren kontinuierlich Flugdaten abstrahlen [12], ist es möglich geworden, sich mittels virtueller Radare im Internet über aktuelle Positionen und Flughöhen von Luftfahrzeugen in Echtzeit zu informieren. Beispiele sind Planefinder [13] oder Flightradar24 [14]. Diese virtuellen Radare werten dafür Informationen aus, die eine Vielzahl von Betreibern von ADS-B Empfängern im Internet zur Verfügung stellen.

Frank, DL2ALF, hat für diesen Zweck mit seinem Programm *AirScout* [15] ein leistungsfähiges Werkzeug speziell für die Bedürfnisse von Funkamateuren entwickelt. *AirScout* stellt nicht nur Flugzeuge im Bezug zum Ausbreitungspfad zwischen zwei Stationen dar, sondern ermittelt den von

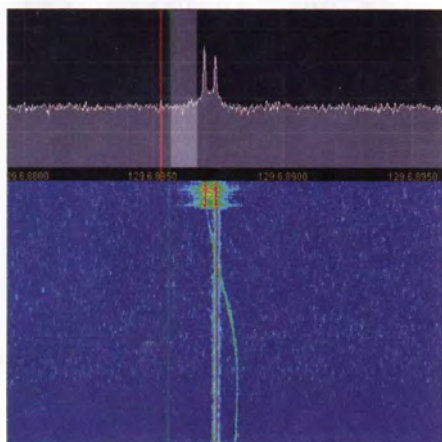
**Bild 9:** Im zweigeteilten Fenster von PI-RX sieht man im Wasserfalldiagramm links zwischen den Zeitmarken 13:10 und 13:11 unten das *PI4*-Signal, darüber die Kennung in CW (F1) und oben den Träger von OZ7IGY. Im rechten Teil wird der Empfang protokolliert.





beiden Seiten einsehbarer Luftraum. Maschinen, die in diesen eingeflogen sind oder voraussichtlich einfliegen, werden in der Darstellung farblich gekennzeichnet. Doch damit nicht genug, es wird auch noch ein digitales Geländemodell unterlegt, sodass die Abschattung durch topografische Gegebenheiten oder Hindernisse erkennbar ist.

Wie das Beispiel mit GB3MHL (Bild 8) zeigt, lassen sich damit sogar die für Reflexionen ursächlichen Flugzeuge identifizieren. Im Umkehrschluss ist es möglich, abzuschätzen, wann eine Maschine den Ausbreitungspfad kreuzt oder ihn entlangfliegt, um einen geeigneten Beobachtungszeitpunkt zu finden. Unter der Karte sieht



**Bild 10:** Eine in Frankfurt landende Maschine fliegt über DJ5AR hinweg und reflektiert das Signal von DF5AY. Die Reflexion ist infolge des Dopplereffekts gegenüber dem „echten“ Signal im Anflug in der Frequenz nach oben und danach nach unten verschoben. Im Bild (PowerSDR) verläuft die Zeitachse von unten nach oben.

man das Geländeprofil einmal in maßstäblicher Darstellung mit markiertem „heißem“ Luftraum und einmal mit überhöhtem Gelände.

Die Basis der Schnitte wird gerade angezeigt und folgt nicht der Erdkrümmung. Deshalb ergeben sich für die Linie der direkten Sicht die gelbe und die rote Kurve, die den einsehbaren Luftraum nach unten begrenzen. Im überhöhten Geländeprofil sieht man rechts den Hunsrück und die Eifel, die ich hier in Mainz „vor der Nase“ habe. Unabhängig von AS kann man diese Darstellungen ferner heranziehen, wenn es um die grundsätzliche Einschätzung eines Ausbreitungspfades geht (Bild 6).

### ■ Mondreflexionen

Seit der Inbetriebnahme von ON0EME am 31.3.12 ist die Beobachtung einer Bake über Reflexion am Mond möglich. Unter Verwendung eines 3,7-m-Vollspiegels und zirkularer Polarisation erreicht die Bake eine Leistung von 0,5 MW EIRP. Die Aussendung startet automatisch auf

1296,000 MHz, sobald der Mond höher als  $10^\circ$  am Himmel steht. Die Betriebsparameter lassen sich im Internet [16] live verfolgen (Bild 11).

Die Bake sendet einen Träger mit der Kennung in CW (A1A). Jeweils zur vollen Minute wird die Sendung für 10 s unterbrochen, was die Identifizierung per SDR oder WSJT erleichtert. Bei der Beobachtung sollte man auf die Frequenzverschiebung durch den Dopplereffekt achten und die Signallaufzeit von etwa 2,5 s bedenken. Wer erste Empfangsversuche unternehmen möchte, sollte das tun, wenn sich der Mond in Erdnähe befindet, da die Freiraumdämpfung dann im Gegensatz zur Erdferne um 2 dB geringer ausfällt. Als kleinste Antenne, mit der ON0EME empfangen wurde, gilt zurzeit der 1,35-m-Spiegel von Carlos, CSSRAD [17]. Eine mittelgroße Antennenanlage, etwa eine Langyagi oder eine Gruppe von Yagis, sollte bei Auf- oder Untergang des Mondes eine Chance zum Empfang eröffnen.

### ■ Die Sonne und andere Rauschquellen

Unser Tagesgestirn ist keine Bake im herkömmlichen Sinne, aber eine zuverlässige Signalquelle, wann immer sie am Himmel zu sehen ist. Natürlich ist die Stärke des Rauschens, das man von der Sonne empfangen kann, abhängig vom solaren Flux. Trotzdem ist sie ein guter Indikator für die Funktionstüchtigkeit und Güte des Empfangssystems und lässt sich darüber hinaus auch sehr gut für die Kalibrierung der Richtungsanzeigen von scharf bündelnden Antennen verwenden.

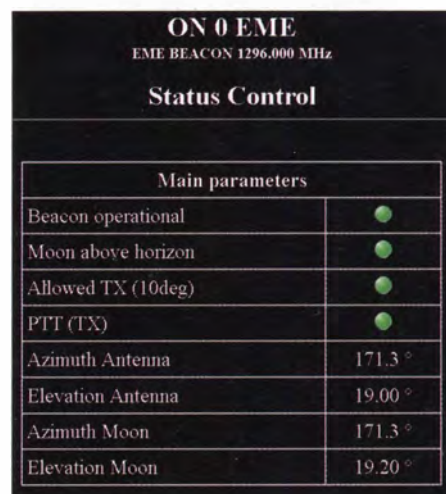
Auf 144 MHz kann ich bereits mit einer einzelnen 17-Element-Yagi-Antenne einen deutlichen Rauschanstieg feststellen, wenn ich zum Auf- oder Untergang die Antenne in die entsprechende Richtung drehe. Mit einer größeren Antennengruppe von vier 16-Element-Yagi-Antennen gelang mir in den 80er-Jahren sogar der Empfang von Rauschquellen in den Sternbildern Sagittarius, Cygnus und Cassiopeia. Mit dem 3-m-Parabolspiegel, den ich heute einsetze, messe ich auf 23 cm etwa 10 dB Rauschen von der Sonne gegenüber dem „kalten“ Himmel.

### ■ Sirius-Satelliten

Im DX-Cluster für 13 cm fielen mir immer wieder die Einträge von Michel, F6HTJ, auf. Jedes Mal ging es um Sirius 1, 2 oder 3. Hierbei handelt es sich um Fernsehsatelliten, von denen sich Sirius 1 und 2 inzwischen in Friedhofsorbits befinden, Sirius 3 dagegen in einer Reserveposition. Ich erwähne sie deshalb, weil sie Sender an Bord haben, deren Dauerträger auf 13 cm bei mir mit etwa 35 dB über dem Rauschen gut aufzunehmen sind.

Sirius 1 (26390) und Sirius 3 (26626) habe ich um 2320,190 MHz herum hören können. Die Sendefrequenz von Sirius 2 (26483) habe ich nach Herausrechnen der Dopplerverschiebung mit 2320,185 MHz bestimmt. Die Zahlen in Klammern geben die *Satellite Catalog Number* der Satelliten an, die auch unter dem Begriff „NORAD-Nummern“ bekannt sind, da die Namen nicht immer eindeutig sind. Aufgrund der hohen Orbits verändern sie ihre Positionen nur allmählich und stellen keine großen Anforderungen an die Nachführung. Auch die Dopplerverschiebung hält sich mit wenigen Kilohertz in Grenzen.

Besteht keine Möglichkeit, die Antenne anzuheben, muss man den Zeitpunkt ab-



**Bild 11:** Statusanzeige für ON0EME [16]  
Screenshots: DJ5AR

passen, an dem sie sich in Horizontnähe befinden. Wer keine Programme für Satellitenbahnberechnungen zur Verfügung hat, kann die Daten auch aus dem Internet beziehen, z. B. [18], [19]. Auf diesen Seiten muss man sich zwar registrieren, das hat aber den Vorteil, dass die Koordinaten des eigenen Standorts hinterlegt werden können und man sich nicht um aktuelle Bahndaten (TLEs) kümmern muss.

### ■ Systematische Beobachtungen

Wer regelmäßig Baken beobachten möchte, wird das nicht dem Zufall überlassen wollen. Für den erfolgreichen Empfang – und das gilt für alle UKW-Bänder – sollten einige Voraussetzungen erfüllt sein. Nach dem Motto „Viel hilft viel!“ sind eine leistungsfähige Antenne, etwa eine Langyagi (horizontal polarisiert) und ein empfindlicher Vorverstärker, möglichst in Antennennähe, wesentliche Bestandteile der Station. Äußerst hilfreich ist die Verwendung eines softwaredefinierten Radios (SDR). Damit lassen sich sogar kaum hörbare Signale als Spuren sichtbar machen und die Einstellung der exakten Frequenz spielt keine so große Rolle mehr.





**Bild 12:** Bakenstandorte (grün) für 1296 MHz bei Beaconsport [20]; rot: Bake zurzeit inaktiv (Abbildung ähnlich)

Darüber hinaus muss man auf jeden Fall wissen, auf welchen Frequenzen und in welchen Richtungen sich potenziell empfangbare Baken befinden. Dabei sollte man sich nicht auf in einschlägigen Publikationen veröffentlichte Listen verlassen. Die Daten sind je nach Quelle mehr oder weniger veraltet oder falsch. Hier hilft jedoch das Internet u. a. mit *Beaconsport* der UK Microwave Group [20] oder der Liste des DARC-OV S07, TU Dresden [21], weiter. Während sich die erste Quelle zeitnah aus in DX-Clustern gemeldeten Beobachtungen speist, lebt die zweite von Einträgen, die die Benutzer der Liste interaktiv selbst vornehmen. Auf jeden Fall sind die dortigen Informationen immer ziemlich aktuell. Auf *www.beaconsport.eu* kann man sich die Baken auch als Karte (Bild 12) für jedes Band anzeigen lassen. Das erleichtert die Auswahl von Kandidaten. Außerdem gibt es für jede Bake eine Übersicht aller DX-Cluster-Meldungen.

Mit diesen Informationen lässt es sich sehr gut abschätzen, wie hoch die Wahrscheinlichkeit für einen Empfang ist. Auf die Exaktheit der angegebenen Sendefrequenzen sollte man sich nicht unbedingt verlassen. Nicht jede Empfangsausrüstung verfügt über die Anbindung an ein Frequenznormal und auch für die Baken ist das nicht die Regel.

So muss man für beide Seiten mit einer mehr oder weniger großen Frequenzgenauigkeit rechnen, die mit steigender Frequenz zunimmt. Viele Baken werden zudem an Standorten betrieben, die extremen Temperatureinflüssen ausgesetzt sind (Bild 4).

Das spielt ebenfalls eine Rolle. Letztlich ist der Betrieb von Baken ja keine Dienstleistung von irgendwelchen Amateurfunkverbänden, sondern dem Idealismus von Funkfreunden zu verdanken, die dafür Geld und Freizeit opfern. Das darf man auf gar keinen Fall vergessen!

An dieser Stelle möchte ich dazu ermuntern, eine Meldung im DX-Cluster abzusetzen, wann immer eine neue Bake beobachtet wird oder eine der bekannten lauter als normal ankommt. Zum einen trägt es dazu bei, die Listen aktuell zu halten, zum anderen erfahren andere Funkamateure von besonderen Beobachtungsergebnissen oder gar Überreichweiten. Zudem motiviert es die Betreiber, die eigene Bake im DX-Cluster zu sehen.

Wichtig ist dabei immer, das Rufzeichen durch Hinzufügen von „/B“ als das einer Bake zu kennzeichnen, z. B. *GB3MHL/B* und die Frequenz nach Möglichkeit (siehe oben) genau anzugeben. Hilfreich ist es ferner, den Rapport mitzuteilen und diesen zu kommentieren. Hier reichen Angaben wie *normal nil* oder *normal* genau so wie (!), (!! ) oder (!!!) völlig aus. An dem Zusatz „/B“ erkennt der Webserver *www.beaconsport.net* [20] die gemeldeten Baken und fügt sie automatisch den Listen hinzu.

Wenn es um die systematische Beobachtung von Baken geht, darf Claus, DL7QY, nicht unerwähnt bleiben. Auf seiner Website [8] stellt er täglich die Beobachtungsergebnisse für verschiedene Baken auf verschiedenen Gigahertz-Bändern ein. Und damit nicht genug, wertet er die gewonnenen Daten noch aus und ermittelt den schon erwähnten täglichen *Ausbreitungsindex* für Süddeutschland (Bild 13).

■ **Schlussbemerkungen**

Die Beobachtung von Baken kann überraschende Ergebnisse und Erkenntnisse mit sich bringen. Vor allem aber bekommt man ein Gefühl für die verschiedenen Ausbreitungsmodi auf den UKW-Bändern, was im klassischen Funkbetrieb sicher nicht von Nachteil ist. Man lernt seine Station und seine geografische Lage einzuschätzen und kann frühzeitig angehobene Ausbreitungsbedingungen erkennen. Verbesserungen an Empfangssystemen lassen sich leicht überprüfen und hoffentlich auch bestätigen.

Jedes der Amateurfunkbänder hat seinen ganz eigenen Charakter. Hier wurde der 1296-MHz-Bereich in den Vordergrund ge-

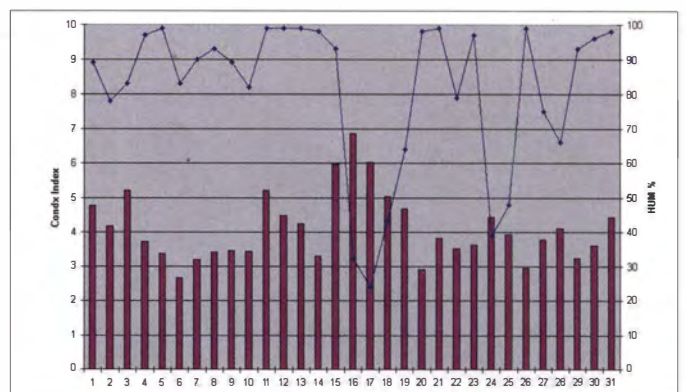
stellt, doch haben alle anderen Bänder von der Langwelle bis hin zum Licht ihre ganz besonderen Reize und Herausforderungen. Ich habe ganz bewusst auf Formeln und theoretische Exkurse verzichtet, um interessierte Laien und Amateure, zu denen auch ich mich im Übrigen zähle, beim Einstieg in die UKW-Welt nicht zu verschrecken. Wie man sehen kann, sind die UKW-Bänder ganz und gar nicht so leer, wie es auf den ersten Blick scheinen mag.

*dj5ar@dar.de*

**Literatur und Bezugsquellen**

- [1] Stievenart, A., ON4KST: Microwave Chat. *www.on4kst.com*
- [2] Lindhardt, U., PA5DD: Regenradar. *http://home.hccnet.nl/ufte.nouchal/radar4.htm*
- [3] WetterOnline, Regenradar: *www.wetteronline.de/radarbilder*
- [4] Imse, A., DJ5AR: *www.dj5ar.de*
- [5] Hornsteiner, M., DG4MHM: Prognosekarten für troposphärische Überreichweiten. *FUNKAMATEUR* 63 (2014), H. 2, S. 144–147
- [6] Grandjean, P., F5LEN: Refractive Index Forecast. *http://cluster.f5len.org/index.php?p=tropo*
- [7] Hepburn, W.: Worldwide Tropospheric Ducting Forecasts. *www.dxinfocentre.com/tropo\_nwe.html*
- [8] Neie, C., DL7QY: Condx Microwave Index for Southern Germany: *www.dl7qy.eu*
- [9] OZ7IGY-Team: PI4. *www.oz7igydk/pi4/*
- [10] Hansen, B., OZ2M: PI-RX, Pharus Ignis RX Program. *http://radius.net/oz2m/software/pi-rx/*
- [11] Schmäling, F., DL2ALF, AirScout – Neue Software zur „Aircraft Scatter“ Vorhersage. Gigahertz-Tagung, Dorsten 2014
- [12] Wikipedia: ADS-B-Verfahren. *http://de.wikipedia.org → ADS-B*
- [13] Planefinder, virtuelles Radar: *www.planefinder.net*
- [14] Flightradar24, virtuelles Radar: *www.flightradar24.com*
- [15] Schmäling, F., DF2ALF: AirScout – Software for Aircraft Scatter Prediction. *www.airscout.eu*
- [16] EME Beacon ON0EME, Status Control: *www.on0eme.org*
- [17] EME Beacon ON0EME, Website: *http://users.skynet.be/on0eme/ON0EME/Welcome.html*
- [18] Sufitchi, C., N2YO: Real Time Satellite Tracking. *www.n2yo.com*
- [19] Visual SAT-Flare Tracker: *www.satflare.com*
- [20] UK Microwave Group: Microwave and VHF/UHF beacons. *www.beaconsport.eu*
- [21] DARC OV S07, TU Dresden: Bakenliste. *http://dl0tud.tu-dresden.de/beacons*
- [22] Müller, G., Wetterzentrale: Top-Karten: *www.wetterzentrale.de/topkarten*
- [23] Elizasu Losa, J. M., EA2TZ: E-Mail-Korrespondenz, persönlich

**Bild 13:** Tägliche Ausbreitungsindizes (dunkelrot) für den Dezember 2013, ermittelt von Claus, DL7QY, so wie sie auf seiner Website [8] erscheinen; blau: Luftfeuchtigkeit; auffallend ist der 16. Dezember.





# Nachwuchs für den Amateurfunk: Anregungen aus den USA

MITCH WOLFSON – DJ0QN

**Während in den USA die Zahl der aktiven Funkamateure steigt, ist hierzulande eher das Gegenteil zu beobachten. In seinem Beitrag gibt unser Autor Hinweise auf mögliche Gründe.**

Beim Vergleich der positiven Entwicklung der Anzahl lizenziierter Funkamateure in den USA und demgegenüber der zunehmend schrumpfenden und überalternden Amateurfunkgemeinde in Deutschland stellt sich die Frage: Was machen die US-Amerikaner anders als wir? Mir fallen dabei vor allem diese Punkte auf:

## ■ Öffentlichkeitsarbeit

Ich habe den Eindruck, dass Amateurfunk in Deutschland ein „Geheimhobby“ ist. So ist es sehr schwierig, im Alltag überhaupt jemanden zu finden, der sich unter unserem Amateurfunkdienst konkret etwas vorstellen kann. Stattdessen sind meist erst ausführliche Erläuterungen notwendig, bis ein „normaler Mensch“ eine Ahnung davon bekommt.

Dies scheint in den USA ganz anders zu sein: Fast jeder dort weiß (oder glaubt zumindest zu wissen), was „Ham Radio“ bedeutet. Zudem kennt fast jeder jemanden, der Funkamateur ist. Amateurfunk wird dort beinahe immer positiv gesehen und nicht als „Spinnererei“, so wie ich es oft hierzulande erlebe.

Weil die Prüfung für die *Technician Class* nicht anspruchlos, aber dennoch recht einfach zu bestehen ist, gibt es inzwischen 700 000 Funkamateure in den USA. Im Vergleich zu Deutschland ist dies etwa der 2,5-fache Prozentsatz an Funkamateuren in Relation zur Gesamtbevölkerungszahl. Der Amateurfunkdienst hat dort eine „kritische Masse“ an Aktiven erreicht, was uns hier in Deutschland bislang nicht gelingen will.

## ■ Dienst für alle

Amateurfunk wird in den USA zudem nicht als Hobby bezeichnet, sondern als „Service“, also als ein ehrenamtlicher Dienst an der Gemeinschaft. Zu den Hauptgründen für die Existenz des Amateurfunkdienstes zählen in den USA heute der Notfunk sowie weitere Service-Aspekte.

*Public Relations*, also Öffentlichkeitsarbeit, ist in den USA sehr wichtig. Praktisch jeder örtliche Amateurfunkklub bzw. Ortsverein hat einen sogenannten *Public Information Officer*, einen Pressesprecher, der mit der lokalen Presse in Kontakt steht.

So veranstalten Funkamateure in den USA etwa ihren *Field Day* oft auch als große Aktion für die eigene Öffentlichkeitsarbeit (PR-Event), zu der man Pressevertreter



In den USA finden jedes Wochenende in vielen Städten Prüfungen zur Erlangung einer US-Amateurfunklizenz statt. Mehrmals jährlich ist dies auch in Deutschland möglich.

Foto: DL2MCD

und die Öffentlichkeit ganz offiziell einlädt. Die Amerikaner sind nämlich sehr stolz auf ihre Amateurfunkaktivitäten und möchten so viel wie möglich darüber veröffentlichen.

## ■ Einfache Lizenz Erlangung

Die Vorbereitung auf die Prüfung zur *Technician Class* ist für Interessenten einfach: Während Wochenendkursen vertiefen die Teilnehmer nochmals gemeinsam den Lernstoff und meistens absolvieren sie abschließend sofort erfolgreich die Prüfung. Diese US-Lizenzklasse erlaubt den Inhabern alle Privilegien auf den UKW-Bändern sowie auf 10 m. Die meisten neuen Funkamateure fangen nicht nur hier an, sondern bleiben immer *Technician*. Und wie der Name schon verrät, ist diese „Einstiegerlizenz“ trotzdem keine gehaltlose Prüfung.

Zudem ist deren Ablegung sehr kostengünstig, was dem potenziellen Funker-

nachwuchs entgegen kommt: Die Prüfer sind ehrenamtlich tätig und nicht wie in Deutschland bezahlte Mitarbeiter einer Behörde. Dadurch entfallen die hiesigen hohen Prüfungsgebühren.

In den USA sowie weltweit werden jede Woche viele Prüfungen zur Erlangung einer US-Amateurfunklizenz angeboten; übrigens mehrmals jährlich auch in Deutschland. In praktisch jeder größeren US-amerikanischen Stadt können Interessenten am Wochenende bei verschiedenen Klubs oder Gruppen eine Prüfung ablegen. Diese kostet eine Gebühr in Höhe von 15 US-Dollar, ob nun zur *Technician*-, *General*- oder *Extra*-Lizenz, sofern man jeweils die vorherige Prüfung bestanden hat.

Weitere Kosten fallen nicht an: Die Amateurfunklizenz in den USA ist kostenlos, zehn Jahre gültig und danach ebenfalls kostenlos alle zehn Jahre verlängerbar.

## ■ Notfunk-Aktivitäten

Wie bereits erwähnt, spielen Notfunk und der Service-Gedanke eine große Rolle beim Amateurfunkdienst in den USA. Zur Verdeutlichung ein paar Zahlen: Über 40 000 Funkamateure sind aktiv bei ARES (*Amateur Radio Emergency Service*; [www.arrl.org/ares](http://www.arrl.org/ares)), dem Notfunk-Bereich des Amateurfunkverbands ARRL. Vermutlich kommt noch einmal mindestens die gleiche Anzahl Aktiver hinzu bei weiteren Notfunk-Gruppen, darunter RACES (*Radio Amateur Civil Emergency Service*; [www.usraces.org](http://www.usraces.org)), SATERN (*Salvation Army Team Emergency Radio Network*; [www.satern.org](http://www.satern.org)) und anderen.

Das ausgeprägte Interesse an diesem öffentlichkeitswirksamen Teilbereich des Amateurfunkdienstes bestätigen die Ergebnisse einer Umfrage der ARRL unter den Neueinsteigern: Viele dieser Funkamateure haben ursprünglich über den Notfunk bzw. die entsprechende Berichterstattung in den Medien zum Amateurfunk gefunden. Ist das erste Interesse geweckt, entdecken sie die weiteren umfassenden technischen Möglichkeiten, die ihnen eine bestandene Prüfung eröffnet.

## ■ Fazit

Beide Länder haben grundsätzlich verschiedene Ansätze hinsichtlich des Amateurfunkdienstes und Deutschland sollte weiterhin seinen eigenen Weg gehen. Aber die steigende Zahl der Funkamateure in den USA zeigt eindeutig, dass unser Hobby doch zukunftssträftig und attraktiv ist. Wir sollten unbedingt überlegen, was wir bei uns ändern können, um den Amateurfunkdienst auch hierzulande wieder für potenzielle Interessenten attraktiver sowie allgemein bekannter zu machen.

[dj0qn@dark.de](mailto:dj0qn@dark.de)



# 100 Jahre Funkverkehr zwischen Deutschland und den USA

RONALD REIMANN – DL6AM

Am 19. 6. 2014 jährt sich die offizielle Einweihung des Längstwellensenders Eilvese zum 100. Mal. Aus diesem Anlass planten Funkamateure für diesen Tag eine Funkbrücke auf Kurzwelle mit Funkkollegen am Standort der historischen Gegenstation in den USA.

Nordwestlich von Hannover war 1913 nach zwei-jähriger Bauzeit der sogenannte Überseesender Eilvese betriebsbereit. Die nach der nahe gelegenen Ortschaft Eilvese, heute ein Stadtteil von Neustadt am Rübenberge, benannte Funkanlage galt mit ihrem über 250 m hohen Sendemast damals als das höchste Bauwerk Deutschlands. Er stand mitten im Moorgebiet des angrenzenden Steinhuder Meers, denn die Vor-

## ■ Betrieb auf Längstwelle

Die offizielle Einweihung des Senders Eilvese durch den damaligen Kaiser Wilhelm II. erfolgte erst im folgenden Jahr, als dieser am 19. 6. 1914 ein Grußtelegramm vom amerikanischen Präsidenten Wilson erhielt. Die Übertragung erfolgte auf der Längstwelle 14650 m, entsprechend etwa 20,5 kHz, mit einem getasteten sogenannten Knallfunksender.

DL100OUI (Sonder-DOK OUI) von einem Standort unweit des historischen Senderstandortes auf UKW und KW aktiv.

Dafür kam eine 3-Element-Yagi-Antenne für die Bänder 10 m, 15 m und 20 m zum Einsatz, die wir mithilfe eines vom Ortsverband H41 (Garbsen) geliehenen Funkanhängers mit einem pneumatischen Mast in 10 m Höhe brachten. Für 40 m und 80 m spannten wir einen Dipol. Als Höhepunkt der Aktivität planten wir einen Funkkontakt zum Standort des ehemaligen Schwesersenders in Tuckerton.

Dafür hatte ich bereits Anfang 2012 recherchiert, ob es dort Funkamateure gibt. Dabei fand ich die Internetpräsenz eines Museums am ehemaligen Senderstandort: die *Tuckerton Historical Society* ([www.tuckertonhistoricalsociety.org](http://www.tuckertonhistoricalsociety.org)). Nach der Kontaktaufnahme meldete sich per E-Mail Steve, W2USF, bei mir. Er ist im Museum tätig und gehört zum *Old Barney Amateur Ra-*



**Bild 1:** Für unseren Funkkontakt auf Kurzwelle mit W2WSC diente diese 3-Element-Yagi-Antenne.

teile eines feuchten Untergrunds für die Abstrahlung waren schon damals bekannt. Während Marconi bereits von England aus über den Atlantik nach Neufundland und später der Sender Nauen per Funk Nachrichten nach Kanada übertrug, hatte noch kein transatlantischer Funkverkehr zwischen Deutschland und den USA stattgefunden. Dies änderte sich am 14. 10. 1913, als die örtlich als „Funkenturm“ benannte Sendeanlage mit der Kennung OUI erstmals mit der Schwesterstation WSC in Tuckerton, US-Bundesstaat New Jersey, Funkkontakt aufnahm.



**Bild 2:** Im Oktober 2013 erinnerten wir mit einer öffentlichen Funkaktivität an das Jubiläum.

Fotos: DL6AM

Im Laufe der Jahre erfolgte der Ausbau der Antennenanlage des Sender Eilvese. Um den 250 m hohen Mast, der elektrisch in zwei gleiche Längen geteilt war, wurden sechs zusätzliche 135 m lange Masten aufgestellt. Gemeinsam trugen sie eine gigantische Schirmantenne mit einem Durchmesser von etwa 1 km. Hinzu kam später eine ebenfalls gigantische Empfangsstation auf dem 6 km entfernten Hagener Berg, um nun nicht mehr über die Sendantenne empfangen zu müssen.

1931 wurden der Funkbetrieb eingestellt und der Sendeturm gesprengt. Von den historischen Anlagen stehen heute im Eilveser Moor noch das Verwaltungsgebäude und die massiven Fundamentklötze, an denen der Sendemast abgespannt war. Am Hagener Berg findet man das Gebäude der damaligen Empfangsanlage.

## ■ Erinnerung an Pioniere

Damit die Leistung dieser Funkpioniere nicht in Vergessenheit gerät, waren am 19. und 20. 10. vergangenen Jahres Funkamateure der DARC-Ortsverbände H61 (Neustadt am Rübenberge) sowie H35 (Steinhuder Meer) mit dem Sonderrufzeichen

*dio Club* ([www.obarc.org](http://www.obarc.org)) bei New Jersey. Es entwickelte sich ein Gedankenaustausch und ich erfuhr, dass der Sendemast in Tuckerton bereits im November 1912 stand. Entsprechend wollten die Funkkollegen das historische Ereignis auf ihrer Seite des Atlantiks im November 2012 mit den Sonderrufzeichen W2WSC und W2WSC/100 auf den Bändern feiern.

Für unser Eilveser-Team war klar, dass wir aus diesem Anlass einen Funkkontakt mit dieser Jubiläumsstation versuchen wollten. Ein Funkamateur am Steinhuder Meer stellte uns für den Tag seine Funkstation



**Bild 3:** Gedenkstein am Standort des ehemaligen „Funkenturms“



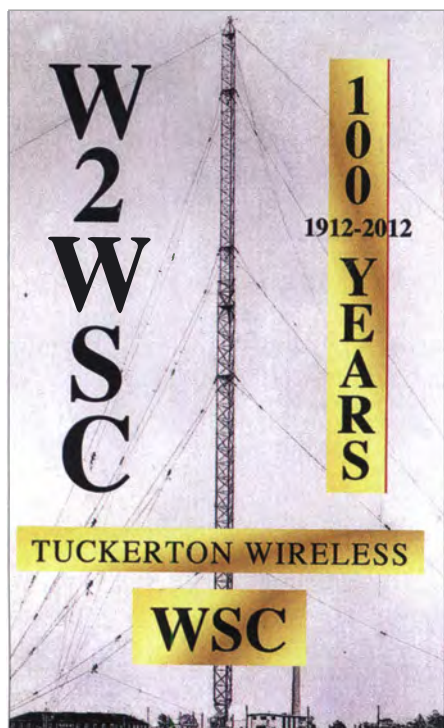


Bild 4: QSL-Karte zur Erinnerung an die Funkstation Tuckerton Wireless

mit 6-Element-Richtantenne und Endstufe zur Verfügung. Nach langer Suche auf dem 20-m-Band waren wir dann überrascht, wie leise das Signal von W2WSC bei uns ankam. Als wir uns mit unserem Klubrufzeichen meldeten und eine vorbereitete Grußbotschaft zum 100-jährigen Jubiläum übermittelten, war die Freude bei unseren amerikanischen Funkkollegen groß.

Am folgenden Tag kam per E-Mail ein Foto, das in dem Moment aufgenommen wurde, in dem wir die Grußbotschaft übermittelten. Beim weiteren E-Mail-Austausch klärte sich, warum wir das Signal aus den USA mit so geringer Feldstärke empfangen hatten: Der Hurrikan „Sandy“ hatte einige Tage zuvor die Antennenanlage unseres Funkpartners zerstört und somit sendete W2WSC nur über einen Dipol und mit 100 W.

Als wir den amerikanischen Kollegen von unserer für Oktober 2013 geplanten Funkaktivität berichteten, sagten sie sofort zu, ihrerseits an unserem Jubiläum per KW-Amateurfunk teilnehmen zu wollen. Dies legte den Grundstein für den weiterhin freundschaftlichen Kontakt.

#### ■ 2013: DL100U1

Anfang 2013 erfolgte durch die BNetzA die Zuteilung unseres beantragten Sonderrufzeichens, DL100U1. Die von uns für den 19. und 20.10.2013 geplante Funkaktivität wich um eine Woche vom historischen Datum ab. Doch wollten wir eine örtliche Veranstaltung an diesem Wochenende dazu nutzen, uns einer großen Öffentlichkeit zu präsentieren.

Die Sorge über einen eventuell hohen Störpegel an unserem Standort in einem Industriegebiet erwies sich glücklicherweise als unbegründet. Dann konnte der abendliche Sked mit W2WSC ja kommen.

Allerdings war bei unserem ersten Versuch gegen 18 Uhr Ortszeit das Signal aus den USA nur im Rauschen zu erahnen. Wir unternahmen im stündlichen Abstand bis in die Nacht hinein zahlreiche weitere Versuche auf dem 20-m-Band, aber unsere Gegenstation blieb an der sogenannten „Grasnarbe“. Gleichzeitig hörte man uns in Tuckerton offenbar problemlos. Sollte sich unser Empfangstandort doch als problematisch erweisen?

Am Sonntag nahmen wir zunächst am WAG-Contest teil und gegen 15.30 Uhr gelang schließlich doch der Funkkontakt zwischen DL100U1 und W2WSC/100. Das Signal der Funkkollegen aus den USA war jetzt mit „echten“ 59 aufzunehmen. Sie übermittelten eine Grußbotschaft und gratulierten zum Jubiläum. Außerdem sendeten sie den Wortlaut des historischen Großtelegramms, das der amerikanische Präsident Wilson damals an Kaiser Wilhelm II. richtete.

Glücklicherweise war in diesem Moment eine Redakteurin der örtlichen Zeitung, in der bereits im Vorfeld über die geplante Aktion berichtet wurde, anwesend. Sie würdigte unseren Erfolg mit einem weiteren Zeitungsbeitrag.

Gegen Jahresende 2013 folgte ein zweiter Kontakt zwischen DL100U1 und W2WSC, jetzt in CW. Den QSO-Text haben wir unter

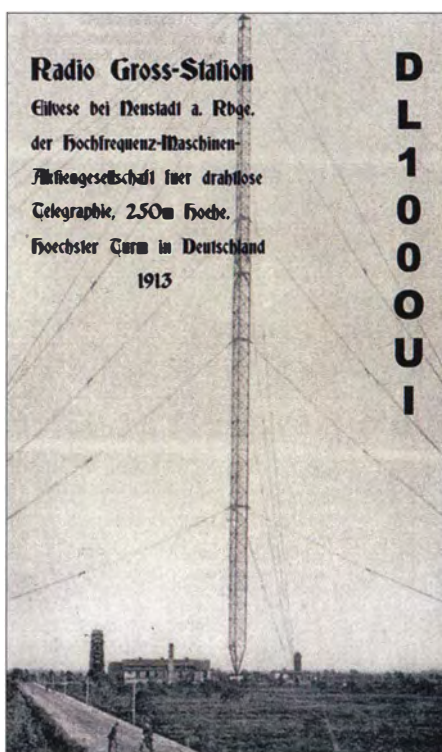


Bild 5: QSL-Karte unserer Sonderstation mit dem Rufzeichen DL100U1

#### Zwischen Deutschland und den USA am 19. 6. 1914 übermittelte Telegrammtexte:

Absender: „The White House, Washington, June 19, 1914“

Empfänger: „His Majesty, William II., German Emperor“

„On this occasion of the opening of the Tuckerton Radio Station. I send to your Majesty my best greetings and offer my congratulations on this additional link to bind the United States and Germany in closer intercourse and good relationship. Woodrow Wilson“

Absender: „German Transatlantic Station, Eilvese, June 19, 1914“

Empfänger: „President Woodrow Wilson, Washington“

„During my visit to Eilvese Station I received your kind message. I thank you for the greeting. I return your congratulations for the opening of the wireless communication between Germany and America. I, too, consider it as an additional link which will bind our two countries in mutual friendship and closer intercourse. William, I. R.“

[www.amateurfunk-steinhude.de](http://www.amateurfunk-steinhude.de) veröffentlicht. Da in Deutschland Sonderrufzeichen nur ein Jahr gültig sind, war dies der letzte Funkkontakt dieser Art. Mit den Funkkollegen in Tuckerton stehen wir jedoch weiterhin in Verbindung.

#### ■ Funkaktion 2014

Wie eingangs erwähnt, fand die offizielle Einweihung des Senders Eilvese mit der Telegrammübermittlung zwischen dem amerikanischen Präsidenten Wilson und Kaiser Wilhelm II. im Jahr 1914 statt.

Aus diesem Anlass werden wir auf 20 m unter den Rufzeichen DK0MC und DK0SM am 19. 6. 14 erneut auf KW Kontakt zu W2WSC aufnehmen und symbolisch Großtelegramme austauschen. Unsere transatlantische Partnerschaft geht weiter und vielleicht lernen sich die beteiligten Funkamateure beider historischer Standorte eines Tages einmal persönlich kennen.

Sämtliche Unterlagen zum Bau des Senders Eilvese (Konstruktion, Aufbau, Logistik, Schriftverkehr) gingen vermutlich während der Weltkriege verloren. Daher sehen wir den Kontakt zu unseren Kollegen in Tuckerton als Chance, die Konstruktionsunterlagen des dortigen Schwesersenders einzusehen und daraus Rückschlüsse auf den Sender Eilvese zu ziehen.

Abschließend danken wir allen Funkamateuren, die uns bei unseren bisherigen Aktionen unterstützt haben.

[dl6am@darcd.de](mailto:dl6am@darcd.de)

#### Literatur

[1] The New York Times, 21.6.1914, S. 1: Wilsons Word to Kaiser. <http://timesmachine.nytimes.com/timesmachine/1914/06/21/issue.html>



# Preisgünstige Eigenbau-Lötstation mit SMD-Lötspitze von Weller

Dipl.-Ing. MARTIN KUMM – DC3MKB

Heizelement und Temperatursensor sind in modernen Lötspitzen oft als kompakte Einheit enthalten und ermöglichen somit ein sehr schnelles automatisches Nachregeln der Temperatur der Lötspitzen. Das verbessert nicht nur den Lötfortschritt, sondern auch die Qualität der Lötstellen, speziell beim SMD-Löten. Entsprechend ausgestattete Lötstationen von Markenherstellern sind allerdings relativ teuer. Dass es im Selbstbau auch deutlich preiswerter geht, wird nachstehend gezeigt.

Seit Langem kommt man als Elektronikbastler um die Verwendung von SMD-Bauteilen kaum noch herum. Moderne interessante Halbleiterbauelemente gibt es oft nur noch im SMD-Gehäuse und die Vorteile dieser Bauform in der HF-Technik sind unbestritten. Wie in [1] jedoch ausführlich dargelegt, ist es für den Hobbybastler aber grundsätzlich kein Problem, solche Bauteile zu verarbeiten.

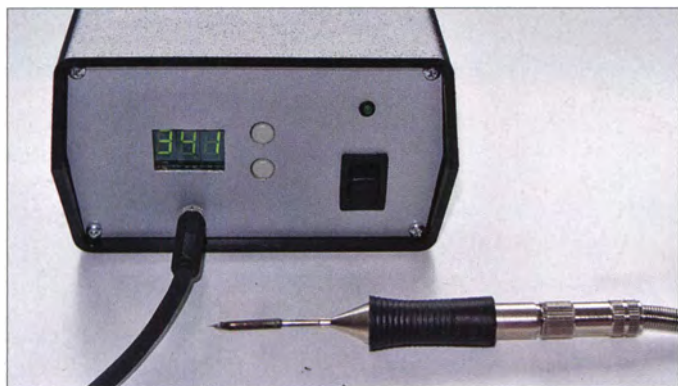
Spitzen erreichen damit ähnlich gute Ergebnisse wie die wesentlich teureren Induktionslötcolben.

Seitdem ich einmal beruflich mit einer solchen Lötstation vom Typ *Weller WSM1* mit *WMRS*-Lötcolben und *RT1*-Lötspitze gearbeitet hatte, wollte ich anschließend mit nichts anderem mehr löten.

Problematisch für die Hobbykasse ist jedoch der hohe Preis. Die günstigste *Weller*-

Spannungsmessbereich liegt daher zwischen etwa 0 mV und 7 mV, wenn eine Temperatur von maximal 450 °C gemessen werden soll. Problematisch ist der Umstand, dass zwischen Thermo- und Heizelement sowie zur Masse eine niederohmige Verbindung in der Größenordnung von 10 Ω besteht. Vermutlich dient hier ein Teil der Heizwendel gleichzeitig als Sensor. Die Konsequenz ist, dass eine Messung während des Heizens nicht sinnvoll ist, da dann im Wesentlichen die um ein Vielfaches höhere Heizspannung am Sensor anliegt und somit eine analoge Regelung ausscheidet.

Herzstück der digitalen Regelschaltung ist ein Mikrocontroller. Dieser erfasst mithilfe des integrierten Analog-Digital-Umsetzers zyklisch den Temperaturwert der Lötspitze, berechnet daraus die aktuelle Steuergröße und gibt diese als pulsweitenmoduliertes (PWM-)Signal an den Leistungsteil zur Steuerung der Heizung aus. Während der kurzen Messphase wird die Heizung abgeschaltet.



**Bild 1:**  
Prototyp der Lötstation im Gehäuse; im Vordergrund der SMD-Lötcolben

Fotos: DC3MKB

Insgesamt ergeben sich daraus allerdings einige neue Anforderungen an die verwendete Löttechnik. Für kommerziell hergestellte Platinen, zu denen Schablonen zum Auftragen von Lötpaste gefertigt werden, gibt es im Hobbybereich einfallsreiche Lösungen, bei denen z. B. Pizzaofen zum Reflow-Löten zweckentfremdet werden. Möchte man aber mit einem gewöhnlichen Lötcolben einzelne Bauteile austauschen, stößt man besonders bei solchen mit sehr kleiner Bauform schnell an Grenzen. Sehr feine Lötspitzen an herkömmlichen Lötcolben haben auch oft den Nachteil, dass die Hitze des Heizelements nur unzureichend bis zur Spitze vordringt. Zudem erfolgt das Nachregeln der Temperatur dadurch nur sehr träge.

Seit einiger Zeit existieren spezielle SMD-Lötstationen, bei denen Heizelement und Temperatursensor in einer dünnen austauschbaren Lötspitze integriert sind. Durch die geringe Wärmekapazität der Spitze werden ein effektiver Transport der Hitze in die Lötspitze und ein schnelles Nachregeln bei Wärmeverlust möglich. Diese

Lötstation ist nicht unter 300 € zu haben, bei der Konkurrenz *Ersa* sieht es nicht anders aus.

Zum Glück sind Lötspitzen Verbrauchsmaterial und deshalb einigermaßen erschwinglich [2]. Interessanterweise sind das Heizelement und der Temperatursensor der *RT*-Lötspitzen von *Weller* zudem über einen einfachen 3,5-mm-Klinkenstecker an den Lötcolben angeschlossen (Bild 2). Zusammen mit einer passenden Kupplung erhält man somit einen kompletten Lötcolben für weniger als 40 € (Bild 3). Was bloß noch fehlt, ist die passende Lötstation. Diese wird im Folgenden beschrieben.

## ■ Konzept

Die Lötstation muss laufend die aktuelle Temperatur der Lötspitze erfassen, mit der eingestellten Solltemperatur vergleichen und beide Werte über die Steuerung der Heizung in Übereinstimmung bringen.

In den *RT*-Lötspitzen dient ein Thermoelement als Temperatursensor, für das ich einen Temperaturkoeffizienten von etwa 16 μV/K ermittelt habe. Der erforderliche



**Bild 2:** *RT*-Lötspitze mit Anschlussbelegung des 3,5-mm-Klinkensteckers: A liegt auf Masse, an B ist der Sensor und an C die Heizung angeschlossen.



**Bild 3:** Kompakter Lötcolben, bestehend aus *RT*-Lötspitze und 3,5-mm-Klinkenkupplung.

Zur Einstellung der Solltemperatur dienen zwei Taster, für die Anzeige von Soll- und Isttemperatur ist eine dreistellige Siebensegmentanzeige vorgesehen.

Um einen einfachen Nachbau der Schaltung auch ohne spezielles Programmiergerät zu ermöglichen, habe ich die Lötstation auf Basis der populären *Arduino*-Mikrocontrollerplattform entworfen [3]. Das *Arduino-Uno-Board* (*Arduino One*) ist zu einem Preis von weniger als 30 € z. B. bei [2], aber auch bei anderen Anbietern erhältlich. Die kleine Platine enthält neben Spannungsreglern, Taktversorgung usw. einen *ATmega328*-Mikrocontroller zur freien Verwendung sowie einen weiteren *ATmega*-Mikrocontroller, der die Programmierung über eine USB-Schnittstelle ermöglicht. Die gleichnamige Software kann kostenlos und für alle gängigen Betriebssysteme (Linux, Mac OS, Windows) bei [3] heruntergeladen werden.



Ein wesentlicher Bestandteil dieser Software ist eine in C geschriebene AVR-Bibliothek, welche die Entwicklungsarbeit deutlich vereinfacht. So liefert z. B. die Funktion *analogRead(A0)* den Ausgabewert des Analog-Digital-Umsetzers an Pin A0 und *analogWrite(5, 127)* setzt den PWM-Ausgang an Pin 5 auf ein Impuls-Pausen-Verhältnis von etwa 50 % (127/255). Dies macht es auch dem weniger erfahrenen Elektronikbastler relativ leicht, die Firmware weiterzuentwickeln und ggf. ein Update vorzunehmen.

Die Schaltung der beschriebenen Lötstation befindet sich auf einer Platine, welche „huckepack“ als sogenanntes *Arduino-Shield* auf ein *Arduino-Uno-Board* gesteckt wird.

### ■ Schaltungsbeschreibung

Die Schaltung des *Arduino-Shields* der Lötstation untergliedert sich in Messwertaufbereitung, Leistungsteil und Siebensegmentanzeige (Bild 4).

In der Messwertaufbereitung verstärkt der OPV IC1 das Signal des Thermoelements (etwa 0...7 mV) auf Werte zwischen 0 V und 5 V. R1 und R2 legen die Verstärkung auf 680 fest. Somit können Temperaturwerte bis etwa 450 °C erfasst werden.

Die Lötspitze darf kurzzeitig sogar wesentlich heißer sein. Beim Experimentieren hatte ich sie versehentlich einmal auf

über 600 °C und damit zum Glühen gebracht, was Heizelement und Temperatursensor jedoch ohne erkennbaren Schaden überstanden.

Aufgrund der geringen Eingangsspannung ist ein Operationsverstärker mit niedriger Offsetspannung erforderlich. Beim verwendeten Typ *OPA336* sind dafür im Datenblatt ein typischer Wert von  $\pm 60 \mu\text{V}$  und ein Maximalwert von  $\pm 125 \mu\text{V}$  angegeben, was Temperaturabweichungen von etwa 4 °C bzw. 8 °C entspricht. Zudem kommt dieser OPV ohne negative Spannungsversorgung aus.

Da die Heizspannung deutlich höher ist als die 5-V-Versorgungsspannung des Mikrocontrollers und während des Heizens in voller Höhe am Messeingang anliegt, begrenzt R3 den Eingangsstrom. Er dient darüber hinaus zusammen mit C1 als Tiefpassfilter. Gemeinsam mit einem weiteren RC-Tiefpass aus R18 und C3 werden auch höherfrequente Störungen unterdrückt. Die Einschwingzeit dieser Filter beträgt etwa 6 ms und muss von der Steuersoftware berücksichtigt werden, was die Messzeit etwas verlängert. Daher sollte die untere Grenzfrequenz der beiden Tiefpässe nicht unnötig reduziert werden.

Der Innenwiderstand der Lötkolbenheizung beträgt im kalten Zustand etwa 3  $\Omega$ . Bei einer Heizleistung von 40 W resultieren daraus eine Spannung von 11 V und

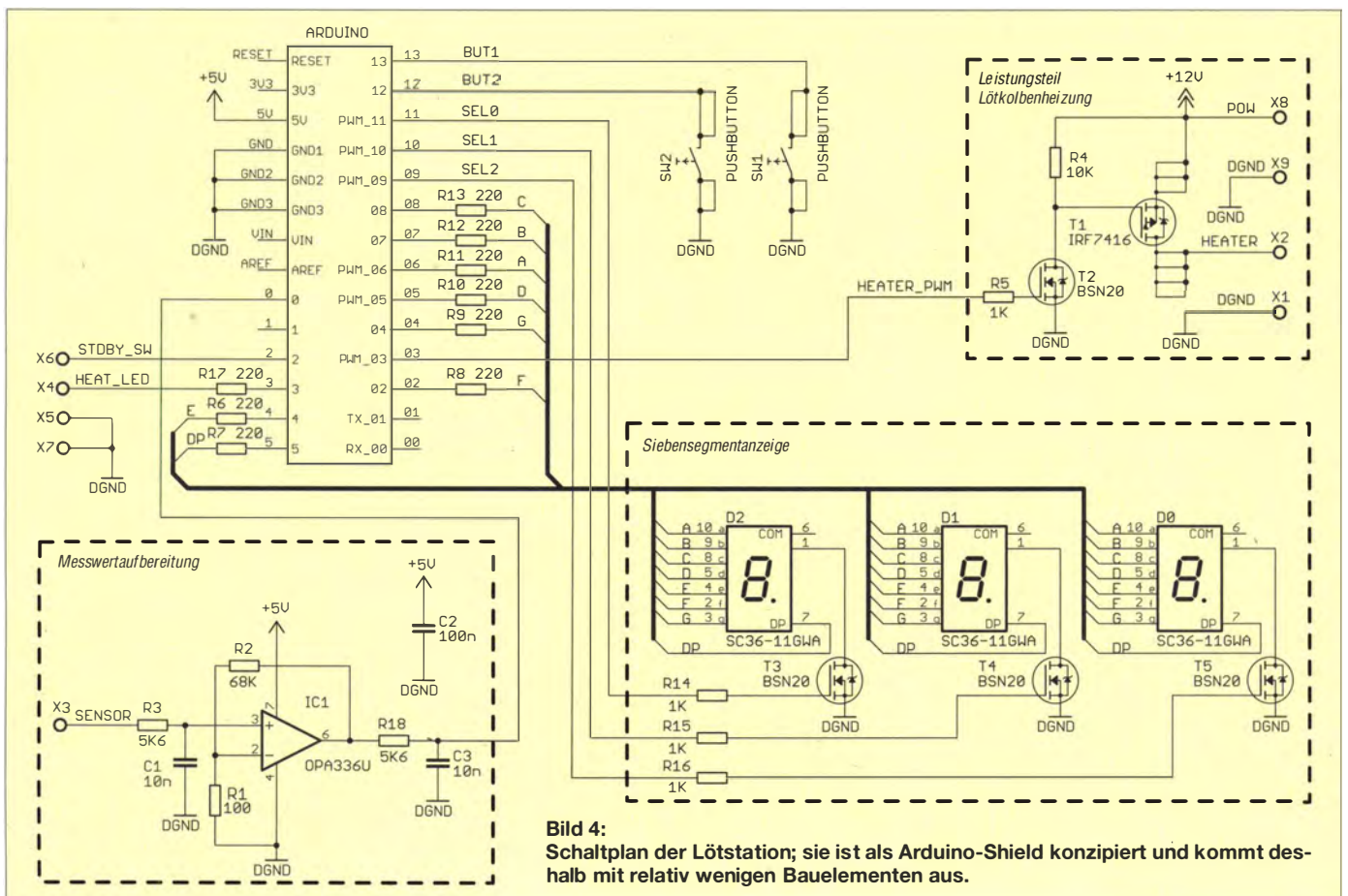
ein Strom von 3,6 A. Die mithilfe der pulsweitenmodulierten Spannung realisierte Steuerung der Lötkolbenheizung übernimmt daher ein Leistungs-MOSFET vom Typ *IRF7416* (T1). Trotz seines kleinen SO8-SMD-Gehäuses kann dieser Spannungen bis 30 V und Ströme bis zu 10 A schalten. Der Widerstand des Leistungs-MOSFET beträgt im Ein-Zustand 0,02  $\Omega$ . Die daraus resultierende Verlustleistung ist so gering, dass sich T1 nicht spürbar erwärmt. Der P-Kanal-MOSFET T2 dient zur Pegelanpassung.

Die Temperaturanzeige besteht aus drei Siebensegment-Anzeigebausteinen, welche direkt von den I/O-Pins des Mikrocontrollers über 220- $\Omega$ -Widerstände angesteuert werden. Die Auswahl des jeweils aktiven Anzeigebausteins erfolgt über T3, T4 und T5 im Zeitmultiplexverfahren.

Die beiden Mikrocontrollereingänge zur Auswertung der Betätigung von SW1 und SW2 liegen über interne Pull-Up-Widerstände auf Betriebsspannungspotenzial.

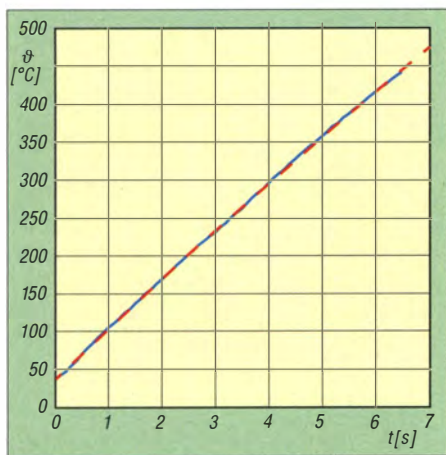
### ■ Arbeitsweise des Reglers

Für den Entwurf der Regelschaltung hatte ich zunächst das zeitliche Verhalten des Temperaturverlaufs des Lötkolbens bei einem Heizspannungssprung von 0 V auf 13,8 V ermittelt (blaue Kurve in Bild 5). Es entspricht in guter Näherung dem eines Tiefpassfilters erster Ordnung, welches



**Bild 4:** Schaltplan der Lötstation; sie ist als *Arduino-Shield* konzipiert und kommt deshalb mit relativ wenigen Bauelementen aus.





**Bild 5:** Der zeitliche Verlauf der Temperaturänderung des Lötkolbens (blau) entspricht in guter Näherung dem Verhalten eines Tiefpassfilters erster Ordnung (rot gestrichelt).

mit Verstärkungsfaktor und Zeitkonstante beschrieben werden kann (rot gestrichelte Kurve in Bild 5). Diese Parameter habe ich mithilfe der Software *Matlab* ermittelt und anschließend in ein *Matlab/Simulink*-Simulationsmodell übertragen. Es kommt ein einfacher Proportionalregler zum Einsatz, der die Regeldifferenz bis auf wenige Grad Celsius ausgleichen kann.

Das Steuerprogramm ermittelt die Differenz zwischen Soll- und Isttemperatur, multipliziert diese mit einer Konstanten und gibt das Ergebnis als entsprechendes PWM-Signal aus.

Durch die Begrenzungswirkung des Netzteils liegt während des Aufwärmens immer die volle Heizspannung am Lötkolben an. Diese wird erst kurz vor Erreichen der Solltemperatur heruntergeregelt. Somit trägt die Aufheizzeit der Lötkolbenspitze von Raumtemperatur auf 330 °C und bei einer Versorgungsspannung von 13,8 V etwa 5 s (Bild 5).

## ■ Aufbau der Lötstation

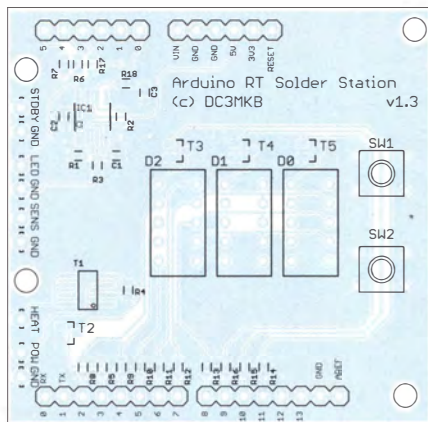
Für den Aufbau der Schaltung habe ich eine doppelseitige Leiterplatte entworfen. Der Bestückungsplan ist in Bild 6 zu sehen. Schaltplan und Layoutdatei im *Eagle*-Format sowie die Arduino-Firmware stehen unter [4] zum Herunterladen zur Verfügung. Entsprechende Nachfrage vorausgesetzt, bin ich auch bereit, Bausätze zur Verfügung zu stellen.

An die Platine werden Heizung, Sensor und Masse des Lötkolbens sowie das Netzteil angeschlossen. Die optionale Standby-Funktion lässt sich aktivieren, wenn man den Eingang *STDBY\_SW* mit einem Schalter auf Masse legt. In diesem Modus wird die Temperatur auf 60 °C abgesenkt. Eine entsprechend ausgestattete Lötcolbenhalterung kann helfen, die Lebensdauer der Lötcolbenspitze spürbar zu verlängern.

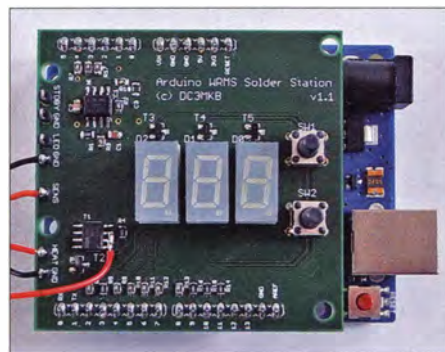
In Bezug auf die Heizspannung ist die Schaltung sehr flexibel. Im einfachsten Fall kann ein 13,8-V-Regelnetzteil mit einer Belastbarkeit von 5 A verwendet werden. Alternativ ist auch ein unregelmäßiges Netzteil einsetzbar. Da die Spannungsversorgung der Mikrocontrollerplatine stabilisiert ist, wirken sich Schwankungen der Heizspannung nicht negativ auf das Verhalten der Steuerung aus. Zudem sorgt ein Schaltungsteil des *Arduino*-Boards dafür, dass sich die Versorgung über die USB-Schnittstelle beim Betrieb an einer externen Spannungsquelle automatisch abschaltet, was den gleichzeitigen Anschluss an ein separates Netzteil unproblematisch macht.

Zum Betrieb des Prototyps habe ich ein sehr einfaches Netzteil verwendet. Es besteht aus einem 12-V/30-VA-Ringkerntransformator, einem Brückengleichrichter sowie einem 4700- $\mu$ F-Kondensator. Die Leerlaufspannung von 17 V sinkt während des Heizens auf etwa 12 V ab.

Bei geringen Temperaturänderungen wird als Nebeneffekt ein schnelleres Nachregeln erreicht, da der Kondensator bei kurzen PWM-Impulsen als Puffer wirkt und zunächst die gespeicherte Energie liefert. Die komplette Lötstation ist einschließlich Ringkerntransformator und Netzteil in einem Kunststoff-Tischgehäuse untergebracht (Bild 1).



**Bild 6:** Bestückungsplan des Arduino-Shields der Lötstation



**Bild 7:** Bestückte Platine des Arduino-Shields; darunter ist das aufgesteckte Arduino-Board zu erkennen.

Zur Programmierung des Mikrocontrollers auf dem *Arduino*-Board wird dieses über die USB-Schnittstelle mit dem PC oder Laptop verbunden, auf dem die *Arduino*-Programmiersoftware sowie die *Timer1*-Bibliothek [3] installiert sind. Erstere muss zuvor gestartet worden sein. Danach genügen das Öffnen der von [4] heruntergeladenen Projektdatei und ein Klick auf *Upload*. Nach wenigen Sekunden ist die Firmware in den Mikrocontroller geladen und das *Arduino*-Board kann ohne angeschlossenen Rechner weiter betrieben werden.

Die Kalibrierung des Analog-Digital-Umsetzers und damit auch der Temperaturauswertung und -anzeige ist per Software über die Wertänderung der Konstanten für Verstärkung und Offset möglich. Diese beiden Konstanten sind im Programm mit *ADC\_TO\_TEMP\_GAIN* bzw. *ADC\_TO\_TEMP\_OFFSET* bezeichnet.

Falls die Genauigkeit der Anzeige und Regelung mit den hinterlegten Daten zu wünschen übrig lässt, kann man die entsprechenden Referenzwerte erneut ermitteln und den Quellcode dann anpassen. Hierzu müssen zunächst die Verstärkung auf 1 und der Offset auf 0 gesetzt werden. Dann sind zwei Temperaturmessungen der Lötspitze z. B. mit einem entsprechend ausgestatteten Multimeter bei den Solltemperaturwerten 100 und 800 vorzunehmen, was in dieser Einstellung etwa 60 °C und 350 °C entspricht. Die Verstärkung ergibt sich aus der Differenz der beiden Temperaturwerte in den Variablen *THIGH* und *TLOW*, geteilt durch 700. Der Offset errechnet sich aus *THIGH* abzüglich des Produkts aus Verstärkung und dem Temperaturwert 800.

## ■ Fazit

Auch der Selbstbau einer Lötstation, speziell für SMD-Bauelemente, ist heutzutage durchaus noch möglich und kann ökonomisch sinnvoll sein. Man braucht dazu nur eine moderne Lötspitze und einen universellen, leicht zu handhabenden Einplatinenrechner, wie z. B. das *Arduino*-Board, wenn man den Hardwareaufwand für die elektronische Regelschaltung gering halten möchte. Damit sollte dem Einsatz moderner SMD-Halbleiter im eigenen Projekt nichts mehr im Wege stehen.

[mail@martin-kumm.de](mailto:mail@martin-kumm.de)

## Literatur und Bezugsquellen

- [1] Graubner, N., DL1SNG: Manuelles Löten und Entlöten in der Elektronik. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 1, S. 44–45, H. 2, S. 166–167, H. 3, S. 274–275, H. 4, S. 390–391, H. 5, S. 504–505, H. 6, S. 630–632
- [2] Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, 26452 Sande, Tel. (0 44 22) 955-333; [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)
- [3] *Arduino*: <http://arduino.cc>
- [4] Kumm, M., DC3MKD: Firmware, Layout und Bausatz zur SMD-Lötstation. [www.martin-kumm.de/smd\\_loetstation](http://www.martin-kumm.de/smd_loetstation)



# Fernschalten via Internet unter Nutzung der Soundkarte

JOSÉ M. MIGUEL

Nachstehend ist eine einfache und preisgünstige Möglichkeit beschrieben, über das Internet an einem entfernten PC Schaltvorgänge auszulösen. Die gezeigte Schaltung liefert zudem einen Anhaltspunkt, dass der Schaltbefehl angekommen ist. Nebenbei gibt es einige interessante Softwaretipps.

Wie Bild 1 zeigt, besteht die Einrichtung aus einem lokalen Computer, an dem sich der Bediener befindet, und einem über das Internet verbundenen entfernten Computer (PC, Laptop, Netbook usw.), an dessen Soundkarte eine einfache und preiswerte Schnittstellenschaltung mit einem Relais angeschlossen ist.

## ■ Lokaler PC

Auf dem lokalen Computer werden ein Webbrowser sowie ein Programm benötigt, das einen Fernzugriff auf den entfernten Computer über das Web anbietet, als ob

Über den Fernzugriff wird nun das zuvor installierte Tongeneratorprogramm gestartet, welches einen 1000-Hz-Sinuston mit 2 V Effektivwert erzeugt. Die Germaniumdiode D1 richtet diese Spannung gleich. Übersteigt die Spannung am nicht invertierenden Eingang des Komparators IC1b (1/2 LM358) den durch den Spannungsteiler R2, R3 am invertierenden Eingang vorgegebenen Wert, hier 0,5 V, geht der Ausgang des Komparators auf *High* und aktiviert über den Transistor T1 das Relais.

Außerdem schaltet er den durch die andere Hälfte des OPV LM358 gebildeten Ton-

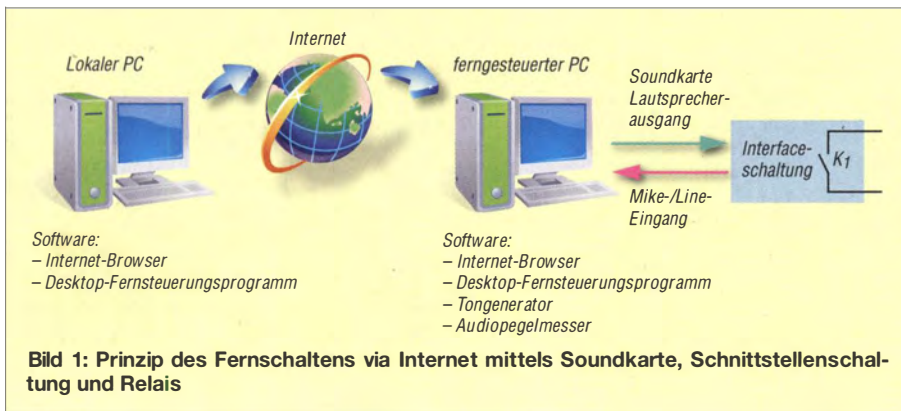


Bild 1: Prinzip des Fernschaltens via Internet mittels Soundkarte, Schnittstellenschaltung und Relais

man direkt davor säße. Wenn *Chrome* als Browser installiert ist, kann *Chrome Remote Desktop* [1] diese Funktion übernehmen. Findet ein anderer Browser Verwendung, empfiehlt sich das für Privatnutzer kostenlose Programm *Teamviewer* [2], nachdem *Log Me In* kostenpflichtig geworden ist.

## ■ Entfernter PC

Hier ist neben einem beliebigen Webbrowser ein Programm erforderlich, das über die Soundkarte ein NF-Signal erzeugt. Eines der besten Programme für diesen Zweck ist nach meiner Auffassung *Audio Test Generator* von Darkwood Designs [3]. Diese Freeware verfügt zudem über eine Pegelanzeige, die den Spitzenwert des am Mikrofon- bzw. Line-Eingang der Soundkarte anliegenden NF-Signals angibt.

Am entfernten Computer ist die Schnittstellenschaltung (Bild 2) am Lautsprecher-Ausgang der Soundkarte anzuschließen und der Audiopegel auf Maximum zu stellen.

generator ein, dessen Frequenz durch R8 und C3 auf etwa 1300 Hz festgelegt ist. Die so erzeugte Rechteckschwingung wird durch R10 und R11 gedämpft und gelangt an den Line- oder Mike-Eingang der Sound-

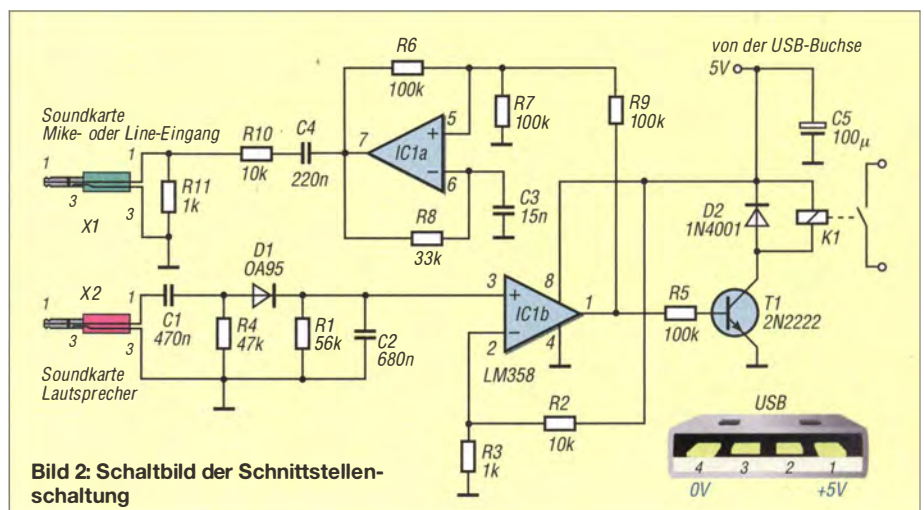


Bild 2: Schaltbild der Schnittstellenschaltung

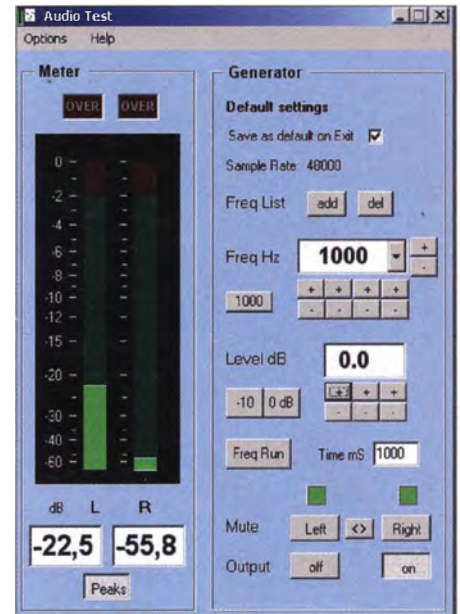


Bild 3: Audio Test Generator von Darkwood Designs – Pegelmessung mit analoger und digitaler Anzeige, kombiniert mit einem Sinus-Tongenerator  
Screenshot: Miguel

karte. In der Folge zeigt die Pegelanzeige des *Audio Test Generators* eine grüne Säule (Bild 3). Das signalisiert zwar nicht zwingend, dass der Schaltvorgang erfolgreich ablief, wohl aber, dass der Schaltbefehl angekommen ist.

Die Stromversorgung für die Schnittstellenschaltung kann durch einen beliebigen USB-Anschluss des Computers erfolgen. Da nur einer der zwei Kanäle der PC-Soundkarte Verwendung findet, ließe sich die Schaltung auch zweimal aufbauen, um einen weiteren Schaltvorgang zu bewirken.

[jmiguel@tsc.upc.edu](mailto:jmiguel@tsc.upc.edu)

## Literatur und Bezugsquellen

- [1] Google: Chrome Remote Desktop. <https://chrome.google.com/webstore/category/apps/> → Suche → Remote Desktop
- [2] Teamviewer GmbH: Teamviewer 9. [www.teamviewer.com](http://www.teamviewer.com)
- [3] Darkwoods Designs: Audio Test Generator. [www.darkwooddesigns.co.uk/pc2/testgen.html](http://www.darkwooddesigns.co.uk/pc2/testgen.html)



# Selbst gebauter Sferics-Empfänger im Miniaturformat

JO BECKER – DJ8IL

Der Empfang von Funkwellen natürlichen Ursprungs auf sehr niedrigen Frequenzen beschäftigt viele Hobbyelektroniker und naturwissenschaftlich Interessierte. Dazu gehört auch der Selbstbau geeigneter Empfänger und Antennen. Eine sorgfältig dimensionierte Schaltung und durchdachte Konstruktion ermöglichen die sehr kleine Bauweise eines solchen Spezialempfängers, wie der nachstehende Beitrag beweist.

Elektromagnetische Strahlungsimpulse, die ihren Ursprung zumeist in der Atmosphäre der Erde haben, nennt man Sferics. Sie treten hauptsächlich im ELF-, VLF- und LF-Bereich auf, also zwischen einigen Hundert Hertz bis zu einigen zehn Kilohertz. Obwohl ein großer Teil davon im Tonfre-

quenzbereich liegt, kann das menschliche Ohr diese Signale nicht wahrnehmen, da es sich nicht um akustische, sondern elektromagnetische Schwingungen handelt. Deshalb ist ein „Wandler“ wie der nachstehend beschriebene Empfänger erforderlich, um die Sferics-Signale hörbar zu machen.

Wolfgang Friese, DG9WF, hat zum Thema Sferics interessante Beiträge verfasst und auch Bücher geschrieben, stellvertretend seien hier nur [1] und [2] genannt. Da der elektromagnetische „Störnebel“ moderner Städte die Signale zumeist völlig überdeckt, ist es sinnvoll, Sferics-Beobachtungen in freier Natur vorzunehmen. Der dazu benutzte Spezialempfänger sollte also nicht nur empfindlich, sondern batteriebetrieben sowie möglichst klein und handlich sein.

## Konzept

In dem für den Sferics-Empfang interessanten Frequenzbereich von etwa 0,5 kHz bis 8 kHz [3] sind die Geräteabmessungen des Empfängers stets sehr klein in Bezug auf die Wellenlänge und Ausbreitungsvorgänge somit noch nicht feststellbar. Als

„kurze“ Antenne benutzt man entweder einen Sensor für die elektrische oder die magnetische Komponente des Strahlungsfeldes. Man muss dazu allerdings den Empfängereingang jeweils passend auslegen.

In Bild 4 sind die Prinzipschaltungen für E-Feldsonden zu sehen, die als Stäbe, eventuell auch mit einer Dachkapazität, ausgeführt sind. Als Magnetfeldsonden sind Ring- oder Ferritstabspulsen verwendbar. Einzelheiten zur Berechnung von Magnetfeldantennen enthält eine von mir zusammengestellte Übersicht, die im Download-Bereich auf [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) verfügbar ist. Die in diesem Projekt zu Empfangsversuchen verwendeten Sensoren sind in Bild 3 und ihre Daten in Tabelle 1 zu sehen. Was die Dimensionierungsformeln und entsprechende Diagramme betrifft, sei auf [4] verwiesen. Weitere Details enthält mein ausführlicher Vortrag zu diesem Thema, dessen Skript [5] als Ergänzung zu diesem Beitrag auf der FA-Jahrgangs-CD 2014 zu finden sein wird.

Bei den Einsätzen im Freien zeigten die relativ schweren und teuren Magnetfeldantennen allerdings keine Vorteile gegenüber einer kleinen ausziehbaren Stabantenne. Aus diesem Grund bleibt Letztere die von mir bevorzugte Lösung.

Man könnte jetzt fragen: Ist der Empfänger nicht nur ein simpler NF-Verstärker? Im Prinzip ist er das, jedoch mit einigen wesentlichen Besonderheiten:

Wenn man eine Stabantenne in den Mikrofoneingang eines modernen Tonaufzeichnungsgeräts steckt, hört man zunächst einmal nichts, höchstens leises Brummen und Rauschen. Aus den in Bild 4 dargestellten Zusammenhängen wird auch sofort klar, warum das so ist. Der Antennenstab stellt

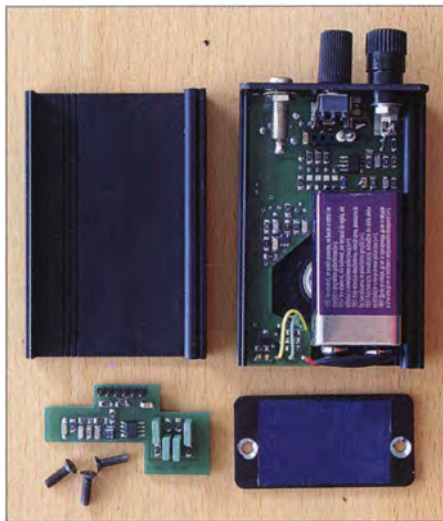


Bild 1: Selbst gebauter batteriebetriebener Sferics-Empfänger im geöffneten Gehäuse; links unten die steckbare Filterplatine

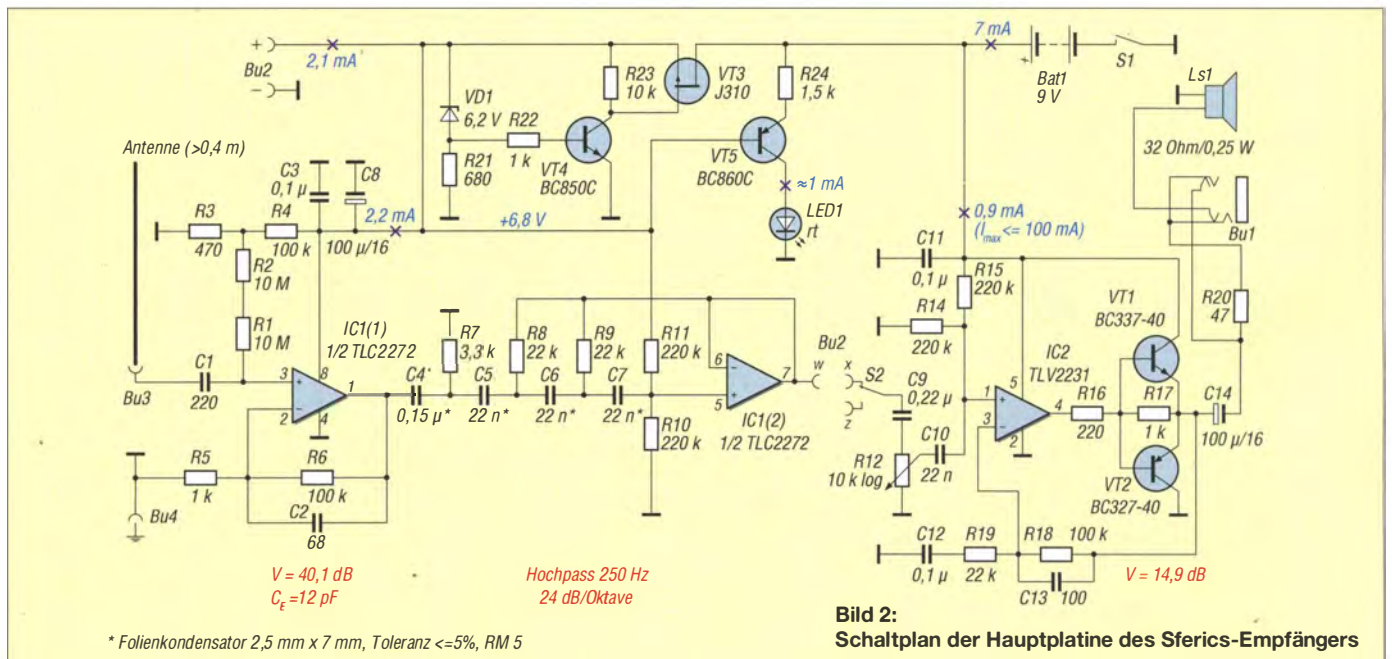
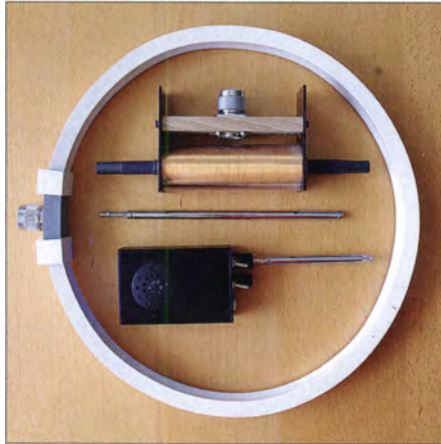


Bild 2: Schaltplan der Hauptplatine des Sferics-Empfängers



bei niedrigen Frequenzen eine extrem hochohmige Spannungsquelle dar.  $C_A = 10 \text{ pF}$  entspricht einem Blindwiderstand von  $16 \text{ M}\Omega$  bei  $1 \text{ kHz}$ . Die Antennenspannung  $U_A$  wird vom  $2\text{-k}\Omega$ -Eingangswiderstand des an Elektretmikrofone angepassten Geräts praktisch kurzgeschlossen. Demzufolge sollte man bei der Schaltungskonzeption darauf achten, dass  $R_i$  möglichst hoch und  $C_i$  möglichst gering wird.



**Bild 3: Sferics-Empfangsantennen für die elektrische oder magnetische Feldkomponente (Stabantenne bzw. Ring- und Ferritkernspule)** Fotos: DJ8IL, Red. FA

Da die interessierenden Signalamplituden unterhalb von  $1 \text{ mV}$  liegen, muss außerdem auf geringes Rauschen geachtet werden. Zur Signalverstärkung sind moderne Feldeffekttransistoren oder Operationsverstärker mit FET-Eingang geeignet. Weniger brauchbar sind hingegen Transistor-Darlington-Stufen oder Bootstrap-Schaltungen zur Erhöhung des effektiven Eingangswiderstandes  $R_i$ , denn dessen Beitrag zum Rauschen des Verstärkers verringert sich dadurch nicht [5].

Nimmt man lediglich eine Impedanzanpassung vor, kann man nach dem Anschluss der Antenne schon ein leises Zwitschern hören, doch es wird fast überall vom  $50\text{-Hz}$ -Brumm und dessen Vielfachen übertönt. Verstärkung und Frequenzgang sind so noch nicht ausreichend, um die interessierenden Signale im Detail aufnehmen zu können. Schirmung und sehr gute

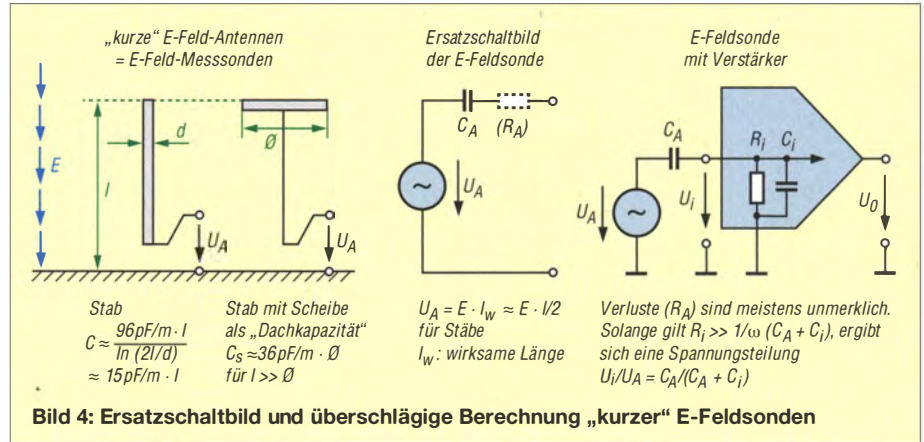
Filter gegen Störfelder aus Licht- und Bahnstromnetzen sowie gegen Hochfrequenzfelder von nahen Rundfunksendern sind darüber hinaus notwendig.

**■ Schaltung und Konstruktion**

Eine adäquate Schaltung wie in Bild 2, aber ausgeführt als „Drahtverhau“ in einer dünnwandigen Blechdose, wird kaum Freude bringen, denn sie verhält sich auf

Die diskret aufgebaute Spannungsregelschaltung mit VT3, VT4 und VD1 arbeitet präzise bis herab zu einer Differenz zwischen Ein- und Ausgangsspannung von  $0,5 \text{ V}$ . Sie ist sehr rauscharm ( $U_{PP} < 20 \mu\text{V}$ ) und hat einen Eigenstrombedarf von lediglich  $1 \text{ mA}$ .

Eine weitere Neuentwicklung stellt die Lautsprecher-Endstufe dar. Sie liefert  $0,16 \text{ W}$  an  $32 \Omega$  bei ebenfalls nur  $1 \text{ mA}$  Ruhe-



unerwünschte Weise wie ein Kondensatormikrofon. Da eine elektrische Schirmung aber unbedingt erforderlich ist, habe ich für meinen Musterempfänger ein modernes Aluminium-Strangprofilgehäuse gewählt.

Die SMD-Bauelemente sorgen für geringe Abmessungen und mechanische Stabilität, sodass sogar mit eingebautem Lautsprecher ein störungsfreier Betrieb möglich ist. Dessen Magnet hält zudem die Batterie fest an ihrem Platz.

Batteriebetrieb ist notwendig, um Brummstörungen zu minimieren, welche beim Sferics-Empfang das größte Ärgernis darstellen.  $9\text{-V}$ -Alkali-Mangan- oder entsprechende Lithium-Batterien können ebenso verwendet werden wie NiMH-Akkumulatoren ( $8 \text{ V}$  bis  $10 \text{ V}$ ). Bei  $7 \text{ mA}$  Ruhestrom sind damit bis zu  $170$  Betriebsstunden erreichbar. Unterhalb von etwa  $7,7 \text{ V}$  bis  $8 \text{ V}$  bleibt die zur Betriebsspannungsanzeige benutzte Leuchtdiode LED1 dunkel. Verwendbar ist eine blaue oder rote Ausführung mit geringem Strombedarf.

Der Kopfhöreranschluss ist zugleich ein  $50\text{-}\Omega$ -Messausgang.

Der Empfängereingang ist mit  $20 \text{ M}\Omega // 12 \text{ pF}$  für übliche (Teleskop-)Stabantennen oder in Resonanz betriebene Magnetfeldantennen ausgelegt. Bei meinen Experimenten mit breitbandigen Magnetfeldsonden habe ich deshalb eine Transimpedanzstufe vorgeschaltet.

Die Frequenzbandfilter sind auf zwei Platinen verteilt, damit Steilheit und Eckfrequenzen je nach Anwendung und Umgebung unterschiedlich optimiert werden können. Einen steilflankigen Hochpass mit  $f_G > 200 \text{ Hz}$  braucht man wohl immer, um dem  $50\text{-Hz}$ -Brumm und seinem Vielfachen zu enttrinnen. Ein solcher Hochpass befindet sich deshalb schon auf der Hauptplatine. Betrieb ist auch mit dieser allein möglich, wenn man Punkt x mit Punkt w der Buchsenleiste verbindet (Bild 2).

Das etwas unüblich erscheinende  $300\text{-Hz}$ -Notchfilter (Bandsperr) erwies sich im Experiment als hinreichend wirksam auch gegen Störungen, die vermutlich von Drehstrom-Brückengleichrichtern zur Stromversorgung der Stadtbahn erzeugt werden (Bild 6).

In Bild 5 ist der Frequenzgang des Empfängers bei niederohmiger Ansteuerung mit und ohne Filterplatine sowie bei Ansteuerung über einen  $12\text{-pF}$ -Kondensator dargestellt. Letzteres simuliert eine Stabantenne als Signalquelle. Die jeweils tiefer liegende schwarze bzw. blaue Kurve zeigt die Wirkung des  $300\text{-Hz}$ -Notchfilters.

HF-Störungen durch nahe Rundfunksender wirken sich übrigens an FET-Verstärkern nicht so dramatisch aus, wie man oft

**Tabelle 1: Daten der zu Empfangsversuchen verwendeten Magnetfeldantennen**

Ausführung	Ringspule	Ferritantenne
mittlerer Wicklungsdurchmesser	271 mm	30 mm
Länge der Wicklung	20 mm	102 mm
Windungszahl / CuL-Draht-Ø	230 / 0,5 mm	1600 / 0,28 mm
$R_W / C_W$ (der Wicklung)	$17 \Omega / 477 \text{ pF}$	$43,5 \Omega / 134 \text{ pF}$
$L_W$ / untere Grenzfrequenz $f_u$	$28,3 \text{ mH} / 96 \text{ Hz}$	$288 \text{ mH} / 24 \text{ Hz}$
$C_p$ für Resonanz bei $10 \text{ kHz}$	$8,47 \text{ nF}$ (!)	$746 \text{ pF}$
$Q / R_{Res}$ bei $10 \text{ kHz}$	$105 / 187 \text{ k}\Omega$	$370 / 6,7 \text{ M}\Omega$
Resonanzbandbreite bei $10 \text{ kHz}$	$95 \text{ Hz} (\approx 1 \%)$	$27 \text{ Hz} (\approx 0,3 \%)$
Eigenresonanz $f_{ER}$	$43,3 \text{ kHz}$	$25,6 \text{ kHz}$
Masse / Preis	$530 \text{ g} / 18,20 \text{ €}$	$445 \text{ g} / 7,00 \text{ €}$
zum Vergleich:	Teleskop-Stabantenne $0,8 \text{ m}$ : Teleskop-Stabantenne $0,4 \text{ m}$ :	$33 \text{ g} / 5,10 \text{ €}$ $18 \text{ g} / 4,60 \text{ €}$

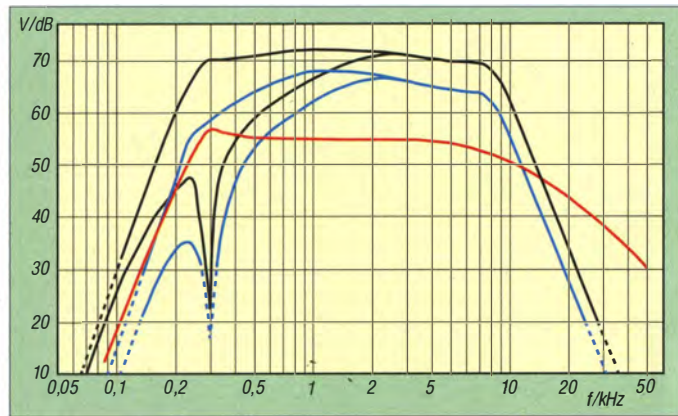


hört oder liest. Ein 2-m-Handfunkgerät mit Gummiwendelantenne und einer Sendeleistung von 5 W muss man dem Sferics-Empfänger mit 0,8 m langer Stabantenne schon bis auf weniger als 2 m Abstand nähern, bevor eine Beeinflussung (Blockierung) eintritt.

Vom Fernsehturm mit mehreren 100 kW ausgestrahlte VHF-Signale waren auf freiem Feld mit horizontal ausgerichteter 0,8 m langer Antenne in 2,8 km Entfernung noch leise zu hören, in 3,8 km Entfernung schon nicht mehr. Dazwischen lag Wald, der alle Signale dämpft.

### ■ Aufbauhinweise

Der Empfänger ist in einem schwarz eloxierten Aluminium-Profilgehäuse vom Typ *AKG 552880 SA* des Herstellers *Fischer Elektronik* untergebracht. Dieses handliche Gehäuse hat die Abmessungen 55 mm x 28 mm x 80 mm. Es verfügt im Inneren über Führungsrillen, die zur Aufnahme von Platinen vorgesehen sind und die Gerätekonstruktion damit erleichtern.



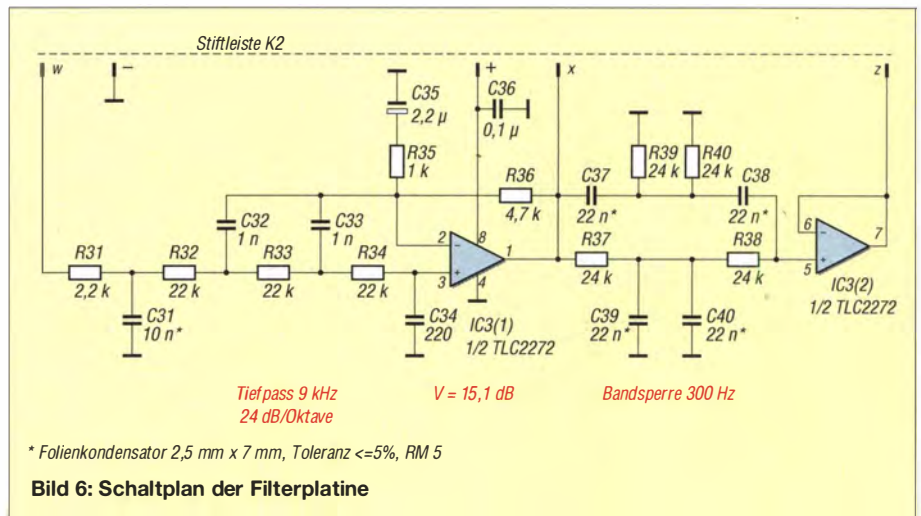
**Bild 5:** Empfänger-Frequenzgang bei niederohmiger Ansteuerung (25  $\Omega$ , schwarz), bei Ansteuerung über einen 12-pF-Kondensator (blau), jeweils mit zu- und abgeschaltetem 300-Hz-Notch-Filter; rot: Frequenzgang ohne Filterplatte bei niederohmiger Ansteuerung

Die kapazitive Kopplung zwischen den eloxierten Gehäuseteilen (180 pF zwischen Front- und Bodenplatte) reichte nicht in allen Betriebsfällen aus, um interne Rückkopplungen zu unterdrücken.

Aus diesem Grund sollte man die vier M3-Gewinde in den Gehäuseshalen nachschneiden und zumindest in der Bodenplatte die beiden Löcher mit einem Senker (6,3 mm  $\varnothing$ , 90°) bis aufs blanke Aluminium ausbohren. Die zum Gehäuse mitgelieferten geschwärzten Schrauben sind elektrisch leitend.

Die Gehäuseshale, in deren Führungsrillen die Hauptplatine eingeschoben wird, erhält einen Kreisausschnitt für den Lautsprecher. Hier ist auf die richtige Orientierung zu achten, ebenso bei den sieben Bohrungen in der Frontplatte. Der Lautsprecher wird mit *UHU endfest 300* oder ähnlichem Klebstoff eingeklebt, wobei die Anschlussflächen nach links unten zeigen müssen.

Die verfügbare Bauhöhe über der Hauptplatine beträgt nur 15 mm, deshalb müssen



**Bild 6:** Schaltplan der Filterplatine

am Blechmantel des Lautstärkepotenziometers die Einsteckfüße abgeschnitten werden. Ferner sind dessen Schnappfedern zu kürzen, damit sie dem Kippschalter S2 nicht im Weg stehen.

Bild 7 vermittelt einen Eindruck vom kompakten Aufbau des Empfängers. Neben dem

- Lautsprecher und Plus-Batterieclip an die Hauptplatine löten (wenn diese Einheit fehlerfrei arbeitet, muss sie später nie wieder auseinandergenommen werden),
- Filterplatine (oder gegebenenfalls Brücke w - x) einstecken,
- zweite Gehäuseshale aufschieben und mit Front- und Bodenplatte vollständig verschrauben.

Zum Batteriewechsel müssen nur die Bodenplatte abgeschraubt, der Batterieclip abgezogen und die Batterie herausgenommen werden. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Eine weitere Demontage für Experimente ist problemlos möglich, indem die Frontplattenschraube neben der Hörerbuchse herausgedreht und die Gehäuseshale ohne Lautsprecher nach hinten weggehoben wird.

Nun ist alles zugänglich und bleibt trotzdem betriebsbereit.

### ■ Zusammenfassung

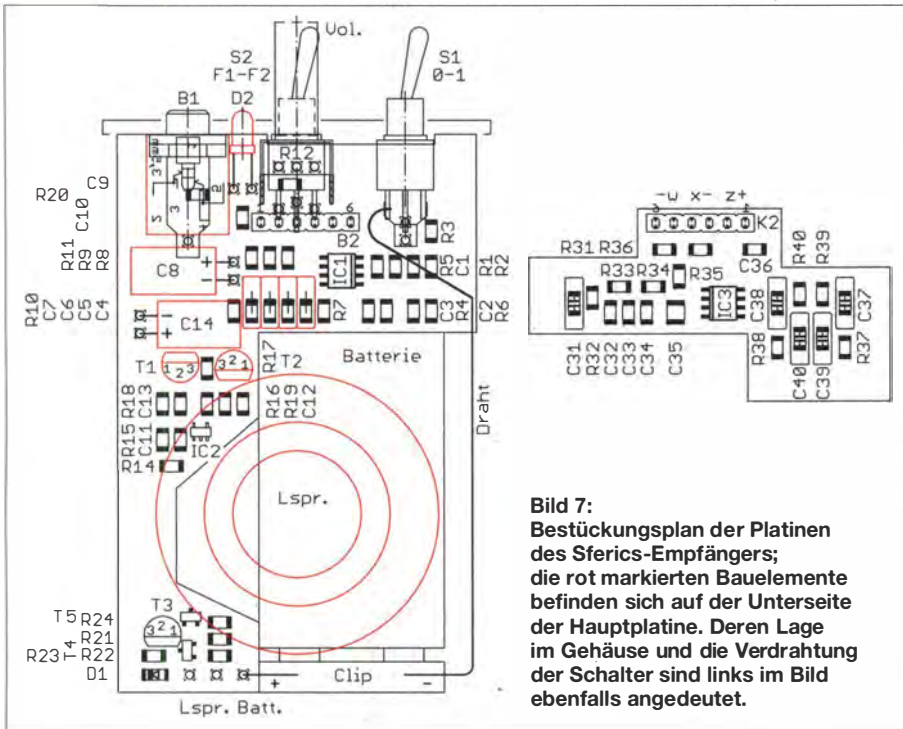
Sferics-Empfang ist ein spannendes Hobby, bei dem man eine ganze Menge über die physikalischen und meteorologischen Prozesse in der Erdatmosphäre lernen kann. Da kommerzielle Technik kaum verfügbar ist, bietet sich auf diesem Gebiet der Selbstbau von speziellen Empfängern und Antennen geradezu an. Elektronikbastler haben hier ein weites und durchaus anspruchsvolles Betätigungsfeld.

Das beweist der im Beitrag vorgestellte, trotz seiner geringen Abmessungen sehr leistungsfähige Spezialempfänger. Eine sehr sorgfältige Dimensionierung der Schaltung sowie eine gut durchdachte Konstruktion bilden auch bei diesem Projekt den Schlüssel zum Erfolg.

Am Nachbau Interessierte finden die Dateien des Platinenlayouts sowie die Gehäusemaßzeichnungen im Download-Bereich auf [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de).

[jo.becker-dj8il@t-online.de](mailto:jo.becker-dj8il@t-online.de)





**Bild 7:**  
Bestückungsplan der Platins des Sferics-Empfängers; die rot markierten Bauelemente befinden sich auf der Unterseite der Hauptplatine. Deren Lage im Gehäuse und die Verdrahtung der Schalter sind links im Bild ebenfalls angedeutet.

**Tabelle 2: Stückliste des Sferics-Empfängers**

Bauteil	Wert	Bauform/Bemerkung	Artikelnummer	Lieferant
R1, R2	10 MΩ	1206, 1 %		[7], [8]
R3	470 Ω	1206, 1 %		[7], [8]
R4, R6, R18	100 kΩ	1206, 1 %		[7], [8]
R5, R17, R22, R35	1 kΩ	1206, 1 %		[7], [8]
R7	3,3 kΩ	1206, 1 %		[7], [8]
R8, R9, R19, R32...R34	22 kΩ	1206, 1 %		[7], [8]
R10, R11, R14, R15	220 kΩ	1206, 1 %		[7], [8]
R12	10 kΩ	Potenziometer, log.	RK09K111-LOG10K	[6]
R16	220 Ω	1206, 1 %		[7], [8]
R20	47 Ω	1206, 1 %		[7], [8]
R23	10 kΩ	1206, 1 %		[7], [8]
R21	680 Ω	1206, 1 %		[7], [8]
R24	1,5 kΩ	1206, 1 %		[7], [8]
R31	2,2 kΩ	1206, 1 %		[7], [8]
R36	4,7 kΩ	1206, 1 %		[7], [8]
R37...R40	24 kΩ	1206, 1 %		[7], [8]
C1, C34	220 pF	1206, 1 %, NP0	NP0-G1206 220P	[6]
C2	68 pF	1206, 5 %, NP0	NP0-G1206 68P	[6]
C3, C11, C12, C36	0,1 μF	1206, 10 %, X7R	X7R-G1206 100N	[6]
C4	0,15 μF	5 %, Folie, RM5	MKS-2-5 150N	[6]
C5...C7, C37...C40	22 nF	5 %, Folie, RM5	MKS-2-5 22N	[6]
C8, C14	100 μF/16V		RAD FC 100/16	[6]
C9	0,22 μF	1206, 10 %, X7R		[6]
C10	22 nF	1206, 10 %, X7R	X7R-G1206 22N	[6]
C13	100 pF	1206, 5 %, NP0	NP0-G1206 100P	[6]
C31	10 nF	5 %, Folie, RM5	MKS-2-5 10N	[6]
C32, C33	1 nF	1 %, NP0	NP0-G1206 1,0N	[6]
C35	2,2 μF	1206 oder 1210	X7R-G1206 2,2/50	[6]
IC1, IC3	TLC2272	SMD (SO-8)		[9]
IC2	TLV2231	SMD		[9]
VT1	BC337-40	TO-92	BC 337-40	[6]
VT2	BC327-40	TO-92	BC 327-40	[6]
VT3	J310	TO-92	J310	[10]
VT4	BC850C	SMD (SOT-23)	BC 850C-SMD	[6]
VT5	BC860C	SMD (SOT-23)	BC 860C-SMD	[6]
VD1	Z-Diode 6,2V	SMD (SOD-80)	SMD ZF 6,2	[6]
LED1	LED, 3 mm	blau	LED 3-5200L BL	[6]
S1, S2	Kippschalter	Subminiatur	MS244	[6]
Bu1	Klinkenbuchse	Stereo	EBS 35	[6]
Bu2	Buchsenleiste		741106	[7]
Bu3	Polklemme		734527	[7]
Bu4	Telefonbuchse		733733	[7]
K2	Stiftleiste		741105	[7]
Ls1	Lautsprecher	32 Ω, 0,25 W, 40 mm	541341	[7]
	Plastik-Knopf	für 6-mm-Achse	KNOPF 10-150B	[6]
	Batterieclip	für 9-V-Batterie	CLIP HQ9V-T	[6]
	Gehäuse		AKG 552880 SA	[11]

**Literatur und Bezugsquellen**

- [1] Friese, W., DG9WF: Was sind eigentlich Sferics? FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 10, S. 1000-1002, H. 11, S. 1116-1117
- [2] Friese, W., DG9WF: Sferics – faszinierende natürliche Radiowellen. FA-Bibliothek Band 18, Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2007; FA-Leserservice X-9176
- [3] Köppen, J., DF3GJ: Sferics, Tweeks und Whistler im Bild. Sterne und Weltraum 50 (2011) H. 5, S. 74-76
- [4] Friese, W., DG9WF: Induktionsspulen – Eigenschaften und praktischer Einsatz. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 3, S. 268-271, H. 4, S. 390-393
- [5] Becker, J., DJ8IL: Beobachtung niederfrequenter elektromagnetischer Phänomene in der Atmosphäre. Zugabe auf der FA-Jahrgangs-CD 2014 (voraussichtlich erhältlich ab Dezember 2014)
- [6] Reichelt Elektronik, GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande, Tel. (044 22) 9 55-3 33; [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)
- [7] Conrad Electronic SE, K.-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau, Tel. (01 80) 53'12-111; [www.conrad.de](http://www.conrad.de)
- [8] Bürklin OHG, Grünwalder Weg 30, 82041 Oberhaching, Tel. (089) 55875-110; [www.buerklin.com](http://www.buerklin.com)
- [9] Mouser Electronics: <http://de.mouser.com>
- [10] FUNKAMATEUR-Leserservice: Majakowskirring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Online-Shop: [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) → Online-Shop
- [11] Fischer Elektronik GmbH & Co. KG, Nottebohmstr. 28, 58511 Lüdenscheid, Tel. (023 51) 435-0; [www.fischerelektronik.de](http://www.fischerelektronik.de)

**Anzeige**



# Vom Zweikreis-Detektor- zum Geradeausempfänger (1)

KLAUS WARSOW – DG0KW

Das Projekt eines Nostalgeradios nach dem Baukastenprinzip startete in [1] mit dem Aufbau eines Zweikreis-Detektorempfängers. Die nächste Ausbaustufe umfasst dessen Umbau zu einem Geradeausempfänger. Im Folgenden werden die dazu notwendigen Schritte beschrieben und die wichtigsten technischen Zusammenhänge erläutert.

Der in [1] vorgestellte Detektorempfänger stieß auf großes Interesse und wurde von vielen begeisterten Bastlern nachgebaut. Das zeigt, dass Radiobasteln offenbar nach wie vor aktuell ist und an Faszination kaum eingebüßt hat. Die Veröffentlichung der ausführlichen Stücklisten und das Angebot eines Platinensatzes bei [2] haben die Attraktivität des Projekts sicher noch gesteigert.

Wie seinerzeit angekündigt, ist der Zweikreis-Detektorempfänger mit schwenkbaren Spulen nur die erste Ausbaustufe des Nostalgeradios. Es folgen weitere Stufen, die sich in ihrer Abfolge an der histori-

stierung hinsichtlich der jeweils benötigten Bauelemente.

## ■ Vorüberlegungen

Zunächst sei wieder ein kleiner Exkurs in die Technikgeschichte vorangestellt.

Um die Empfangsleistung eines Detektorempfängers zu verbessern und Lautsprecherwiedergabe zu ermöglichen, wurden früher vor dem Detektor ein HF-Verstärker und dahinter ein NF-Verstärker angeordnet. Damit war das Prinzip des Geradeausempfängers geschaffen. Das Eingangssignal durchläuft dabei den Empfänger bis zum Demodulator ohne Frequenzumset-

Verstärkung – auch Fernempfang mit Lautsprecherwiedergabe ermöglichten. Hinzu kam im Gerät jedoch zumeist noch eine Gleichrichterröhre für die Stromversorgung.

Infolge der Verfügbarkeit preiswerter Röhren Anfang der Zwanzigerjahre wurde der Detektorempfänger von Audion und Geradeausempfänger abgelöst. Dieses Schaltungsprinzip dominierte dann etwa 30 Jahre lang den Empfängerbau. Die in Deutschland bekanntesten Geräte dieser Bauweise waren die sogenannten *Volksempfänger*, die in großer Stückzahl hergestellt wurden.

Das Audion hat aber auch einige Nachteile. Es neigt bei starken Signalen zu Verzerrungen und besitzt keine Schwundregelung. Als *Schwund* bezeichnet man das Schwanken der Empfangsfeldstärke durch Vorgänge auf den Ausbreitungswegen der Funkwellen. Bei der Demodulation mittels Diode entsteht durch die Gleichrichtung des empfangenen HF-Signals eine Gleichspannung, die der Höhe der HF-Spannung proportional ist. Diese könnte zur Verstärkungsregelung eingesetzt werden. So bliebe die Lautstärke des empfangenen Senders trotz Schwund einigermaßen konstant.

In höherwertigen Geradeausempfängern – meistens Zwei- oder Dreikreisern – wurde deshalb weiterhin eine Diode zur Demodulation eingesetzt. Allerdings verwendete man hier aber keinen Kristalldetektor mehr, sondern eine Röhrendiode, wie z. B. den Typ AB1. Oft war diese Diode als zweites System zusammen mit einer Triode oder Pentode im gleichen Glaskolben untergebracht. Beispiele dafür sind die Röhrentypen ABC1 oder die ABL1. Derart ausgestattete Empfänger verfügten aber auch über eine Rückkopplung. Sie wurden erstmals auf der Funkausstellung 1935 in Berlin vorgestellt [3].

Unser Ziel ist es deshalb zunächst, den gemäß [1] aufgebauten, noch sehr einfachen Empfänger zu einem höherwertigen Zweikreis-Geradeausempfänger mit automatischer Schwundregelung, Feldstärkenanzeige (S-Meter) und einer manuell regelbaren Rückkopplung auszubauen.

## ■ Umbau des Detektorempfängers

Zuerst ist der Demodulator auf der NF/ZF-Platine komplett zu bestücken. Dazu trennt man den Draht, der X20 auf der HF-Platine mit der Detektordiode D3 verbindet, von der NF/ZF-Platine ab und lötet ihn am Lötunkt X3 an.

Dann werden C13, D4, R20 und C9 bestückt (Bild 9 und Bild 11 in [1]). Der Empfänger ist nun wieder betriebsbereit. Wenn man ihn jetzt wieder einschaltet, ist von der Änderung zunächst nicht viel zu bemerken, obwohl der Demodulator jetzt

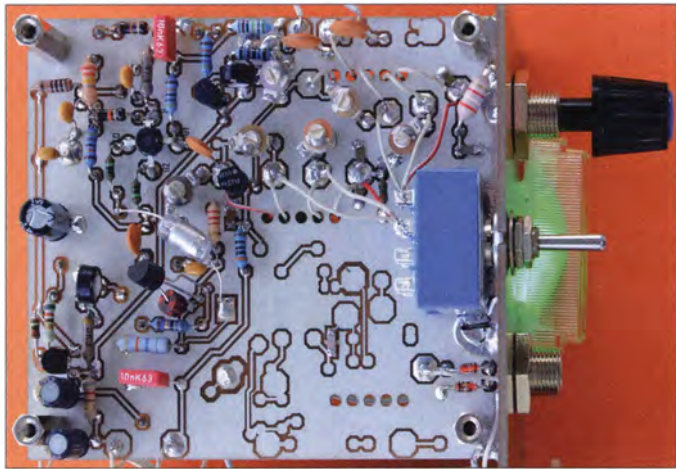


Bild 1: Vollständig bestückte HF-Platine des Geradeausempfängers

Fotos: DG0KW

schen Entwicklung der Empfängerschaltungstechnik orientieren.

Die zweite Stufe ist ein Geradeausempfänger, der durch Umbau und Ergänzung des bereits vorhandenen Detektorempfängers entsteht. Folgerichtig stellt die nachstehende Umbaubeschreibung eine Fortsetzung des eingangs genannten Beitrags dar. Wer den Inhalt praktisch nachvollziehen möchte, sollte daher den Zweikreis-Detektorempfänger aufgebaut und die dazu veröffentlichten Unterlagen zur Hand haben.

Die Gesamtstücklisten für alle Ausbaustufen wurden bereits im Download-Bereich auf [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) zur Verfügung gestellt [1] und werden deshalb aus Platzgründen hier nicht noch einmal abgedruckt. Die nachstehenden Schaltpläne bzw. Schaltungsauszüge sowie die dazugehörigen Erläuterungen ermöglichen eine gute Orien-

zung, also „geradeaus“ – daher die Bezeichnung.

Im Jahr 1913 erfand Alexander Meißner das Rückkopplungsprinzip. Hier wird ein Teil des verstärkten hochfrequenten Signals in den Eingangsschwingkreis zurückgeführt. Durch diese Entdämpfung steigt seine scheinbare Güte an und die Trennschärfe sowie die Empfindlichkeit des Empfängers verbessern sich erheblich. Betreibt man die HF-Röhre im unteren Kennlinienabschnitt, so wird das empfangene HF-Signal schon an ihrer Gitter-Katoden-Strecke gleichgerichtet und somit demoduliert. Eine zusätzliche Detektordiode ist daher überflüssig.

Diese Art des Demodulators nennt man *Audion*. Damit konnten nun Empfänger gebaut werden, welche nur mit zwei Röhren – eine für das Audion und eine zur NF-



in Spannungsverdopplerschaltung arbeitet und das NF-Signal damit theoretisch doppelt so laut sein müsste. Leider ist aber dieser Demodulator bedeutend niederohmiger als die zuvor benutzte Detektorschaltung und bedämpft daher den VK-Kreis stärker. Dadurch entsteht keine größere Lautstärke und die Trennschärfe verschlechtert sich etwas.

**Schaltungsbeschreibung**

Deshalb halten wir uns auch gar nicht mit weiteren Versuchen auf und beginnen mit der Erweiterung des Empfängers. In Bild 2 ist die Schaltung mit allen dafür benötigten Bauteilen der HF-Platine zu sehen. Alle gegenüber dem bisherigen Aufbau neu hinzukommenden Bauteile sind farbig hervorgehoben. Die Bauteile der VK- und der AK-Platine sind nicht mit dargestellt (siehe dazu Bild 9 in [1]).

Die beiden aktiven Bauelemente, der Dualgate-FET T1 und der SFET T2, arbeiten als HF-Verstärker und würden in einem Röhrengerät etwa einer HF-Röhre mit Trioden- und Pentodensystem entsprechen. Das am Antenneneingang eingespeiste und

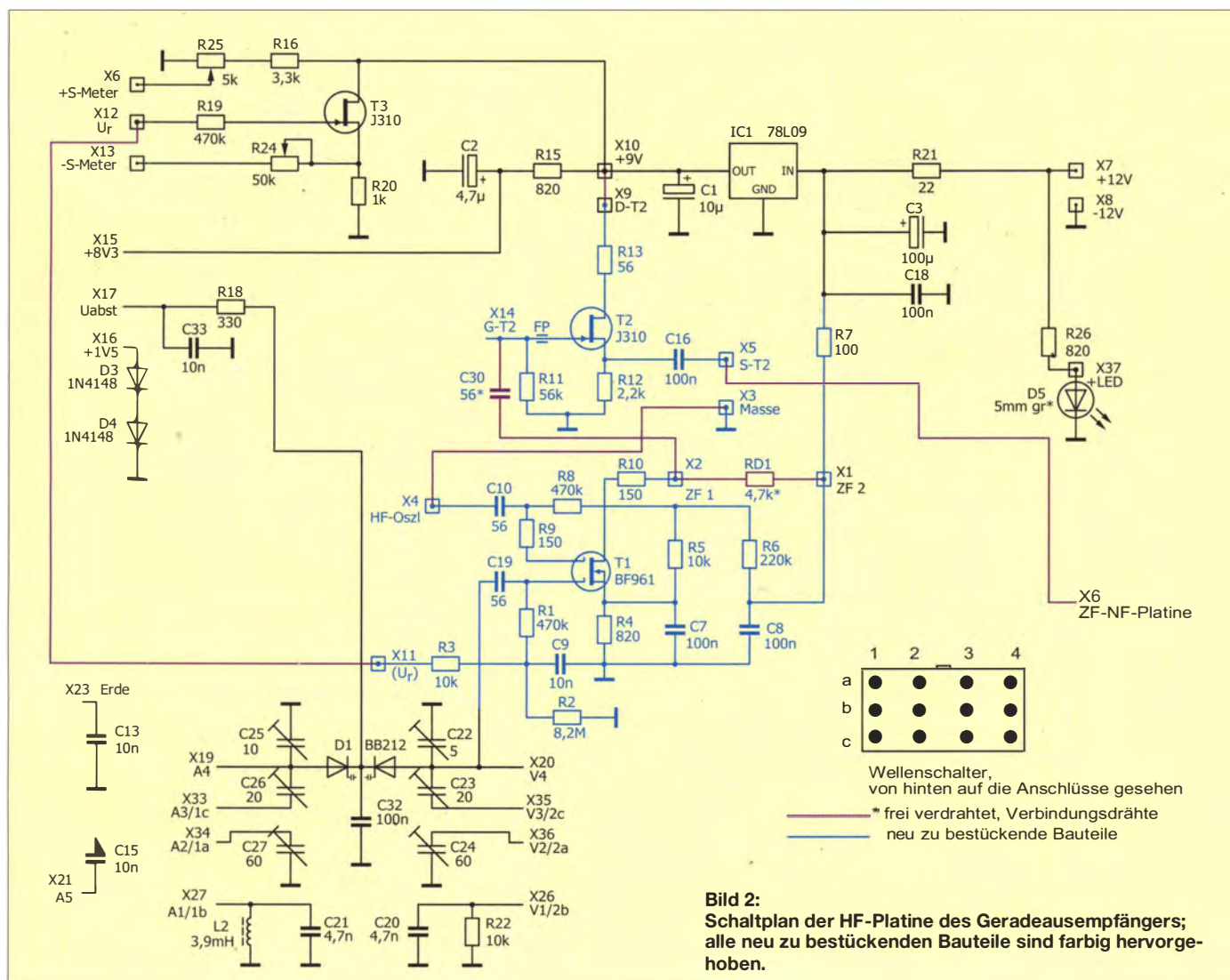
durch Antennen- und Vorkreis selektierte Signal wird über C19 dem Gate 1 von T1 zugeführt, von diesem verstärkt und dann am Lötunkt X2 bereitgestellt. Als Arbeitswiderstand für T1 dient der Metallschichtwiderstand RD1. Um eine große Bandbreite der Verstärkung zu erreichen, darf RD1 nicht mit kapazitiven oder induktiven Blindwiderständen belastet sein. Deshalb ist T2 als Trennstufe ohne zusätzliche Verstärkungswirkung in den Signalweg eingeschleift.

C30 koppelt das verstärkte Signal an das Gate von T2, am Source-Anschluss steht es hinter C16 niederohmig zur Verfügung. Vom Lötunkt X5 gelangt es über einen kurzen Draht zum Demodulator auf der NF/ZF-Platine (X6).

Die bei der Demodulation entstehende negative Regelspannung ( $U_r$ ) liegt am Lötunkt X12 an und speiste bisher nur die Feldstärkeanzeige. Nun wird sie über R3 und R1 auch dem Gate 1 von T1 zugeführt. Die Verstärkung von Dualgate-FETs regelt man normalerweise durch eine sich ändernde positive Spannung am Gate 2. Wie Versuche ergaben, funktioniert das aber auch

mit einer negativen Regelspannung am Gate 1 sehr gut. Deshalb konnten die Schaltungsprinzipien von Röhrengeräten übernommen werden, bei denen üblicherweise das Gitter 1 die negative Regelspannung erhält. Mit ihrem Ansteigen sinkt gleichzeitig der Drainstrom von T1 und damit die Verstärkung. Parallel dazu verringert sich auch der Spannungsabfall an R4. Da dieser Widerstand in den Spannungsteiler R5/R6 zur Versorgung von Gate 2 einbezogen ist, sinkt damit auch die Spannung am Gate 2. Das Ganze ist so dimensioniert, dass diese Spannung immer um 0,3 V bis 0,8 V höher ist als jene am Source-Anschluss. Dadurch wird eine gute Großsignalfestigkeit des Empfängers erreicht. Für die HF liegt das Gate 2 über C10 an Masse.

Da die FETs auch noch bei Frequenzen im Gigahertzbereich arbeiten, sorgen R9, R10 und R13 sowie eine kleine Ferritperle auf dem Gate-Anschluss von T2 zur Unterdrückung von Schwingneigung. Das RC-Glied R7/C8 entkoppelt den HF-Verstärker von der Betriebsspannung und R2 gewährleistet ein sicheres Massepotenzial bei nicht beschaltetem Lötunkt X11.



**Bild 2:** Schaltplan der HF-Platine des Geradeausempfängers; alle neu zu bestückenden Bauteile sind farbig hervorgehoben.



## Aufbau

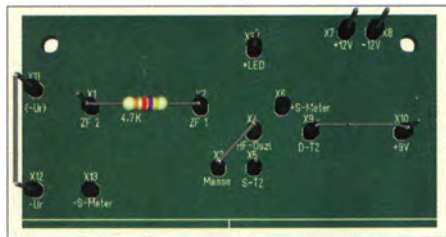
Zuerst werden die Drahtbrücken auf der Oberseite der HF-Platine zwischen den Lötstiften X3/X4, X9/X10 und X11/X12 verlegt und der Widerstand RD1 zwischen X1 und X2 eingelötet (Bild 3).

Die Bauteile auf der HF-Platine bestückt man direkt auf der Leiterseite, ebenso wie schon in der Detektor-Ausbaustufe. Alle neu aufzulötenden Bauteile sind in Bild 4 blau gefärbt. Zum Schluss werden die beiden FETs mit der schon in [1] beschriebenen Methode bestückt.

Vom Lötspunkt X5 führt der Draht zur NF/ZF-Platine (X6). An dessen Stelle ist auch ein abgeschirmtes Kabel (z. B. RG174) verwendbar, besonders dann, wenn man den Geradeempfänger später nicht mehr weiter ausbauen möchte. Die Abschirmung kommt dann an X3.

Die Anschlussdrähte des Kondensators C30 werden auf etwa 40 mm Gesamtlänge gekürzt und dann freitragend von X14 zu X2 auf der Leiterseite angelötet. Der Außenbelag des Kondensators ist meist farbig gekennzeichnet und sollte an X2 liegen.

Wenn alle neuen Bauelemente bestückt sind, kann der Einbau der FETs beginnen. Bei T1 kennzeichnet man zuerst den Drain-Anschluss. Dann schließt man die Anschlussdrähte zum Schutz vor elektrostatischen Aufladungen mit Aluminiumfolie



**Bild 3:** Diese zusätzliche Beschilderung der HF-Platine ermöglicht die Funktionen eines Geradeempfängers (3-D-Simulationsbild).

kurz und winkelt sie anschließend ab. Letzteres muss so geschehen, dass nach dem späteren Einlöten die Beschriftung von oben auf dem Gehäuse lesbar ist. Mit geringfügig gekürztem Drain-Anschluss wird der FET nun bestückt.

Nach dem Schutz mittels Aluminiumfolie wird der Gate-Anschluss von T2 so gebogen, dass die Ferritperle darauf Platz findet. Sie darf das benachbarte Anschlussbein jedoch nicht berühren. Das ist wichtig, da manche Ferritmaterialien elektrisch leitend sind und deshalb einen unbeabsichtigten Kurzschluss verursachen könnten. Nun werden T2 bestückt, die Ferritperle mit etwas Wachs, einem Tropfen Farbe oder etwas Klebstoff am Anschlussbein befestigt und die Aluminiumfolie entfernt. Das Ergebnis ist im Bild 1 zu sehen. Damit ist die nächste Aufbaustufe geschafft

und es folgt die Inbetriebnahme des Geradeempfängers.

## Inbetriebnahme

Zuerst werden der Kopfhörer und eine 12-V-Stromversorgung angeschlossen. Nach dem Einschalten mittels Schalter am Lautstärkesteller sollte die LED hell leuchten. Die Stromaufnahme des Gerätes liegt nur etwa 2 mA höher als in der vorigen Ausbaustufe und sollte etwa 25 mA ( $\pm 5$  mA) betragen. Einen großen Anteil hat die LED mit etwa 12 mA.

Zur weiteren Funktionskontrolle können die in Tabelle 1 aufgeführten Spannungswerte überprüft werden. Dabei ist zu beachten, dass die Werte an T1 und T2 exemplarabhängig streuen können.

Wenn alles in Ordnung ist, schließen wir Antenne und Erde an. Durch Drehen am Abstimmknopf müssten nun schon einige Sender zu empfangen sein.

Die Trimmer wurden seinerzeit beim Aufbau des Detektorempfängers am jeweiligen oberen Bandende bereits abgeglichen (höchste Abstimmspannung). Wegen der neu hinzugekommenen Bauelemente sollte nur C22 etwas nachgestimmt werden. Der Vollständigkeit halber ist in Tabelle 2 der Abgleich der Trimmer noch einmal aufgeführt. Wenn er wiederholt werden soll, ist mit einem Messender die in der Tabelle 2 aufgeführte Frequenz einzuspeisen und mit den angegebenen Trimmern wechselseitig die größte Lautstärke einzustellen. Da sich die Einstellungen gegenseitig beeinflussen, muss man die in der Tabelle angegebene Reihenfolge einhalten und das Ganze gegebenenfalls mehrmals wiederholen.

Steht kein Messender zur Verfügung, kann man sich damit behelfen, einen Sender in der Nähe des oberen Bandendes in gleicher Weise auf größte Lautstärke abzustimmen. Bei dem Abgleich sollte ein möglichst großer Abstand zwischen den Spulen eingestellt werden, ohne dass diese auf dem Chassis aufliegen. In dieser Stellung ergibt sich bei einer etwas geringeren Lautstärke die größte Trennschärfe des Empfängers. Das Optimum findet man am besten, indem man den empfangenen Sender mit schwacher Kopplung ein- und diese anschließend auf größte Lautstärke nachstellt, möglichst ohne dass benachbarte Sender hörbar werden. Weitere Einzelheiten dazu sind in [1] nachzulesen.

In Tabelle 3 sind die gemessenen Bandbreiten aufgeführt, die sich bei angeschlossener Antenne und Kopplung der beiden Kreise auf beste Trennschärfe ergeben. Die Regelspannung lag dabei nicht an X11, sondern an Masse.

Der Antennenkreis wird durch die Antenne und der zweite Kreis hauptsächlich durch

R1 bedämpft. Der Dualgate-FET T1 hat bei tiefen Frequenzen eine so große Eingangsimpedanz, dass er dabei keine bedämpfende Wirkung ausübt. Je nach gewähltem Kopplungsgrad liegt die scheinbare Betriebsgüte als Maß für die Selektivität des gesamten Eingangsbandfilters zwischen 27 und 70. Im Vergleich mit der Tabelle 4 in [1] erkennt man jedoch die etwas bessere Trennschärfe des Empfängers in dieser Ausbaustufe.

Einige Sender bewirken jetzt einen Vollausschlag des Indikatorzeigers. Der Einstellwiderstand R24 muss jetzt so eingestellt werden, dass die Feldstärke des tagsüber am stärksten zu empfangenen Senders fast für einen Vollausschlag des Zeigers am Drehspulinstrument ausreicht.

Der mit T1 erreichte Regelumfang der Schaltung beträgt maximal 20 dB (10:1). Trotzdem ist das schon deutlich wahrnehmbar. Die Lautstärkenunterschiede der einzelnen Sender sind nicht mehr ganz so hoch und auch Schwunderscheinungen treten nicht mehr so stark in Erscheinung wie ohne Regelung.

Das gilt freilich nur für Sender, die den Pegel für den Einsatzpunkt der Regelung (etwa  $100 \mu\text{V} \pm 30 \mu\text{V}$ ) beim Empfang überschreiten können. Bei einem Eingangssignal oberhalb von etwa 60 mV wird der Empfänger übersteuert und die Begrenzung des Signals setzt ein.

**Tabelle 1:** Spannungskontrollpunkte auf der HF-Platine

Messpunkt	Spannung [V]	Toleranz [V]
X7	12,00	$\pm 0$ <sup>1)</sup>
X14	0,00	- <sup>2)</sup>
Source T2	2,50	$\pm 1,0$
Drain T2	8,95	$\pm 0,3$
X1	11,75	$\pm 0,3$
X2	9,00	$\pm 0,5$
Source T1	0,50	$\pm 0,3$
Gate 2 T1	0,96	$\pm 0,3$
X11	0,00	- <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> während der Messung

<sup>2)</sup> Gate T2

<sup>3)</sup> Regelspannung ohne Signal

**Tabelle 2:** Abgleich der Trimmer bei höchster Abstimmspannung

Bereich	Frequenz	Trimmer
MW	1620 kHz	C22, C25
KW	10,2 MHz	C23, C26
LW	305 kHz	C24, C27

**Tabelle 3:** Gemessene HF-Bandbreite des Zweikreis-Geradeempfängers

Wellenbereich	Frequenz [kHz]	3-dB-Bandbreite [kHz]	Betriebsgüte
MW	600	8,69	69,0
LW	200	4,68	42,7
KW	6000	122,1	49,1

Anmerkungen: Antennenankopplung erfolgte auf beste Trennschärfe, das entspricht der blauen Kurve in Bild 21 [1]; die vierte Spalte enthält die scheinbare Betriebsgüte.



Die schwächsten, gerade noch nachweisbaren Signale hatten auf LW und MW einen Antennenpegel zwischen 6  $\mu\text{V}$  und 15  $\mu\text{V}$  sowie auf KW einen Pegel zwischen 15  $\mu\text{V}$  und 40  $\mu\text{V}$ . Die besten Werte ergeben sich hier bei Verwendung eines geeigneten Anpassgeräts [4].

### ■ Optimierungsmöglichkeiten

Dieses einfache Empfangsprinzip für drei Wellenbereiche bringt allerdings auch einige Nachteile mit sich. Als Erstes ist die nur mäßige Trennschärfe speziell auf KW zu nennen, weiterhin sind die Nebenempfangsstellen zu bemängeln, speziell im oberen LW-Bereich. Der Nebenempfang entsteht durch Schaltkapazitäten und durch Eigenresonanzeffekte der Spulen. Dadurch können die unerwünschten Signale das Eingangsfilter passieren, wenn auch um etwa 40 dB gedämpft. Infolgedessen sind speziell in den Abendstunden Stationen aus dem oberen MW- und dem KW-Bereich auf Frequenzen zu hören, auf denen sie überhaupt nicht senden. Diese Probleme traten in den Anfangsjahren des Rundfunks auch schon auf. Da aber die Senderdichte damals noch nicht so hoch war wie heute, fielen sie weniger auf.

Dagegen helfen nur ein spezieller „Wellenschalter“, der die nicht benötigten Spulen kurzschließt oder ein höheres Maß an Selektivität. Letzteres lässt sich entweder erreichen, indem noch mehr Schwingkreise in den Signalweg eingefügt werden oder indem die Güte der vorhandenen Kreise erhöht wird. Mehr Schwingkreise würden diesen Empfänger zum Drei- oder Mehrkreis-Geradeausempfänger machen. Auch aus Kostengründen hat man daher früher den zweiten Weg häufig bevorzugt.

Die Güte eines Schwingkreises, bestehend aus einer Spule und einem Kondensator, hängt zum größten Teil von der Güte der Spule ab. Diese lässt sich erhöhen, indem größere Spulen aus dickerem Draht oder speziellen Drahtsorten gefertigt und diese mit verlustarmen Spulenkernen bestückt werden. Aber auch dieser Weg stößt bald an eine Kostengrenze, sodass Schwingkreisgüten über 100 in der Massenfertigung kaum anzutreffen sind. In kommerziellen Empfängern hat man das Problem durch die Verwendung von Quarz- oder elektromechanischen Filtern gelöst.

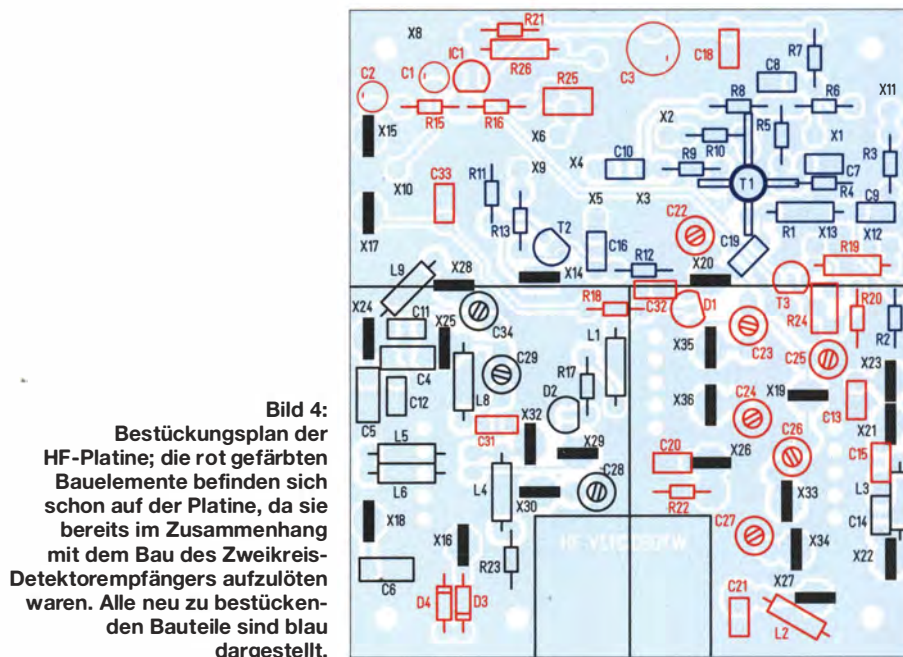
### Rückkopplung

Wie bereits eingangs erwähnt, wurde in einfacheren Empfängern schon relativ frühzeitig die Schwingkreisgüte eines Kreises durch einen schaltungstechnischen Trick einstellbar gemacht – die Rückkopplung. Zu diesem Zweck führte man einen kleinen Teil des verstärkten hochfrequenten Signals vom Ausgang des HF-Verstärkers in den

Eingangskreis zurück. Dieser wird dadurch entdämpft und seine Bandbreite verringert sich. Als Ergebnis erhöhen sich die Verstärkung und die Empfindlichkeit des Empfängers. Die Stärke der Rückkopplung ist frequenzabhängig und muss deshalb einstellbar sein.

In den meisten Empfängern, so auch in unserem, wird sie durch die Abstandsänderung zwischen dem Eingangskreis und den

Dagegen wurden 1924 entsprechende gesetzliche Bestimmungen erlassen [5]. Nun musste der zukünftige Rundfunkhörer in einer Prüfung unter anderem sein technisches Wissen beweisen, um eine sogenannte *Audion-Versuchserlaubnis* zu erhalten. Diese berechtigte dann zu „Versuchen“ mit röhrenbestückten Empfängern. Konnte der Prüfling das technische Wissen nicht nachweisen, wurde ihm nur eine Ge-



**Bild 4:** Bestückungsplan der HF-Platine; die rot gefärbten Bauelemente befinden sich schon auf der Platine, da sie bereits im Zusammenhang mit dem Bau des Zweikreis-Detektorempfängers aufzulöten waren. Alle neu zu bestückenden Bauteile sind blau dargestellt.

Rückkopplungsspulen reguliert. Letztere sind notwendig, um die bei der Verstärkung entstehende Phasendrehung des Signals um etwa 180° durch einen gegenüber dem Vorkreis entgegengesetzten Wicklungssinn wieder rückgängig zu machen. Das rückgekoppelte Signal muss die gleiche Phasenlage aufweisen wie das von der Antenne kommende Eingangssignal.

Weiterhin legt die Anzahl der Windungen der Rückkopplungsspulen schon grob die Stärke der Rückkopplung fest. Wird diese zu groß, beginnt die HF-Stufe zu schwingen und wird zum Oszillator.

Bei unserem Empfänger liegen die dabei entstehenden HF-Spannungen nur im Millivoltbereich und werden auf dem Weg zur Antenne durch die schwache Kopplung an den Antennenkreis weiter geschwächt. Zu Röhrenzeiten konnte die dabei entstehende HF-Spannung jedoch einige Zehn Volt betragen und sogar die Höhe der Anodenspannung erreichen.

Die meisten Empfänger in den Anfangsjahren des Rundfunks waren röhrenbestückte Einkreiser. Sie strahlten damit die HF direkt über die Antenne ab. Der Nachbar, der zufällig den gleichen Sender hörte, wurde dann durch starkes Pfeifen aus dem Lautsprecher gestört. Aus einem Radio war auf diese Weise ein kleiner Sender geworden.

nehmigungsurkunde für Rundfunkteilnehmer ausgestellt. Er musste dann ohne Röhrenverstärkung auskommen, war also zum Hören mit Kristall-Detektor und Kopfhörer „verdammte“. Diese Bestimmungen wurden jedoch zum 1. September 1925 wieder gelockert [6].

Der zweite Teil des Beitrags wird sich in erster Linie mit diesem wichtigen Schaltdetail, der Rückkopplung, beschäftigen und die praktische Realisierung einer mechanischen Lösung beschreiben, die das zugrunde liegende Prinzip eindrucksvoll verdeutlicht. (wird fortgesetzt)

### Literatur und Bezugsquellen

- [1] Warsow, K., DG0KW: Nostalgieradio nach dem Baukastenprinzip. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 12, S. 1290–1293, 63 (2014) H. 1, S. 36–39, H. 2, S. 150–152
- [2] FUNKAMATEUR-Leserservice: Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (0 30) 44 66 94-72, Fax -69, E-Mail: shop@funkamateure.de; Online-Shop: www.funkamateure.de → Online-Shop: Platinensatz für Bastelprojekt Nostalgieradio, PLS-06
- [3] Groß, J.: Neuerungen im Empfängerbau auf der Funkausstellung 1935. Frankh'sche Verlagshandlung, 1935, Radio-Bildfunk-Fernsehen für alle, H. 9
- [4] Warsow, K., DG0KW: Einfaches Anpassgerät für Empfangsantennen. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 1, S. 46–48
- [5] Krüger, R.: Die Selbstanfertigung von Radio-Apparaten mit 1 bis 4 Röhren. Richard Carl Schmidt & Co. 1924, S. 95–102
- [6] Wikipedia: Audionversuchserlaubnis. <http://de.wikipedia.org/wiki/Audionversuchserlaubnis>

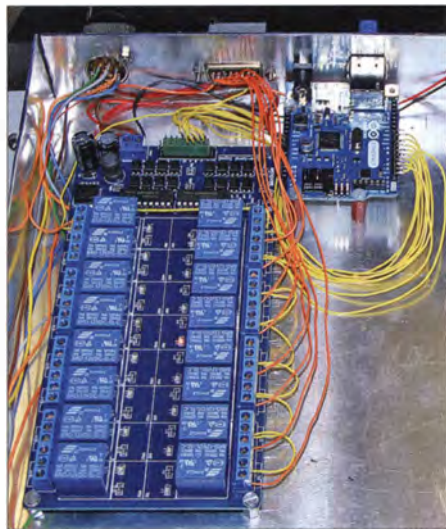


# Steuerung eines Antennenschalters via LAN durch Arduino Ethernet

Dr.-Ing. MICHAEL HÖDING – DL6MHW

Ein Antennenschalter mit Relais lässt sich statt über ein vieladriges Kabel auch über ein relativ dünnes LAN-Kabel ansteuern. Hierzu kommt als Mikrocontroller-Board der Arduino Ethernet zum Einsatz, der als Webserver eingesetzt auch gleich die Client-Software mitbringt und so eine Reihe von Vorteilen bietet. Der Beitrag erläutert die genutzten Technologien und soll zur Anpassung für eigene Anwendungen anregen.

Die Anzahl der Kabel, die vom meinem Shack zum Antennenmast führen, wächst langsam, aber stetig. War beim Erstaufbau meiner Antenne im Jahr 1999 das Steuerkabel mit zwölf Adern noch deutlich überdimensioniert, so reicht es inzwischen längst nicht mehr aus.



**Bild 1:** Das Mikrocontrollerboard *Arduino Ethernet* (rechts) dient als Fernschalter für die Relaisplatine (links) im Antennenschalter.

Nun sollten auch noch die diversen Richtungsrelais und Abschlusswiderstände einer K9AY-Schleifenantenne geschaltet werden. Zudem wartet auf einem Hilfsmast ein weiterer Rotor mit einer HB9CV-Antenne auf seinen Anschluss. Als Ausweg wäre das Verlegen eines neuen mehradrigen Kabels möglich gewesen. Jedoch bietet das zwischen Haus und Mast verlegte KG-Rohr kaum noch Platz für Erweiterungen. Ein relativ dünnes Kabel passt jedoch noch hindurch.

## ■ Steuerung über ein lokales Netz

Eine naheliegende Idee bestand darin, über ein lokales Netzwerk (LAN, engl. *Local Area Network*) die Relais und Rotoren am Mast im Garten zu steuern. Netzwerkkabel gibt es in verschiedenen Qualitäten, Längen und sogar Farben. Aus dem Bereich der Remote-Stationen sind darüber hinaus zahlreiche Anwendungen und Schnittstel-

len bekannt, die Antennen steuern, Endstufen einschalten und NF-Signale in beide Richtungen transportieren. Einige Möglichkeiten, die Steuerung auf diese Weise zu realisieren, zeigen die Beiträge in [1], [2] und [3].

In der Regel ist die Remote-Station dabei mit einem leistungsfähigen PC ausgestattet, der über USB-Schnittstellen mit Steuereinheiten kommuniziert. Das ist durchaus praktikabel, wie mir Carsten Esch, DL6LAU, berichtet. Er hat im Contest CQ WW CW im Jahr 2013 mit einem Tablet-PC über eine Remote-Verbindung vom Sofa aus zahlreiche QSOs über DL0SHF gefahren.

Ein Extra-PC erscheint mir aber doch zu aufwendig, insbesondere, weil meine Funkgeräte gerade einmal 50 m vom Einspeisepunkt der Antennen entfernt stehen und ich lieber HF-Signale über ein Koaxialkabel als NF-Signale über eine Datenverbindung transportieren möchte.

Von Carsten kam übrigens auch die initiale Anforderung für einen speziellen Fernschalter. Seine Frage, ob jemand eine Antennensteuerung mit dem Arduino bauen könnte, war Anlass für eine genauere Beschäftigung mit dem Arduino Ethernet.

Gegenüber dem Arduino Uno, auf das noch ein Ethernet-Shield aufzustecken wäre, ist das Arduino Ethernet bereits mit allen Komponenten für die Einbindung in ein lokales Netzwerk ausgestattet. Die in kurzer Zeit entstandene Implementierung schaltet nun die acht Richtungen des HiZ-8-Element-Arrays bei DL0SHF. Sie dient im Folgenden als Beispiel. Anpassungen an vor-

handene Antennensysteme sind jederzeit möglich.

## ■ Ziele

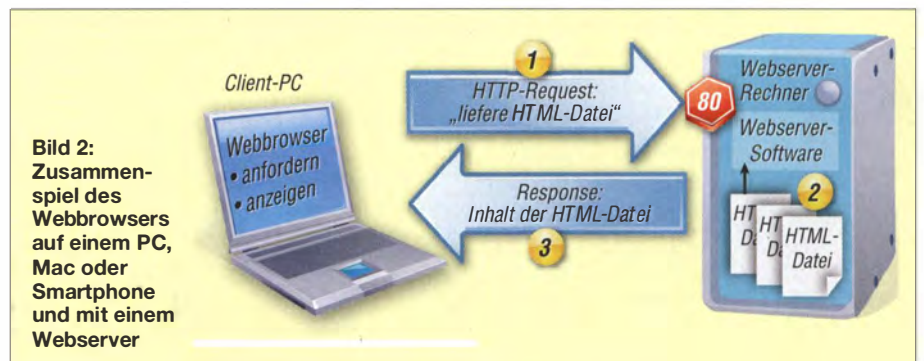
Der folgende Beitrag verfolgt daher drei Ziele. Zunächst stellt er eine konkrete Implementierung eines Ethernet-basierten Fernschalters vor, der ohne Installation von Programmen oder Treibern auf dem Benutzer-PC auskommt. Weiterhin soll das Projekt zur Adaption im Rahmen eigener Anwendungen anregen. Um dies zu ermöglichen, erläutere ich die genutzten Technologien, wodurch zudem Interessierte einen Einblick in einige grundlegende Wirkprinzipien des Internets gewinnen können.

## ■ Technologische Entscheidungen

Mit dem Arduino und dem Raspberry Pi stehen derzeit zwei populäre Mikrocontroller-Plattformen zur Verfügung, die sich in Größe und Preis ähneln. Es gibt aber deutliche Unterschiede.

Der Raspberry Pi ist im Kern ein vollständiger Linux-PC mit 512 MB Hauptspeicher. Zahlreiche Programme und Dienste laufen gleichzeitig und ermöglichen komplexe Anwendungen, wie schon in [4] gezeigt wurde. Den Arduino sehe ich hingegen eher als komfortablen Mikrocontroller. Mit seiner gut handhabbaren Entwicklungsumgebung wird ein Programm erstellt, übersetzt und über eine USB-Schnittstelle auf das Arduino-Board überspielt. Wie dies funktioniert, ist in [5] nachzulesen. Im Arduino läuft das Programm stets im Single-Task-Betrieb. Zwei Programme gleichzeitig auszuführen, ist nicht möglich.

Aus meiner Sicht ist der Arduino für einfache Anwendungen, die messen, steuern und regeln sollen, die bessere Wahl. Sofort nach dem Einschalten startet das Programm und erfüllt seine Funktion. Die Entwicklungsumgebung hat zahlreiche Beispiele im Gepäck, die vom einfachen LED-Blinker bis hin zum Fernsensor vieles bieten. Mit dem Arduino Ethernet oder der in Bild 3 zu sehenden Kombination aus Arduino Uno und Ethernet-Shield stehen sofort einsetzbare Platinen zur Verfügung,



**Bild 2:** Zusammenspiel des Webbrowsers auf einem PC, Mac oder Smartphone und mit einem Webserver



die für TCP/IP-Anwendungen einsetzbar sind.

Das Ein- und Ausschalten von neun Relais, wie sie für den eingangs genannten HiZ-Fernschalter erforderlich sind, ist sehr einfach. Viel spannender ist das Protokoll zur Kommunikation zwischen PC und Arduino sowie die Bedienoberfläche für die Relaissteuerung. Ein Java- oder C-Programm zu implementieren, ist möglich, aber aufwendig. Auf jedem PC wäre eine Installation durchzuführen. Wer Pech hat, bei dem fehlen dann noch Java-Bibliotheken. Glücklicherweise entfällt durch die Nutzung von Ethernet (und dem Protokoll TCP/IP) die Notwendigkeit, sich um die USB-Treiberinstallation kümmern zu müssen.

Eine naheliegende Alternative ist die Implementierung der Oberfläche als Web-Anwendung. Hier muss auf dem Client-Rechner im Shack lediglich ein Webbrowser installiert sein. Die Anwendung liefert der Webserver als HTML-Datei über das HTTP-Protokoll aus. Und dieser Webserver, also der Rechner, der auf einer bestimmten IP-Adresse im lokalen Netz an dem Port 80 lauscht, ist der Arduino Ethernet.

Erfreulicherweise stellt die von [6] erhältliche Arduino-Entwicklungsumgebung schon ein Beispielprogramm für die Implementierung eines Webserver zur Verfügung.

## ■ Ein Blick hinter die Kulissen des Internets

Einen Webserver stellen sich viele meist als komplexe Software mit sehr umfangreichen Funktionen vor. Das ist aus heutiger Sicht auch richtig. Die Basisfunktion eines Webserver, so wie sie Tim Berners-Lee 1989 [7] das erste Mal im Kernforschungszentrum CERN implementiert hat [8], sind allerdings sehr einfach und lassen sich meist mit etwa 100 Zeilen Code realisieren.

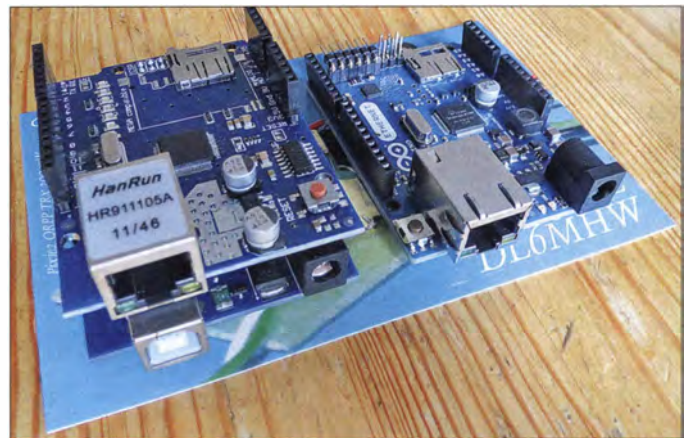
Der Webserver lauscht am Port 80 auf Anfragen im HTTP-Protokoll. Das Zusammenspiel von Webbrowser und Webserver verdeutlicht Bild 2. In der einfachsten Form ist eine Anfrage des Webbrowsers (*Request*, Schritt 1) die Bitte an den Webserver um die *Auslieferung* einer HTML-Datei. Der Webserver liest nun diese Datei (Schritt 2) von der lokalen Festplatte und schickt sie Zeichen für Zeichen über die Netzwerkverbindung an den Empfänger (Schritt 3), hier den anfragenden Webbrowser. Vorher gibt es gemäß HTTP-Protokoll wieder einen kleinen Vorspann, der für die Anwendung nicht unwichtig ist. Ob die HTML-Datei wirklich HTML-Text enthält, muss den primitiven Webserver nicht kümmern.

Mit den gesendeten Zeichen muss sich nur der Browser beschäftigen, der die Aufgabe hat, den Zeichenstrom in eine gut lesbare Bildschirmarstellung umzuwandeln. Erfreulich oft können Webbrowser sogar fehlerhaften HTML-Text halbwegs korrekt anzeigen.

Für den vorgestellten Antennenschalter gestaltet sich die Sache sogar noch einfacher. Schritt 2 entfällt, denn es gibt keinen Dateizugriff. Stattdessen stehen die HTML-Ausgaben direkt im C-Programm für den Arduino.

Um Daten oder Steuersequenzen vom Browser an den Arduino-Webserver zu übermitteln, greife ich auf das Formular-konzept von HTML zurück. Die im Browser eingegebenen Werte, im Beispiel die gedrückten Buttons, werden mittels der *Get*-Methode des HTTP-Protokolls an den Webserver übertragen [9].

**Bild 3:**  
Der Arduino Uno (links) mit dem aufgesteckten Ethernet-Shield und der Arduino Ethernet (rechts) sind jeweils kleiner als eine halbe QSL-Karte.



Die Parameter und ihre Werte sind oben in der Adresszeile des Browser in der Form

```
http://192.168.1.73/index.html?direction=NE
```

sichtbar. Das Arduino-Programm muss die Werte nun extrahieren und verarbeiten, z. B. durch das Schalten von Relais.

Freilich bieten richtige Webserver, wie z. B. der Apache, sehr viel mehr nützliche und notwendige Funktionen. Angefangen von einem Rechtemanagement, das Daten schützen hilft, bis hin zur Ausführung eingebetteter Programme inklusive Datenbankzugriff bilden sie die Grundlage für die vielfältigen Angebote im Internet. Die Basistechnologien zu verstehen, kann aber bei der Nutzung helfen.

## ■ Implementierung des Antennenschalters

Der Arduino erzeugt bei jedem Aufruf ein HTML-Formular, das aus neun Buttons besteht, wie Bild 4 zeigt. Acht Buttons stehen für die acht Himmelsrichtungen. Der mittlere Button dient zur Umschaltung von Remote- auf Lokal-Betrieb. Beim Drücken eines Buttons sendet der Browser eine Anfrage (engl. *Request*), die die Himmelsrich-

tung in der Form *direction=NE* enthält, an den Arduino Ethernet. Letzterer liest die Daten der Anfrage, extrahiert die Himmelsrichtung, schaltet entsprechend die Relais und sendet den HTML-Text für die Darstellung des Formulars an den Browser. Der wesentliche Unterschied liegt darin, dass die gerade aktive Richtung nun farblich hervorgehoben ist.

## ■ Arduino Ethernet und IP-Adresse

Die IP-Adresse identifiziert ein Gerät in einem Netz. In privaten lokalen Netzen ist oft der Präfix 192.168.1. in Benutzung. Die nachfolgende Zahl adressiert dann den konkreten Computer. Die Adresse lässt sich statisch festlegen oder dynamisch vergeben. Der Arduino Ethernet unterstützt beide Verfahren. Bei der statischen Vergabe ist die IP-Adresse im Quelltext des Arduino-Programms festgelegt.

Es ist darauf zu achten, dass kein anderes Gerät dieselbe Adresse nutzt.

```
#include <Ethernet.h>
// Geben Sie MAC- und IP-Adresse
// des Controllers unten ein.
byte mac[] =
  { 0x90, 0xA2, 0xDA, 0x0D, 0xDE, 0x6E };
IPAddress ip(192,168,1,73);
EthernetServer server(80);
Ethernet.begin(mac,ip);
```

Bei der dynamischen Adressvergabe meldet sich der Arduino bei einem DHCP-Server an, der dynamisch eine Adresse zuweist. So ein DHCP-Server ist bei Routern wie der Fritz-Box mit an Bord. Nachteilig ist, dass man diese Adresse erst einmal herausfinden muss, um mit dem Arduino Ethernet kommunizieren zu können. Beim Starten der Ethernet-Funktion auf dem Arduino nach Eingabe der Zeile

```
Ethernet.begin(mac);
```

wird die IP-Adresse einfach weggelassen.

## ■ Formular zur Interaktion

Die HTML-Ausgabe erzeugt der Arduino über die *println*-Anweisungen der Program-



miersprache C. Kern des Formulars ist eine dreispaltige Tabelle, die mittels der HTML-Tags `<table>` (Tabelle), `<tr>` (Tabellenreihe) und `<td>` (Tabellendaten) erzeugt wird. Jede Zelle der Tabelle enthält einen Button, der über das Tag `<input>` realisiert ist. Das Attribut `value` legt gleichzeitig die Beschriftung des Buttons und den bei der Anfrage (Request) übergebenen Parameterwert fest. Die Farbe des Buttons folgt dem `class`-Attribut.

Anpassungen an die eigenen Anforderungen sind leicht möglich. Die Anordnung als Tabelle mag für Himmelsrichtungen intuitiv erscheinen. Für das Umschalten von Bändern ist es sicher besser, die Buttons neben- oder untereinander anzuordnen. Gegebenenfalls ist in diesem Fall ein Verzicht auf die Tabelle zur Ausrichtung möglich. Bei der Anpassung an eigene Anforderungen ist die Button-Beschriftung bei Auswertung zu beachten.

## ■ Auswerten und Schalten

Beim zeichenweisen Einlesen der Anfrage wartet der Arduino auf ein Gleichheitszeichen, kopiert die danach folgenden Zeichen in das `Character-Array dir`, bis ein Zeilenumbruch kommt. Dieser einfache Ansatz ist nur möglich, weil beim Antennenschalter genau ein Parameter übergeben wird. Die Abfrage, ob ein bestimmter Richtungsknopf gedrückt wurde, sieht am Beispiel für Nordwest wie folgt aus:

```
if (dir[0]=='N' && dir[1]=='W') setActive(8);
```

Die Funktion `setActive` veranlasst folgende Funktionen:

- Das bislang aktive Relais abschalten (High-Pegel). Bemerkung: Alle Relais sind Low-aktiv.
- Das Relais 0, welches die HiZ-Antenne aktiviert, schalten (High-Pegel).
- Das Relais, dessen Nummer in der Variablen `nextAntenna` gespeichert ist, aktivieren (Low-Pegel).

```
void setActive(int nextAntenna) {
  digitalWrite(active, HIGH);
  digitalWrite(0, HIGH);
  active=nextAntenna;
  digitalWrite(active, LOW);
}
```

Die hier genutzte Methode zur Parameterextraktion ist freilich etwas brachial. Zeichenkettenfunktionen im sehr begrenzten RAM des Arduino können jedoch ansonsten zu Speicherbereichsverletzungen führen, die dann leicht wegen des fehlenden Speicherschutzes einen Absturz der Software zur Folge haben.

Für weiterführende Anwendungen ist über moderne Konzepte zur Parameterübergabe nachzudenken. Beispielsweise stellt Restduino [10] eine Schnittstelle vor, die das moderne REST-Konzept umsetzt. Hier ent-

hält die Adresse die Parameter als Pfadausdruck. Ein Link in der Form

`http://192.168.1.73/9/HIGH`

setzt z.B. den Pegel am Pin 9 auf High.

## ■ Anzeige analoger Werte

Im unteren Bereich der Webseite sind drei weitere Anzeigen sichtbar. Als virtuelle Messinstrumente geben sie die Zustände von drei der analogen Eingänge des Arduino wieder und visualisieren das Ergebnis



**Bild 4:** Screenshot der Bedienoberfläche des Antennenschalters im Webbrowser eines PC

Fotos, Screenshot: DL6MHW (2), DL6LAU (1)

als Prozentzahl und über die Farbe. Sie erlauben die Überwachung von Betriebsspannung oder speziellen Schaltzuständen. Bei jeder Auslieferung des Formulars werden die Werte gelesen und eingefügt.

## ■ Installation in der Praxis

Für die Installation des Antennenschalters sind das Programm, also der Arduino-Sketch, aus dem Download-Bereich von [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) und die Arduino-Software [6] erforderlich. Mit ihr lassen sich die IP- und die MAC-Adresse anpassen. Falls es keinen Konflikt gibt, ist jedoch auch die eingestellte Adresse 192.168.1.73 unverändert nutzbar.

Nach der Übersetzung erfolgt das Einladen der Firmware. Bei Nutzung des Arduino Uno mit dem Ethernet-Shield kommt das gewohnte USB-Kabel zum Einsatz. Für den Arduino Ethernet ist hingegen ein spezielles Programmierkabel erforderlich, da die Platine keinen Platz für eine USB-Schnittstelle bietet. Nach dem erfolgreichen Einladen ist der Antennenschalter betriebsbereit und lässt sich über einen Webbrowser ansprechen. Steht noch kein Relais-Board zur Verfügung, sind zum Testen zunächst LEDs und für die Analogeingänge Potenziometer als Spannungsteiler verwendbar.

## ■ Fazit und Ausblick

Die vorgestellte Lösung nutzt eine Reihe von Internettechniken, um einen speziellen Fernschalter zu implementieren, der über ein vorhandenes TCP/IP-Netz steuerbar ist. Als besonderes Merkmal muss auf der Benutzerseite keinerlei Software außer einem Webbrowser vorhanden sein. Auch die Installation von Treibern und Anwendungs-

programmen entfällt. Die dadurch realisierte Plattformunabhängigkeit erlaubt das Schalten von einem PC, einem Mac und selbst von einem im lokalen Netz angemeldeten Smartphone aus.

Die hier vorgestellte Lösung soll zur Modifikation anregen. Verbesserungsmöglichkeiten liegen z. B. im Bereich der Parameterübergabe oder der Speicherung der festen Bestandteile der HTML-Seite.

Das einfache Formularkonzept basiert auf Techniken, die fast 20 Jahre alt sind. Heutige Web-Interfaces nutzen Javascript und HTML5. Letzteres bringt beispielsweise das `meter`-Element zur Anzeige von Werten als Balken mit. Komplexere Elemente lassen sich mit dem `Canvas`-Element zeichnen. So wäre ein analoges Messinstrument oder eine Richtungsanzeige für den Antennenrotor realisierbar.

Denkbar ist auch eine Steuerung, die ganz ohne Programmieren auskommt und sich über eine Webschnittstelle konfigurieren lässt. Um hier aber die weiterführenden Möglichkeiten eines Arduino-Pins, die neben Abfragen und Schalten auch solchen Funktionen wie Pulsweitenmodulation bietet, ausnutzen zu können, ist eine Menge zu tun.

Für den praktischen Einsatz ist zusätzlich der Einsatz von WLAN interessant. Bei Verwendung dieser Funkschnittstelle ist sogar das Ethernet-Kabel entbehrlich und mit etwas Antennengeschick – wir sind ja Funkamateure – auch größere Entfernungen überbrückbar. Allerdings sind die Wi-Fi-Komponenten für den Arduino recht teuer, sodass in diesem Fall der Raspberry Pi mit einem preiswerten WLAN-Stift eine interessante Alternative darstellt.

[dl6mhw@darcl.de](mailto:dl6mhw@darcl.de)

## Literatur und Bezugsquellen

- [1] Bosse, F., DH7FB: Portabel-QTH an der langen Leine. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 5, S. 454–457
- [2] Polesana, M., HB9DQJ: Funkbetrieb dank Datennetz: Internet Remote Base: FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 10, S. 1048–1050
- [3] Dröse, O., DH8BQA: Radio Remote Control 1258 – Amateurfunkstation fernsteuern. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 1, S. 30–32
- [4] Mayer-Wegelin, R., DK7MW: Webbasierte Log-Anwendungen mit dem Raspberry Pi. FUNKAMATEUR 62 (2014) H. 8, S. 842–843
- [5] Sander, K.: Programmierung in C mit dem Franzis Arduino Lernpaket. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 11, S. 1172–1184
- [6] N.N.: Download der Arduino Software: <http://arduino.cc/en/Main/Software>
- [7] CERN: The birth of the Web. <http://home.web.cern.ch/about/birth-web>
- [8] Berners-Lee, T.: HyperText and CERN. An explanation of hypertext, and why it is important for CERN. CERN, Genf 1989
- [9] Wikipedia: Hypertext Transfer Protocol. [http://de.wikipedia.org/wiki/Hypertext\\_Transfer\\_Protocol](http://de.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol)
- [10] Gullickson, J.: Restduino – A sketch to provide a REST-like interface to the Arduino and Ethernet Shield. <https://github.com/ljg/RESTduino>

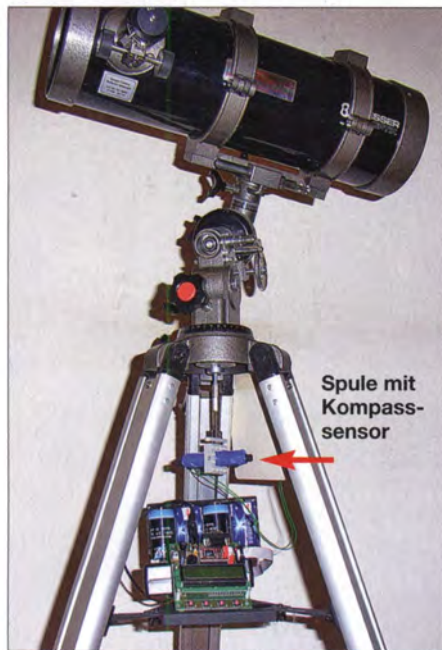


# Präziser Winkelmesser für astronomisches Teleskop

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

**Das im Beitrag vorgestellte Messsystem auf Magnetfeldbasis ermöglicht trotz geringem mechanischen Aufwand eine präzise Winkelmessung mit einer Auflösung von weniger als 1°. Es ist beispielsweise zur Ausrichtung eines astronomischen Teleskops geeignet.**

Vergangenes Jahr kam ein überraschender Bericht im Fernsehen: Der französische Astrofotograf Thierry Legault fotografierte die internationale Raumstation ISS tagsüber bei einem Durchgang vor der Sonne [1]. Dies setzt nicht nur den Einsatz spezieller Filter voraus. Um solche Fotos zu machen, müssen außerdem die Flugbahn- und Daten sehr genau bekannt sowie das Teleskop exakt eingestellt sein.



**Bild 1:** Beim Versuchsaufbau mit dem Kompassensensor wurden die Baugruppen unter dem Teleskop montiert.

Die Fotografie von Satelliten ist in der Astronomie nicht die einzige Anwendung, die exakte Einstellungen erfordert. Auch das Wiederauffinden von Himmelskörpern setzt entsprechende Richtungskordinaten voraus. Da das astronomische Koordinatensystem auf einem Kugelsystem basiert, ist die Einstellung nur über Winkel möglich. Wir würden dafür lediglich zwei senkrecht zueinander angeordnete Winkelmessgeräte benötigen: eines für die Elevation, und eines für die Deklination. Der Beitrag zeigt den Aufbau eines Messsystems für die waagerechte Ebene.

In der Amateurfunktechnik finden in kommerziell gefertigten Antennenrotoren zur Winkelrückmeldung üblicherweise mit der

Drehachse gekoppelte Potenziometer Verwendung. Über ein am Rotorsteuergerät angeschlossenes Interface und entsprechende Bahnberechnungssoftware auf dem PC tätigen Funkamateure auf diese Weise seit Jahrzehnten Verbindungen über Satelliten und den Mond (EME).

Im UHF- und SHF-Bereich sind zur Ausrichtung von Antennen mit schmalen Öffnungswinkeln präzise Winkelanzeigen bzw. -einstellungen erforderlich, wie [2] zeigt. DH8AG stellte darin einige Varianten vor, die gegenüber herkömmlichen Verfahren eine höhere Winkelauflösung ermöglichen. Ich stelle hier einen anderen Ansatz vor, der sich vornehmlich für Teleskope eignet, aber auch Funkamateuren als Anregung dienen kann.

## ■ Magnetische Winkelmessung

Einfach realisierbare Winkelmessungen lassen sich mit Magneten und speziellen Sensorschaltkreisen aufbauen. Kompassensoren sind heute mit einer Auflösung von weniger als 1° verfügbar. Allerdings ist eine exakte Richtungsmessung unter bestimmten Bedingungen problematisch. Magnetfelder in der Nähe des Sensors können Messfehler hervorrufen. Ebenso verformen in der Nähe befindliche ferromagnetische Gegenstände (z. B. eisenhaltige Schrauben, Masten) und Stromleitungen das zu messende Erdmagnetfeld.

Empfindliche Kompassensoren können sogar vorbeifahrende Lkws nachweisen. Lediglich einen Kompassensensor einzusetzen, ist deshalb keine optimale Lösung. Präziser geht es mit einem speziellen Sensor zur Messung des Relativwinkels.



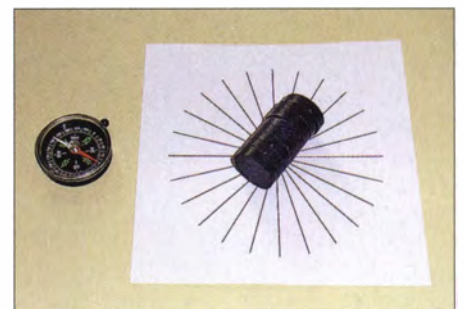
**Bild 2:** Beim ersten Versuch rotiert ein Magnet im Abstand von einigen Zentimetern über dem Kompass. Fotos: Sander

Bevor wir auf die Schaltungstechnik eingehen, wollen wir uns zum besseren Verständnis die physikalischen Grundlagen anhand einiger Experimente wieder ins Gedächtnis rufen. Wir benötigen dazu einen Kompass und einen Magneten. Die erste Variante ist gemäß Bild 2 aufgebaut. Der Magnet ist an einem drehbar gelagerten Stab über dem Kompass befestigt. Der Mindestabstand zwischen Magnet und Kompass ergibt sich aus der Feldstärke des Magneten. Bei ausreichend starken Magneten liegt er im Bereich von etwa 10 cm. Die Kompassnadel folgt der Drehung des Magneten. Wir können also den Kompass zur Anzeige des Winkels nutzen. Dieses Experiment zeigt ein kleines Problem auf. Die Kompassnadel gerät in Schwingungen, wenn das Magnetfeld zu schwach ist. In diesem Fall ist der Abstand zu verringern oder ein stärkerer Magnet einzusetzen.

Der Einsatz eines Kompasses soll hier nur das Messprinzip verdeutlichen. Bei einer realen Anwendung ersetzt ihn ein spezieller Sensorschaltkreis. Der Stab mit dem Magneten symbolisiert bei diesem Experiment den Teleskopmast. Dieses Prinzip lässt sich aufgrund des relativ großen Aufwands beim Aufbau nicht direkt nutzen, denn der Magnet und die Kompassnadel müssen im Mast oder zumindest auf der Rohrachse liegen. Eine mechanisch einfachere Variante ergibt sich, wenn der Magnet neben dem Kompass liegt, wie in Bild 3. Beim Drehen des Magneten folgt auch hier die Kompassnadel.

Wir können mittels eines Winkelmessers unter dem Magnet und der Gradzahl des Kompasses eine Messkurve aufzeichnen. Kommt anstelle des Kompasses ein Hallensensor zum Einsatz, ergibt sich die blaue Sinuskurve in Bild 4. Die Werte der Ausgangsspannung sind nicht eindeutig einem Winkel zuzuordnen. Beim Einsatz eines zweiten, um 90° gedrehten Kompasses bzw. Hallensensors ist zusätzlich die rote Kosinuskurve messbar. Aus beiden Messkurven gemeinsam lässt sich der Winkel eindeutig berechnen.

Heutzutage gibt es Sensorschaltkreise, die schon zwei Hallensensoren enthalten. Die

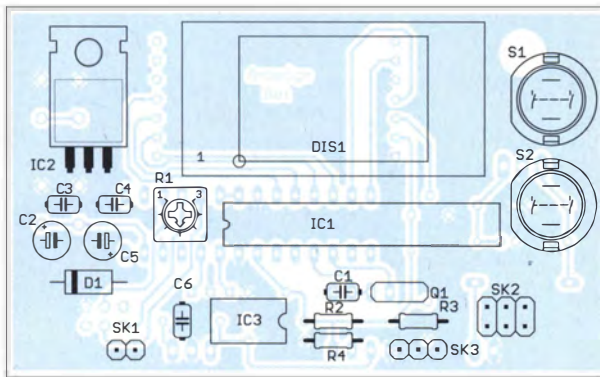


**Bild 3:** Bei zweitem Versuch ist der Magnet in einem Abstand von mehreren Zentimetern neben dem Kompass angeordnet.

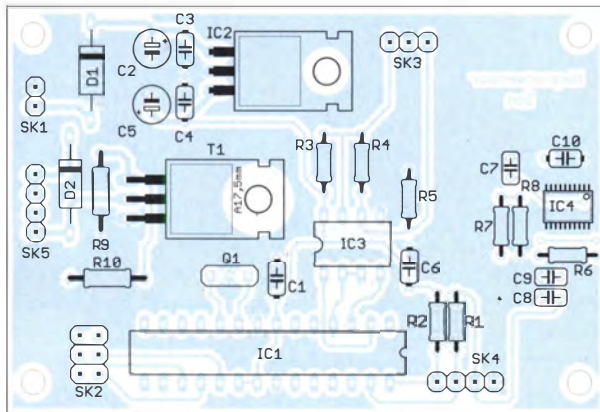








**Bild 7:** Bestückungsplan der beidseitig kaschierten Leiterplatte der Displaybaugruppe mit den Abmessungen 81 mm x 49 mm



**Bild 8:** Bestückungsplan der beidseitig kaschierten Leiterplatte der Sensorbaugruppe mit den Abmessungen 81 mm x 54 mm

Bausatz samt vorprogrammierter Controller von [3] beziehbar. Der Nachbau ist relativ einfach, da vorrangig bedrahtete Bauelemente zum Einsatz kommen. Und auch das Lötens des KMA36 als einziges SMD-Bauelement ist kein Problem. Jedoch sollte der Schaltkreis, im Gegensatz zu den üblichen Prinzipien, vor den anderen Bauelementen aufgelötet werden. Das vereinfacht die Löttechnologie etwas. Nach dem Bestücken und einer optischen Kontrolle auf Lötfehler kann der Test starten. Wir verbinden beide Baugruppen und

schließen den Kompassensensor an. Für den ersten Versuch ist anstelle der Spule ein herkömmlicher Magnet verwendbar. Beim Drehen des Magnets ist der aktuelle Winkel ablesbar. Um auch die Kalibrierfunktion zu testen, darf der Magnet nicht in der Nähe des Kompasses liegen. Dies entspricht dem Abschalten der Spule. Die Spule müssen wir selbst wickeln. Als Spulenkern kann ein Ferritstab dienen. Alternativ ist ein Bündel ferromagnetischer Fahrradspeichen nutzbar. Die Spule sollte etwa 200 bis 500 Windungen haben. Wir

verwenden CuL mit 0,5 mm bis 1 mm Durchmesser. Die exakten Daten ergeben sich aus dem jeweiligen Aufbau und Durchmesser des Standrohres.

Durch den schon genannten Widerstand in Reihe mit der Spule lässt sich der Stromverbrauch reduzieren und die Feldstärke dem Sensor anpassen. Es ist mit 100 Ω zu beginnen und der Wert so lange zu reduzieren, bis gerade noch eine stabile Verbindung zwischen Spule und Sensor garantiert ist. Diese Funktion lässt sich über die Firmware testen. Um hohe Feldstärken zu erzeugen, ist die Versorgung der Spule aus einer zusätzlich bereitgestellten Spannung von 24 V möglich.

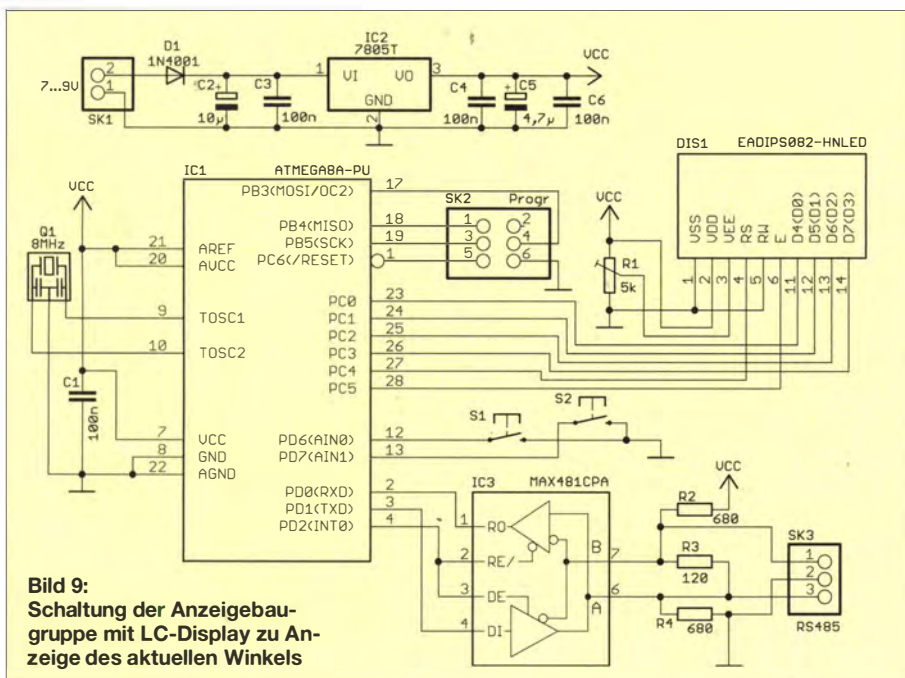
Da die Sensorbaugruppe oft im Außenbereich zum Einsatz kommt, haben Regen, Trockenheit und Temperaturwechsel einen starken Einfluss auf ihre Funktionsfähigkeit und Lebensdauer. Es ist deshalb sinnvoll, die Baugruppe in ein IP67-Gehäuse einzubauen und eine kleine Tüte mit Silicagel darin unterzubringen. Letzteres reduziert die Luftfeuchtigkeit und verhindert die Kondensation bei niedrigen Temperaturen. Noch besser ist es, die Baugruppe mit Epoxidharz zu vergießen. Allerdings sind dann spätere Reparaturen ausgeschlossen.

■ Firmware

Die Firmware der Sensorbaugruppe übernimmt nach dem Einschalten die Konfiguration der Sensoren, liest anschließend im Abstand von 1 s die Daten aus und überträgt sie zur Anzeige. Die Daten können über die RS485-Schnittstelle auch andere Baugruppen oder Geräte zu Steuerungszwecken auslesen. Der Datenblock ist mit `***360###` einfach aufgebaut. Die 360 steht hier symbolisch für den gemessenen Winkel. Die Codierung erfolgt im ASCII-Code, also als lesbarer Text.

Die Firmware der Anzeigebaugruppe empfängt die Daten und zeigt sie auf dem Display an. Nach dem Drücken der Taste S1 sendet die Anzeigebaugruppe den Befehl zur Kalibrierung. Dafür wird in der Sensorbaugruppe die Magnetspule abgeschaltet, der zuvor gemessene aktuelle Winkel mit den Kompassdaten verglichen und auf den geografischen Bezugswert umgerechnet. 0° wertet der Sensor als Nordpol. Nach Betätigung von S2 lässt sich ein zusätzlicher Differenzwinkel addieren. Andernfalls verlässt ein nochmaliger Druck auf S1 den Kalibriermodus und der Messvorgang startet.

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



**Bild 9:** Schaltung der Anzeigebaugruppe mit LC-Display zu Anzeige des aktuellen Winkels

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Thierry Legault: [www.astrophoto.fr](http://www.astrophoto.fr)
- [2] Palme, G., DH8AG: Genaue Richtungsanzeige für Antennendrehanlagen. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 4, S. 400-403
- [3] Sander electronic: [www.sander-electronic.de](http://www.sander-electronic.de)
- [4] Sanders Elektroniklabor: [www.s-elabor.de](http://www.s-elabor.de)



# HF-Simulation mit QucsStudio (1)

MICHAEL MARGRAF – DD6UM

Das rechnergestützte Simulieren von elektronischen Schaltungen ist heutzutage ein probates und leistungsfähiges Mittel, um deren Eigenschaften schon vor dem praktischen Aufbau kennenzulernen. Auch kostenlose Programme besitzen längst ausreichende Funktionalität. In einer dreiteiligen Beitragsserie lernen wir ein für Funkamateure besonders interessantes Programm kennen [1]. In dieser Folge geht es um eine Einführung und die Beschreibung der Installation.

Elektronische Schaltungssimulatoren sind in der Industrie und Forschung schon seit Langem nicht mehr wegzudenken. Im Hobbybereich kommen die meisten auch ohne dieses Hilfsmittel sehr gut zurecht. Da mittlerweile fast jeder einen modernen

soll beim Einstieg in das Thema helfen und darüber hinaus weiterführende Hinweise, Informationen und Anregungen liefern.

## Qual der Wahl

Simulatoren für elektronische Schaltungen sind heute in großer Zahl vorhanden. Alles fing Mitte der 1970er-Jahre an, nachdem die Universität von Kalifornien in Berkeley das Programm SPICE veröffentlicht hatte. In der Industrie gilt es immer noch als Standard, und die meisten frei zugänglichen Komponenten-Modelle verwenden dessen Format. Da eine grafische Benutzeroberfläche fehlt, eignet es sich allerdings nur für Experten.

Bei Hobbyelektronikern dürften PSpice [2] von Cadence Design Systems und das im FA [3] bereits ausführlich beschriebene LTSpice [4] von LinearTechnology am weitesten verbreitet sein. Beide sind sehr leistungsstark, bieten einen reichen Funktionsumfang und ermöglichen Neulingen einen leichten Einstieg. Im Falle von PSpice ist lediglich die etwas eingeschränkte Studentenversion kostenfrei.

Dieser Beitrag beschreibt die Eigenschaften und die Bedienung von QucsStudio [1]. Im Gegensatz zu den beiden oben genannten Programmpaketen legt es den Schwerpunkt auf Hochfrequenztechnik und besitzt die dafür typischen Komponenten (Mikrostreifen-Bibliothek usw.)

sowie Simulationsarten (S-Parameter, harmonische Balance). Weiterhin sind einige nützliche Zusatzwerkzeuge (z. B. Filtersynthese, Leitungsberechnung) enthalten und die Benutzeroberfläche kommt etwas komfortabler, zeitgenössischer daher.

## Installation

QucsStudio ist zurzeit in der Version 2.1.1 unter [1] kostenlos erhältlich. Es wurde rein privat entwickelt, wodurch Service und Dokumentation entsprechend mager ausfallen. Auf der Website befinden sich unter anderem Bildschirmfotos und Videos, mit deren Hilfe jeder Interessierte das Programm im Voraus kennenlernen kann. Bis jetzt existiert nur eine Windows-Variante (für andere Betriebssysteme siehe Kasten S. 751).

Sie läuft ohne Installationsroutine; beim Dekomprimieren des Paketes entsteht das Verzeichnis QucsStudio, und ein Doppelklick auf `QucsStudio\bin\qucs.exe` startet die Anwendung. Das funktioniert auch von externen Speichermedien (z. B. USB-Stift) aus und auf Rechnern, wo der Benutzer keine Administrator-Rechte besitzt. Beim ersten Programmaufwurf erstellt QucsStudio das Verzeichnis `.qucs` im Benutzer-Verzeichnis (bei Windows XP normalerweise `C:\Dokumente und Einstellungen\benutzername\.qucs\`; bei Windows 7 normalerweise `C:\Benutzer\benutzername\.qucs\`), um hier alle Einstellungen und Projekt-Dateien (Netzlisten, Schaltungen, Ergebnisse usw.) zu speichern.

Wer einen anderen Ort für diese Daten bevorzugt, hat die Möglichkeit, ihn als Kommandozeilen-Parameter festzulegen. Dazu erzeugt man am besten eine Verknüpfung, also `qucs.exe` mit der Maus auf den Bildschirmhintergrund ziehen und während des Loslassens die `Alt`-Taste gedrückt halten. Dort lassen sich die Eigenschaften editieren (rechte Maustaste → *Eigenschaften*) und das gewünschte Verzeichnis mit vorangestelltem Bindestrich im Feld *Ziel*: eingeben (siehe Bild 1). Falls der Pfad Leerzeichen enthält, müssen ihn Anführungszeichen umschließen.

Nun kann es losgehen. Nach dem Start sieht das Programmfenster erst einmal recht leer aus, weil weder Projekte noch Schaltungen existieren. Die Hilfe (`F1`-Taste) und die Einführungsvideos von der Internetseite erklären die grundlegende Bedienung von QucsStudio relativ anschaulich, sodass weitere Erläuterungen an dieser Stelle entfallen.

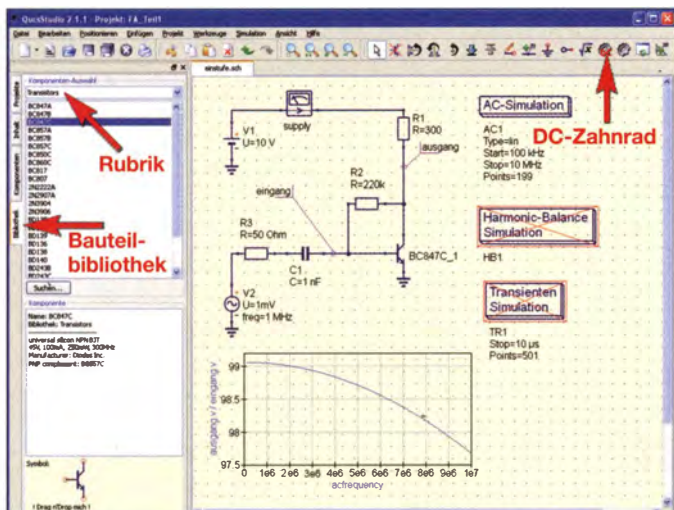
Dennoch zwei Hinweise: Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf ein Objekt klicken, dann öffnet fast überall ein Menü, das häufig verwendete Aktionen bereithält.

Schaltungen und Diagramme lassen sich als Vektorgrafik über die Zwischenablage



**Bild 1:** Eingabe des gewünschten Datenverzeichnisses (hier `C:\qucs`) in eine auf dem Desktop angelegte Verknüpfung

PC sein Eigen nennt, spricht dennoch nichts dagegen, die Vorteile einer solchen Applikation zu nutzen. Kostenlose Simulationsprogramme bietet das Internet an, und so bleibt die Mühe der Einarbeitung oft die einzige Hürde bis zur erfolgreichen Nutzung. Diese dreiteilige Artikelserie



**Bild 2:** Schaltplan eines Transistorverstärkers mit Simulationsarten



kopieren (Strg C) und in jede Anwendung, die das Enhanced Metafile Format (\*.emf) unterstützt, einfügen (Strg V).

■ Simulationsarten

Schaltungssimulatoren eignen sich bestens zur Untersuchung theoretischer Grundlagen, weil idealisierte Bauteile zur Verfügung stehen. Die meisten Benutzer dagegen dürften sich eher dafür interessieren, eine Schaltung vor der Realisierung zu testen. Das spart oft Zeit und Geld. Damit das gelingt, sind Grundkenntnisse notwendig, die dieser Beitrag im Folgenden vermitteln soll.

Zunächst muss klar sein, dass Simulations- und Messergebnisse sich nie vollkommen gleichen. Schuld daran sind vor allem Bauteiltoleranzen und parasitäre Ef-

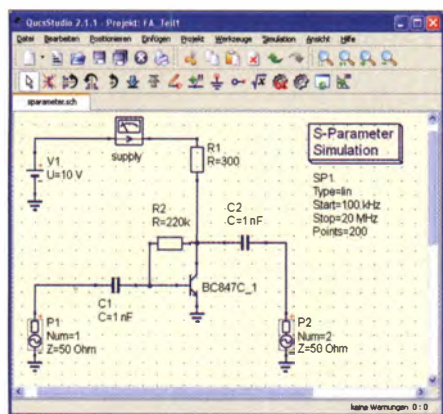


Bild 3: S-Parameteranalyse eines Transistorverstärkers

fekte, welche die verwendeten Modelle nicht berücksichtigen. Was wann vernachlässigt werden kann, ist nicht immer leicht ersichtlich. Hier benötigt der Anwender etwas Erfahrung.

Zu den ersten Schritten gehört das Verstehen der Simulationsarten. Tabelle 1 listet jene auf, die QucsStudio zur Verfügung stellt. Die letzte Spalte nennt das jeweilige äquivalente Messinstrument aus der Praxis. Auf die Digital- und System-Simulation gehe ich in diesem Beitrag nicht ein, weil sie sich nicht für Analogelektronik eignen. Die anderen werden nacheinander anhand eines einstufigen Transistorverstärkers gemäß Bild 2 ausprobiert.

Der verwendete Transistor BC847C entstammt der Bauteil-Bibliothek. Ein Doppelklick auf ein Komponenten-Symbol er-

möglicht das Editieren aller Parameter, auch jener, die standardmäßig nicht im Schaltplan erscheinen (wie *freq* bei der Signal-Quelle). Rote, schräge Kreuze kennzeichnen deaktivierte Objekte (mittels Selektieren und *Strg D*), also solche, die der Simulator ignoriert.

Die Grundlage aller Simulationen ist der Gleichspannungsarbeitspunkt, den die *DC-Analyse* berechnet. Das geschieht am einfachsten durch Drücken der *F8*-Taste (oder des *DC-Zahnrad*-Bildchens in der Werkzeugleiste). Danach erscheinen alle Spannungs- und Stromwerte direkt im Schaltplan. Sämtliche Signalquellen (wie z. B. die Sinus-Quelle *Vsig* im Bild 2) bleiben bei dieser Analyse ausgeschaltet.

Stimmt der Arbeitspunkt (hier Kollektor-Spannung 5,24 V, Strom 15,87 mA), kann als Nächstes das Frequenzverhalten ermittelt werden. Dies erledigt die *AC-Analyse*, die allerdings nur sinusförmige Signale berücksichtigt. Die Angabe des zu untersuchenden Frequenzbereiches geschieht in der Simulationskomponente, d. h., Frequenzangaben in anderen Komponenten finden keine Beachtung. Das AC-Ergebnis enthält die komplexen Wechselspannungen (und -ströme), also Betrag (Spitzenwert) und Phase der mit Namen versehenen Knoten.

Mittels der Eingabezeile *ausgang.v/eingang.v* stellt ein Diagramm zum Beispiel die Kleinsignal-Verstärkung dar. Das Wort „Kleinsignal“ bedeutet, dass es sich hierbei um eine lineare Simulation handelt. Das heißt, sogar mit einer Eingangsspannung von 100 V wird die gleiche Verstärkung wie mit 1 mV berechnet. In der Praxis kann diese Schaltung natürlich nicht eine so hohe Ausgangsamplitude generieren, aber Sättigungseffekte und Verzerrungen berücksichtigt nur das nichtlineare Pendant der *AC-Analyse*: Die *Harmonic-Balance-Analyse* (kurz *HB*).

Bei ihr bestimmen die Parameter der Signalquellen die Simulationsfrequenz. Zusätzlich zu dieser werden die Oberwellen und bei mehreren Signalen deren Mischprodukte berechnet. Bei kleinen Eingangssignalen (hier bis etwa 10 mV) liefert die Grundwelle das gleiche Ergebnis wie die *AC-Analyse*. Bei größeren Eingangsspannungen (z. B. 100 mV) entstehen die erwarteten Sättigungen und Harmonischen.

QucsStudio für Linux und andere Systeme

QucsStudio läuft zurzeit lediglich unter Microsoft Windows. Für Benutzer der Betriebssysteme Linux, BSD oder Macintosh besteht die Möglichkeit, den Emulator *Wine* [5], [6] zu verwenden, um QucsStudio auszuführen. Leider kommt es dabei manchmal zu Problemen. Deshalb empfiehlt es sich, eine möglichst aktuelle Version von *Wine* zu verwenden. Ansonsten bleibt noch die Möglichkeit, auf das Vorgängerprojekt *Qucs* (<http://qucs.sourceforge.net/>) zurückzugreifen. Dieses ist für mehrere Betriebssysteme verfügbar, besitzt allerdings einen etwas kleineren Funktionsumfang.

Dass trotz ihrer Beschränkungen oft die Kleinsignalanalyse Verwendung findet, liegt an der sehr langen Rechenzeit, welche die *HB* bei mehreren Signalquellen oder mehreren nichtlinearen Komponenten benötigt. Des Weiteren bergen alle nichtlinearen Simulationen die Gefahr, auf Konvergenzprobleme zu stoßen, also ohne Ergebnis abzubrechen. Die *Harmonic Balance* ist diesbezüglich besonders kritisch, vor allem bei großen Amplituden.

Als letzte Frequenzbereichssimulation sei die *S-Parameteranalyse* erwähnt. Sie gleicht im Prinzip der *AC-Analyse*, außer dass sie keine Spannungen und Ströme berechnet, sondern die Messung eines vektorialen Netzwerkanalysators imitiert, wie den unter Funkamateuren beliebten *mini-VNA* [7]. Wie in Bild 3 dargestellt, müssen für die Ein- und Ausgangstore die Leistungsquellen *P1* und *P2* verwendet werden. Ihr Parameter *Num* entspricht dem Index der *S-Parameter-Elemente*, wie *S<sub>11</sub>*, *S<sub>12</sub>* usw. Alle anderen Signalquellen bleiben automatisch inaktiv.

Zum Schluss ein Blick auf die *Transientenanalyse*: Sie berechnet den zeitlichen Verlauf der Spannungen und Ströme und berücksichtigt damit als einzige auch nichtsinusförmige Signale. Das Ergebnis des Verstärkers aus Bild 2 offenbart ein leichtes Einschwingverhalten, denn erst nach ein bis zwei Perioden (rund 2  $\mu$ s) hat sich ein gleichbleibendes Sinussignal eingestellt, weil das Umladen des Kondensators *C1* die davorliegende Zeit in Anspruch nimmt.

Dass das Erreichen des stationären Zustandes nicht noch länger dauert, liegt an der *DC-Analyse*, die vor der eigentlichen Transientensimulation durchgeführt wurde und alle Kapazitäten und Induktivitäten gemäß des Arbeitspunktes auflädt. Das entspricht zwar nicht dem Einschaltverhalten in der Praxis, aber das Einschwingen interessiert eher selten.

Für alle anderen Fälle lässt sich die initiale *DC-Analyse* in der Transientenkomponente ausschalten (Parameter *initialDC=no*). Bei diesem Beispiel wäre dann allerdings eine

Tabelle 1: Simulationsarten und ihre Eigenschaften

Name	Linearität	Bereich	stationär	Messgerät
DC-Analyse	nicht linear	Frequenz = 0, Zeit = $\infty$	ja	DC-Multimeter
AC-Analyse	linear	Frequenzbereich	ja	AC-Multimeter
Harmonic Balance	nicht linear	Frequenzbereich	ja	Spektrumanalysator
S-Parameteranalyse	linear	Frequenzbereich	ja	Netzwerkanalysator
Transientenanalyse	nicht linear	Zeitbereich	nein	Oszilloskop
Digitalsimulation	diskrete Zustände	Zeitbereich	nein	Oszilloskop
Systemsimulation	nicht linear	Zeitbereich	ja	diverse



Endzeit von mindestens 30  $\mu$ s mit 1000 Punkten notwendig, was deutlich unhandlicher ist. Aber so lange dauert in diesem Fall das Aufladen des Kondensators C1 nun einmal. Die verzerrte Ausgangsspannung bei einem höheren Eingangssignal (beispielsweise 0,5 V) beweist, dass die Transientenanalyse die nichtlinearen Schaltungseigenschaften berücksichtigt.

Bei Bedarf besteht auch die Möglichkeit, die Berechnung von Rauschen in der Simulationskomponente zu aktivieren. Die Art des Ergebnisses unterscheidet sich je nach dem Simulationstyp. Die S-Parameteranalyse ermittelt Zweitor-Rauschkenngrößen (Parameter *Noise=yes*), d. h. Rauschmaß *NF* und minimales Rauschmaß *NF<sub>min</sub>* (beide in Dezibel), sowie den optimalen Quellreflexionsfaktor *S<sub>opt</sub>* und den äquivalenten Rauschwert *R<sub>n</sub>*. Die *AC-Analyse* kann die Rauschspannungsdichte an den benannten Knoten ausrechnen (Parameter *Noise=yes*) oder den prozentualen Rauschanteil bestimmen (Parameter *Noise=contrib*), den die einzelnen Komponenten zum Gesamtrauschen der Schaltung beitragen.

Die *Harmonic-Balance-Analyse* berechnet das Seitenbandrauschen einer Trägerfrequenz entweder als Absolutwert (Parameter *Noise=yes*) oder als Amplituden- und Pha-

### Unterverzeichnisse von QucsStudio

QucsStudio belegt viel Speicherplatz auf der Festplatte, dem USB-Stift o. Ä. Der größte Teil davon entfällt allerdings auf Zusatzprogramme, die an der Schaltungssimulation nicht beteiligt sind. Wer den vollen Funktionsumfang nicht benötigt und die Größe verringern möchte, kann die zugehörigen Verzeichnisse bedenkenlos löschen.  
*QucsStudio\octave\* → 60 MB; Interpreter-Programmiersprache zur Datenverarbeitung, ähnlich wie MATLAB von MathWorks. Wer noch nie davon gehört hat, benötigt es nicht.  
*QucsStudio\include\* → 10 MB; Bibliotheken zum Programmieren eigener Modelle in C/C++ oder VerilogA sowie zum Erstellen von Mex-Dateien für Octave. Wer nicht programmiert, braucht es nicht.  
*QucsStudio\KiCad\* → 26 MB; PCB-Layouter und Gerber-Betrachter zum Erstellen eigener Leiterplatten.

senrauschen relativ zur Trägerspannung (Parameter *Noise=sideband*). Die Transientenanalyse ignoriert die Rauschmodelle der Bauteile. Die einzige Ausnahme bilden die Rauschspannungs- und -stromquellen, die mittels des Parameters *tr\_sim=yes* Fluktuationen erzeugen können.

### ■ Abschließende Hinweise

Jedem, der sich erfolgreich durch diese Einführung gekämpft hat, empfehle ich die

Beispielschaltungen von der Website [1] zu testen, denn sie präsentieren anschaulich die zahlreichen Möglichkeiten von QucsStudio. Für alle diejenigen, die sich für die theoretischen Hintergründe (Simulationsarten, Modelle usw.) interessieren, sei auf die technische Dokumentation (im Menü: *Hilfe* → *technische Doku* ...) verwiesen.

Ansonsten gilt wie überall: Übung macht den Meister! (wird fortgesetzt)

### Literatur und Bezugsquellen

- [1] Margraf, M., DD6UM: QucsStudio-Homepage, <http://dd6um.darc.de/QucsStudio>
- [2] Cadence Design Systems: OrCAD EE (PSpice) Designer. [www.cadence.com/products/orcad/pspice\\_simulation](http://www.cadence.com/products/orcad/pspice_simulation)
- [3] Hennig, R., DD6AE: Schaltungssimulation für jedermann – mit LTspice. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 9, S. 948–951; H. 10, S. 1072–1074; H. 11, S. 1188–1190; H. 12, S. 1300–1301; 63 (2014) H. 1, S. 46–48
- [4] Linear Technology: Design Simulation and Device Models. [www.linear.com/designtools/software](http://www.linear.com/designtools/software)
- [5] N. N.: Wine HD – Führt Windows-Anwendungen unter Linux, BSD, Solaris und Mac OS X aus. [www.winehq.org](http://www.winehq.org)
- [6] Zisler, H., DL6RAL: DOS- und Windows-Programme unter Linux ausführen. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 8, S. 864–865
- [7] mRS mini Radio Solutions: PC Based Vector Network Analyzers. <http://iminiradiosolutions.com>

## FA-Software-Award 2014

Gerade auf dem Gebiet der Amateurfunk-Software gibt es zahlreiche Programmierer, die mit einem sehr hohem Aufwand an Freizeit ihre über alles geliebten „Kinder“ – teilweise schon über weit mehr als zehn Jahre hinweg – immer mehr perfektionieren. Sie haben ein hohes Maß an Anerkennung verdient! Deswegen loben wir seit 2012 [1] jahresweise den FUNKAMATEUR-Software-Award aus. Bis zum Einsendeschluss am 22.4.14 gingen wieder viele Vorschläge ein, sodass wir in dieser Ausgabe nachstehend die Sieger bekannt geben können.

### ■ Freeware

Mit dem Software-Award 2014 in der Kategorie *Freeware* zeichnen wir das Programm *RJ10FiFi* [8] von Peter Walter, DG2OY, aus, der als Software-Entwickler für die Firma Bonito tätig ist. Sein Programm, das auf der Bonito-Website zum kostenlosen Download bereitsteht, macht die Nutzung und Bedienung des FiFi-SDR [9] komfortabler und bietet viele Funktionen, die sonst nur in der kommerziellen Bonito-Software enthalten sind. Seit Januar ist es als Version 2 verfügbar, die speziell für das FiFi-SDR 2.0 mit 192-kHz-Soundkarte optimiert und angepasst wurde.

### ■ Shareware

Hier überzeugte viele FA-Leser und auch die Redaktion das Programm *Skimmer* [2] von Alex Shovkopyas, VE3NEA. Diese Software decodiert simultan bis zu 700 CW-Signale und stellt auf dem heimischen PC eine praktische Hilfe beim „Knacken“ von Pile-ups dar [3]. Ferner ist das Programm in der Server-Version weltweit bei zahlreichen Freiwilligen im Einsatz, um die KW-Bänder zu beobachten und die gewonnenen Ergebnisse im *Reverse-Beacon-Network* zu publizieren [4]. Dadurch können DXer in Echtzeit Erkenntnisse zu Bandbelegungen und -öffnungen gewinnen. Zudem lässt sich über diese Website die Leistungsfähigkeit der eigenen Station überprüfen und optimieren, indem man in CW einen CQ-Ruf absetzt und die Empfangspegel bei einzelnen vernetzten Skimmer-Stationen beobachtet [5]. Mit seiner Software hat VE3NEA den Amateurfunk wesentlich bereichert.

### ■ Apps

Den erstmalig ab 2014 vergebenen Preis in der Kategorie *Apps* erhält Thomas Lindner, DL2RUM, für seine iOS-App *Relais for iOS* [6]. Sie zeigt in die vom via GPS ermittelten oder manuell eingegebenen Stand-

ort aus nächstgelegenen Relaisfunkstellen in Listen- oder Kartenform an [7]. Mit Unterstützung seiner Kunden hat Thomas seine Datenbank auf inzwischen 31 DXCC-Gebiete erweitern können.

Auf Wunsch kann er die Daten obendrein für *TomTom*-Navigationsgeräte bereitstellen. DL2RUM ist überdies zur Zusammenarbeit einem mit Android- oder Windows-Phone-Programmierer bereit.

Ein schönes Beispiel für eine App, deren Anwendung unterwegs wirklich Sinn ergibt! **Redaktion FUNKAMATEUR**

### Literatur und Bezugsquellen

- [1] Hegewald, W., DL2RD: FUNKAMATEUR-Software-Award. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 12, S. 1243
- [2] Shovkopyas, A., VE3NEA: CW Skimmer 1.83. [www.dxatlas.com/CwSkimmer](http://www.dxatlas.com/CwSkimmer)
- [3] Höding, M., DL6MHW: CW Skimmer: neue Möglichkeiten für DXer und Contester. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 4, S. 400–402
- [4] Reverse Beacon Net: [www.reversebeacon.net](http://www.reversebeacon.net)
- [5] Höding, M., DL6MHW: KW-Bandbeobachtung mit dem Reverse Beacon Network. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 5, S. 493–495
- [6] Lindner, T., DL2RUM: Relais für iOS: <http://dl2rum.de/rumsoft/Relais.html>
- [7] Klawitter, G.: Repeater-Suche per Smartphone (2). FUNKAMATEUR 61 (2012) H. 7, S. 694–695
- [8] Walter, D.: Open Source Project RJ10FiFi. [www.bonito.net/manuals/radiojet/sites/en\\_RJ10FiFi.htm](http://www.bonito.net/manuals/radiojet/sites/en_RJ10FiFi.htm)
- [9] Schade, S., DL1RDS: Fichten-Fieldday-Projekt FiFi-SDR. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 11, S. 1159–1163; FA-Bausatz *BX-222* im Leserservice bzw. Online-Shop



## USB-UART-Schnittstellenwandler

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	$U_B$	-0,3	4,2	V
Betriebsstrom	$I_B$		500	mA
Ausgangsstrom	$I_A$		100	mA
Eingangsspannung	$U_E$	-0,3	5,8	V
Betriebstemperatur	$\vartheta_B$	-55	125	°C

### Kennwerte ( $U_B = 3...3,6$ V, $\vartheta_B = -40...+85$ °C)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
<b>Stromversorgung</b>					
Betriebsspannung, Pin VDD	$U_{B^*}$	3,0	3,3	3,6	V
Betriebsspannung, Pin REGIN	$U_B$	4,0		5,25	V
Betriebsstrom	$I_B$		20	26	mA
Betriebsruhestrom im Suspend-Mode	$I_{B0}$		80	100	$\mu$ A
Datenrate	$C$			900	kBit/s
<b>UART-Schnittstelle</b>					
Ausgangsspannung, High	$U_{AH}$	$U_B - 0,1$			V
Ausgangsspannung, Low	$U_{AL}$	0,1			V
Eingangsspannung, High	$U_{EH}$	2			V
Eingangsspannung, Low	$U_{EL}$			0,6	V
<b>Spannungsregler</b>					
Eingangsspannung	$U_{EReg}$	4,0		5,25	V
Ausgangsspannung	$U_{AREg}$	3,0		3,6	V
<b>USB-Schnittstelle</b>					
Senderausgangsspannung, High	$U_{AH}$	2,8			V
Senderausgangsspannung, Low	$U_{AL}$			0,8	V
Senderimpedanz	$Z_S$		38		$\Omega$
Empfindlichkeit des Empfängers	$U_{ED}$	0,2			V
Pull-up-Widerstand	$R_P$	1,425	1,5	1,575	k $\Omega$
<b>Allgemein</b>					
Thermischer Widerstand	$R_{th}$		32		K/W

### Kurzcharakteristik

- Betriebsspannung 3,3 V oder 5 V
- voll zu USB 2.0 kompatibel
- keine externen Bauelemente erforderlich
- im QFN28-Gehäuse (SMD) verfügbar

### Beschreibung

Der CP2102 ist ein USB-UART-Schnittstellenwandler. Der IC lässt sich sowohl mit 5 V aus der USB-Schnittstelle betreiben als auch aus einer externen 3,3-V- oder 5-V-Spannungsquelle versorgen.

### Hersteller

Silicon Laboratories Inc., 400 West Cesar Chavez, Austin, TX 78701, USA, [www.silabs.com](http://www.silabs.com)

### Bezugsquellen

RS Components GmbH, Hessenring 13b, 64546 Mörfelden-Walldorf; <http://ders-online.com>  
als leichter handhabbares Modul UM2102 auch bei ELV Elektronik AG, Maiburger Str. 29-36, 26789 Leer; [www.elv.de](http://www.elv.de)

### Anschlussbelegung

Pin 1, 2, 23, 24, 27, 28: Steuersignale der UART-Schnittstelle (DCD, RI, CTS, RTS, DSR, DTR)  
Pin 3: Masse (GND)  
Pin 4, 5: USB-Datenleitungen (D+, D-)  
Pin 6: Betriebsspannungsein-/ausgang (VDD)  
Pin 7: Spannungsreglereingang (REGIN)  
Pin 8: USB-Steuereingang (VBUS)  
Pin 9: Rücksetzeingang (RST)  
Pin 10, 13 ... 22: nicht verwendet  
Pin 11, 12: Statusausgänge, Low/High bei Datenübertragung über USB-Schnittstelle (/SUSPEND, SUSPEND)  
Pin 25, 26: Datenleitungen der UART-Schnittstelle (RXD, TXD)

### Blockschaltbild

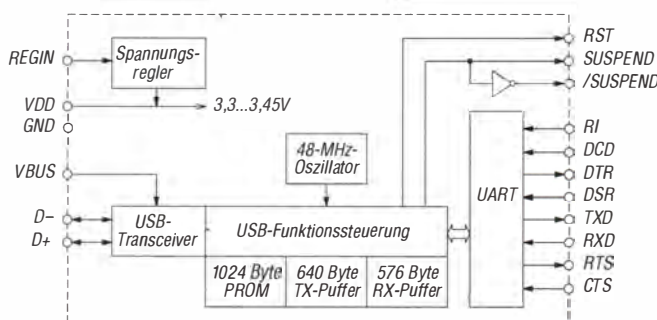


Bild 1: Blockschaltbild des CP2102

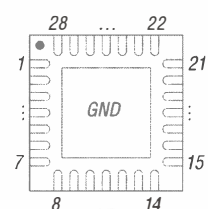
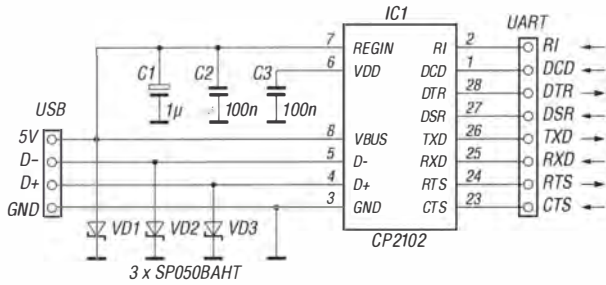


Bild 2: Pinbelegung (QFN28)



## Applikationsschaltung



**Bild 3:** Schaltung des CP2102 als Wandler zwischen einer USB- und einer UART-Schnittstelle; die Spannungsversorgung des IC erfolgt hier aus der USB-Schnittstelle. Die drei Dioden VD1 bis VD3 sollten als EMV-Schutz eingefügt werden. Dient der Anschluss VDD zur Versorgung externer Schaltungsteile, so sollte parallel zu C3 ein 4,7-µF-Kondensator eingefügt werden.

## Funktionen

Liegt am Eingang REGIN des internen Spannungsreglers eine Spannung von 5 V an, ist der Spannungsregler aktiviert und die intern notwendige Spannung stellt der Spannungsregler bereit. Beträgt diese Spannung nur 3,3 V, ist der Spannungsregler deaktiviert und die Versorgung des IC muss aus einer externen 3,3-V-Spannungsquelle erfolgen. Der CP2102 verlässt den Suspend-Mode, in dem die Stromaufnahme reduziert ist, bei folgenden Bedingungen:

- USB-Datensignal erkannt,
- USB-Reset-Signal erkannt,
- während des Rücksetzvorgangs.

Auf der Hersteller-Website sind Treiber für Virtuelle-COM-Ports (VCP) verfügbar.

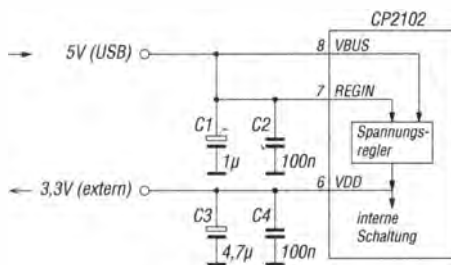
### USB-Schnittstelle

Verkäufer-ID: 10C4h  
 Produkt-ID: EA60h  
 Leistungsattribut: 80h  
 Maximalleistung: 32h  
 Ausgabennummer: 0100h  
 Seriennummer: 0001  
 Produktbeschreibung: CP2102 USB to UART Bridge Controller

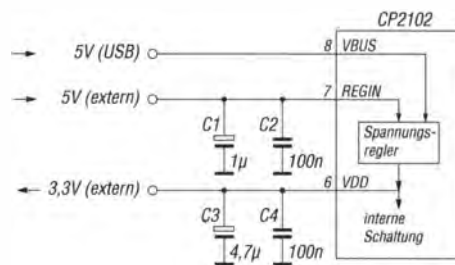
### UART-Schnittstelle

Datenbits: 5, 6, 7 oder 8  
 Stoppbits: 1, 2, bei 5 Datenbits auch 1,5  
 Parität: None, Even, Odd, Mark, Space  
 Datenraten [Bit/s]: 300, 600, 1200, 1800, 2400, 4000, 4800, 7200, 9600, 14 400, 16 000, 19 200, 28 800, 38 400, 51 200, 56 000, 57 600, 64 000, 76 800, 115 000, 128 000, 153 600, 230 400, 250 000, 256 000, 460 800, 500 000, 576 000, 921 600 bei 7 oder 8 Datenbits

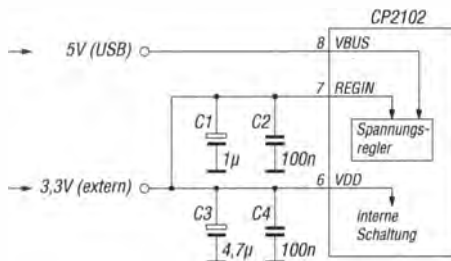
## Weitere Schaltungen



**Bild 4:** Spannungsversorgung des CP2102 über die 5-V-Leitung der USB-Schnittstelle; durch die Verbindung des Anschlusses REGIN mit der 5-V-Leitung der USB-Schnittstelle ist der Spannungsregler im CP2102 aktiviert und versorgt den CP2102 selbst sowie eventuell noch vorhandene externe Schaltungsteile mit geringer Stromaufnahme.



**Bild 5:** Spannungsversorgung des CP2102 aus einer externen 5-V-Spannungsquelle; durch die Verbindung des Anschlusses REGIN mit der 5-V-Leitung der USB-Schnittstelle ist der Spannungsregler im CP2102 aktiviert und versorgt den CP2102 selbst sowie eventuell noch vorhandene externe Schaltungsteile mit geringer Stromaufnahme.

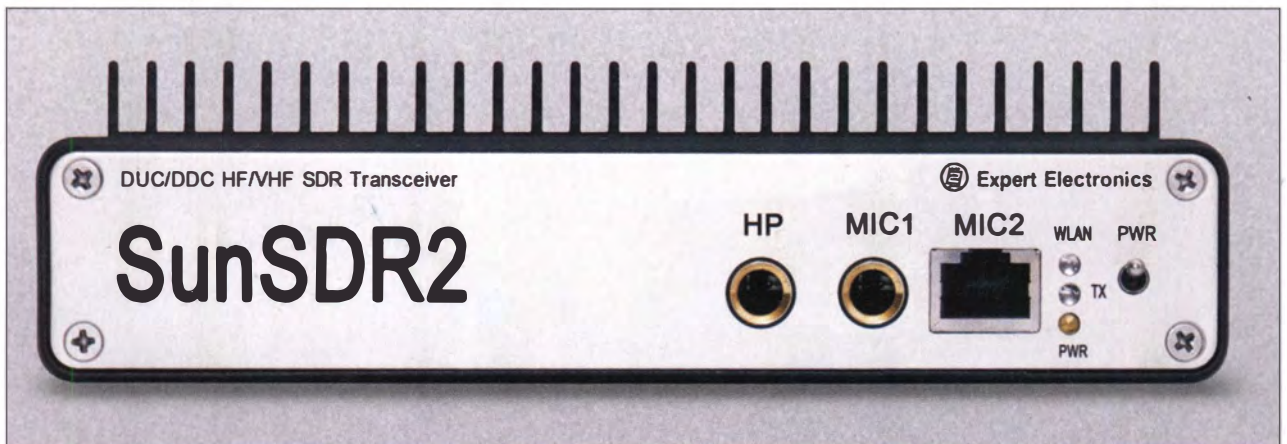


**Bild 6:** Spannungsversorgung des CP2102 aus einer externen 3,3-V-Spannungsquelle; durch die Verbindung des Anschlusses REGIN mit der 3,3-V-Spannungsquelle ist der Spannungsregler im CP2102 nicht aktiviert. Die am Anschluss VBUS anliegende 5-V-Leitung der USB-Schnittstelle steuert lediglich den Suspend-Mode des IC.

## Literatur

[1] Koppel, N., DL1EBN: Zwei Soundinterfaces mit dem Mini-USB-Modul UM2102 von ELV. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 6, S. 646–649





### Sender

#### Frequenzbereiche

160-m-Band	1,800 ... 2,000 MHz	15-m-Band	21,000 ... 21,450 MHz
80-m-Band	3,500 ... 4,000 MHz	12-m-Band	24,890 ... 24,990 MHz
40-m-Band	7,000 ... 7,300 MHz	10-m-Band	28,000 ... 29,700 MHz
30-m-Band	10,000 ... 10,150 MHz	6-m-Band	50,000 ... 52,000 MHz
20-m-Band	14,000 ... 14,350 MHz	2-m-Band	144,000 ... 148,000 MHz
17-m-Band	18,068 ... 18,168 MHz		

Sendeleistung	KW/6-m-Band	2-m-Band
	20 W	10 W

#### Sonstiges

DAU-Abtastrate	640 MHz
DAU-Auflösung	14 Bit
ALC-Eingangsspannung	0 ... 4 V

### Empfänger

Prinzip	Direktabstimmung
	<b>KW/6-m-Band</b> <b>2-m-Band</b>
Empfindlichkeit	0,07 $\mu$ V
Blockingfreier Dynamikbereich	119 dB

#### Sonstiges

ADU-Abtastrate	160 MHz
ADU-Auflösung	16 Bit
SFDR	78...82 dB

### Allgemeines

SDR-Transceiver mit Direktabstimmung und LAN-Anschluss für die KW-Amateurfunkbänder sowie das 6-m- und 2-m-Band

Hersteller: Expert Electronics, Russland  
www.sun-sdr.com

Markteinführung: 2013/2014  
Preis (6/2014): 1960 \$ (ohne WLAN)

Frequenzbereiche RX: 1 ... 65 MHz und 95 ... 148 MHz  
TX: KW-Amateurfunkbänder, 6-m- und 2-m-Band

Frequenzstabilität:  $\pm 5$  ppm

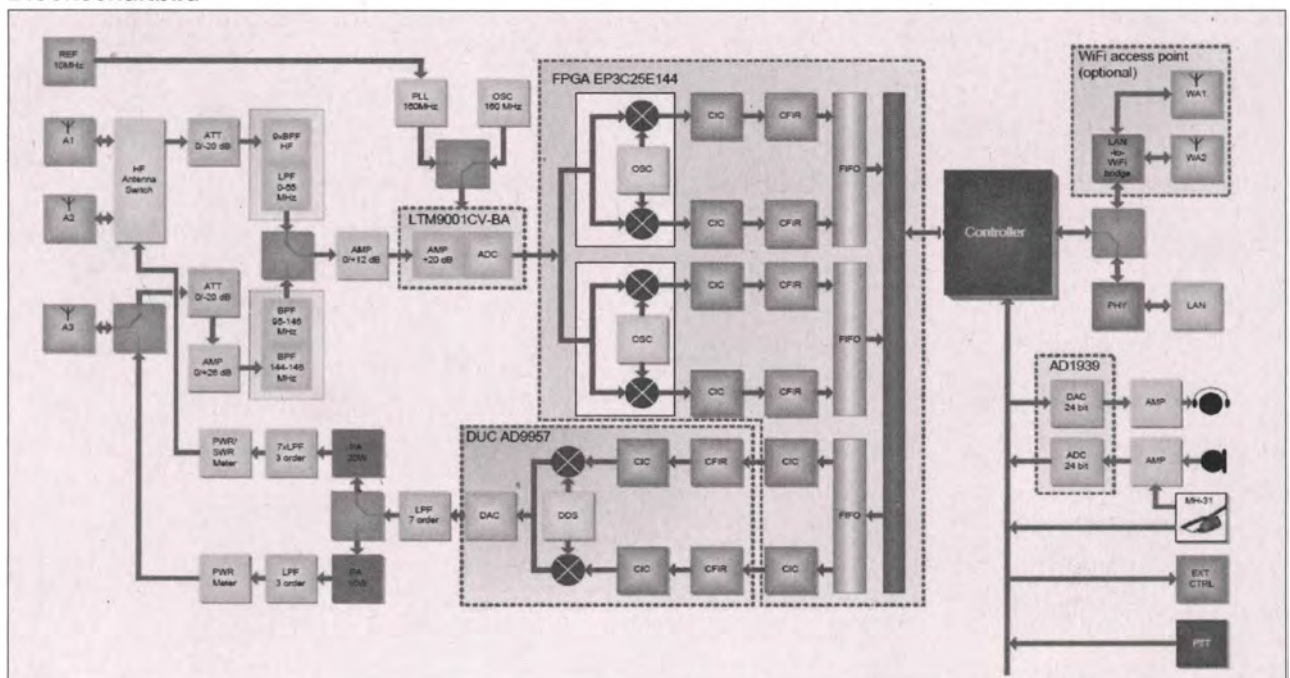
Antennenanschlüsse:  
KW/6-m-Band (HF): 2 x BNC  
2-m-Band (VHF): 1 x BNC  
Betriebsspannung: 15 V (12 ... 16 V)  
Stromaufnahme: 1 ... 4,8 A

Maße (B x H x T): 165 x 165 x 35 mm<sup>3</sup>

Masse: 1 kg

Lieferumfang: Transceiver, Software-CD, Ethernet-Kabel

### Blockschaltbild

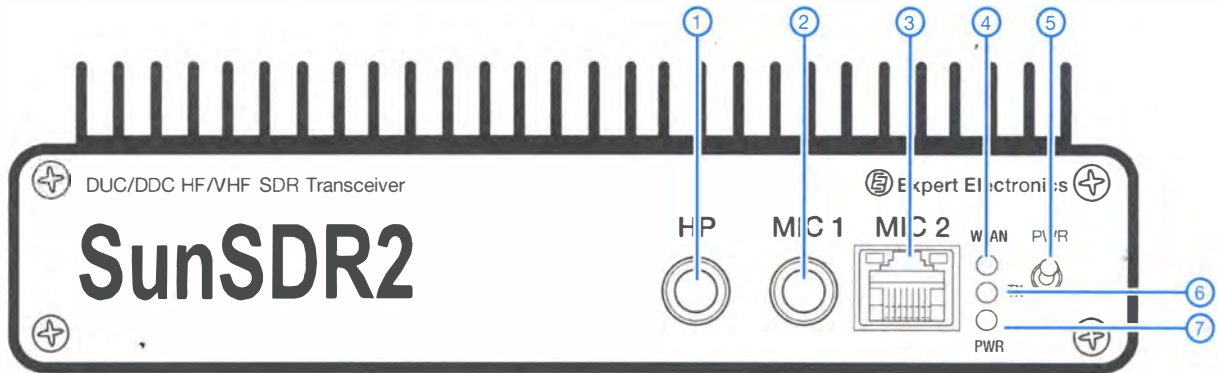




## Besonderheiten

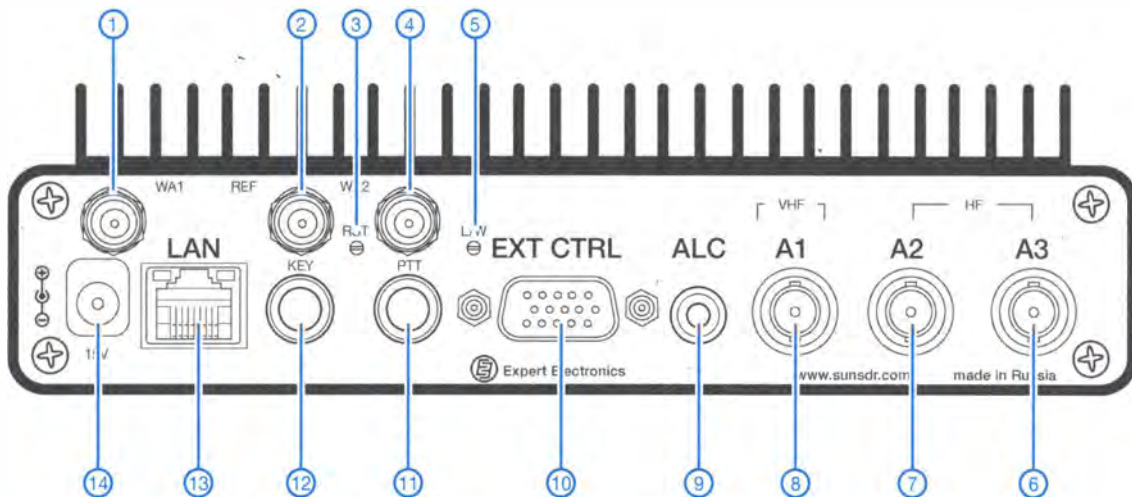
- Direktabtastender Empfänger
- großer Dynamikbereich
- breites Spektrum darstellbar
- 20 W Sendeleistung auf KW und im 50-MHz-Band
- 10 W Sendeleistung im 144-MHz-Band
- Voll duplex-Betrieb auf KW und im 50-MHz-Band möglich
- Antennenzuordnung programmierbar
- LAN-Anschluss
- Anschluss zur Steuerung externer Geräte
- eingebauter WLAN-Router
- WLAN-Einheit optional
- fernsteuerbar
- QSK-fähig
- 10-MHz-Referenzfrequenz (z. B. GPS-basiert) für höchste Frequenzstabilität anschließbar
- 192-kHz-Audio-Codec
- Vorverstärker mit geringem Rauschen und hoher Dynamik
- ausgezeichnete Großsignaleigenschaften
- Fernsteuereinheit mit Abstimmknopf als Zubehör lieferbar
- Software im Lieferumfang

## Frontseite mit Anschlüssen



- 1 - Kopfhörerbuchse
- 2 - Mikrofonbuchse 1 (Elektret-Mikrofon)
- 3 - Mikrofonbuchse 2 (dynamisches Mikrofon, MH-31)
- 4 - WLAN-LED
- 5 - Ein/Aus-Schalter
- 6 - TX-LED
- 7 - Power-on-LED

## Rückseite mit Anschlüssen



- 1 - Buchse für WLAN-Antenne 1
- 2 - Eingang für 10-MHz-Referenzfrequenz
- 3 - Reset-Taste
- 4 - Buchse für WLAN-Antenne 2
- 5 - LAN/WLAN-Umschalttaste
- 6 - Antennenbuchse A3 (KW/50 MHz)
- 7 - Antennenbuchse A2 (KW/50 MHz)
- 8 - Antennenbuchse A1 (144 MHz)
- 9 - ALC-Eingangsbuchse
- 10 - Buchse für externe Steuerung
- 11 - PTT-Buchse
- 12 - Tastenbuchse
- 13 - LAN-Buchse
- 14 - Stromversorgungsbuchse



# Halbwellenstrahler – Prinzip, Installation und Abgleich

FREDI ZIEBUR – DL7ABH

**Einsteiger tun sich mit der Installation von Antennen oft schwer und quälen sich und ihren Transceiver unnötig mit unzureichenden Antennen. Aufbauend auf theoretischen Grundlagen folgen hier Ratschläge zu einfach realisierbaren Dipolantennen. Dabei sind KW-Einsteiger im Allgemeinen und nicht nur Inhaber eines Klasse-E-Zeugnisses angesprochen.**

Nicht selten hat der Einsteiger nur eine nicht resonante Antenne zur Verfügung. Regelt der Transceiver die Sendeleistung dann nicht schnell genug zurück, wie es bei alten, aber preisgünstigen Gebrauchtgeräten noch der Fall sein kann, ist ein unerwartetes Ende vorprogrammiert.

kreiskondensator C erfährt dabei u. a. eine fortwährende periodische Umladung, erreicht aber jeweils nach einer Periodendauer  $T$  seinen Ausgangszustand. Da die Kondensatorspannung stets den gleichen Höchstwert (Amplitude) erreicht, spricht man auch von einer ungedämpften elektri-

mal) den Kondensatorplatten. Das zuvor nur auf den Kondensatorinnenraum beschränkte Feld erfüllt nunmehr den die Antenne umgebenden freien Raum – *offener Schwingkreis*.

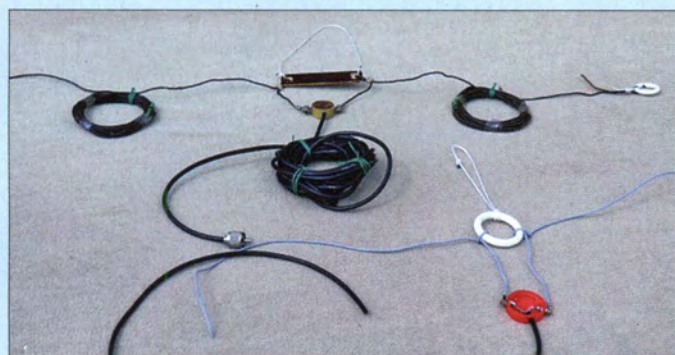
Gemäß Bild 3 regt der Transceiver über die Speiseleitung (i. A. Koaxialkabel) die „Antenne“ zu erzwungenen Schwingungen an, was im Resonanzfall zu besonders starkem Mitschwingen führt. Die Ladungsschwerpunkte an den „Antennenenden“ erreichen jeweils nach einer Periodendauer  $T$  wieder ihre Anfangspositionen. Positive und negative Ladung tauschen also nach  $T/2$  die Plätze. Jeder Ladungsschwerpunkt legt somit während einer Periode  $T$  die Strecke  $s = 2l$  zurück, was nahezu mit Lichtgeschwindigkeit  $c$  erfolgt. Für die Verlagerungsgeschwindigkeit der Ladungsschwerpunkte gilt somit  $c' = s/t = 2l/T$ .

Da die Feldlinien jeweils an den Ladungen enden, werden ihre Fußpunkte zwangsläufig mitbewegt. Wegen ihrer Trägheit können sich die Feldlinien aber nicht schnell genug zurückbilden, siehe Bild 4. Nach  $T/4$  neutralisieren sich die Ladungsschwerpunkte in der Antennenmitte und die Feldlinien verlieren ihre jeweilige Basis. Die nun freien Enden verbinden sich jetzt zu einem geschlossenen Feldlinienring (*quellenfreies Feld*).

Die sich anschließend ausbildenden neuen Feldlinien, z. B.  $t = T/2$ , drängen den Feldlinienring fort, da sich Feldlinien gleicher Richtung abstoßen. Nach jeweils einer halben Periode wiederholt sich die Feldlinienausbildung in entgegengesetzter Richtung (*Gegenphase*). Der erste Feldlinienring wird dabei immer weiter fortgeschoben und erfasst (wegen seiner eigentlichen Dreidimensionalität) ein immer größeres Raumgebiet.

Die unabhängigen Feldlinienringe entfernen sich in periodischer Folge mit Lichtgeschwindigkeit  $c$  von der Antenne. Sie werden i. A. (elektromagnetische) Wellen genannt. Diese Wellenfelder breiten sich übrigens auch dann weiter aus, wenn die Antenne längst nicht mehr „arbeitet“.

Die während einer Periode  $T$  zurückgelegte Wegstrecke wird Wellenlänge  $\lambda$  genannt. Auch hier lässt sich die Wellengeschwindigkeit  $c$  berechnen,  $c = s/t = \lambda/T$ ,  $c \approx 300\,000\text{ km/s}$ .



**Bild 1:** Einfacher Einsteiger-Dipol für Portabelbetrieb; rechts unten im Bild exemplarisch eine andere Variante für die Einspeisung

Fotos: DL7ABH

Solchen Szenarien können wir durch geeignete (Einsteiger-)Antennen begegnen.

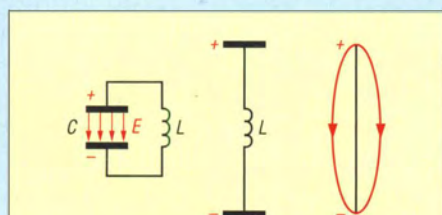
## ■ Etwas Theorie

Im Sendemodus gelangen aus dem Transceiver über die meist übliche SO239-Buchse (landläufig: „UHF-“ oder „PL-Buchse“) und das folgende Koaxialkabel elektrische Schwingungen zur Antenne. Die Antenne können wir uns vereinfacht als LC-Kreis vorstellen. Der Schwing-

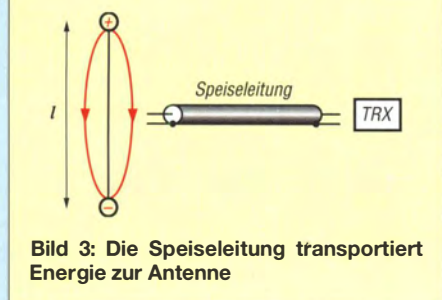
schen Schwingung. Weil die Spule aber ebenso periodische Magnetfeldänderungen ins Wechselspiel einbringt, handelt es sich genau genommen um *elektromagnetische* Schwingungen.

Zwischen den periodisch umgeladenen Kondensatorplatten entsteht außerdem ein periodisch die Richtung wechselndes elektrisches Feld, dessen Feldlinien definitionsgemäß von Plus nach Minus verlaufen. Die Feldlinien beginnen und enden stets auf Ladungen (sog. *Quellenfeld*).

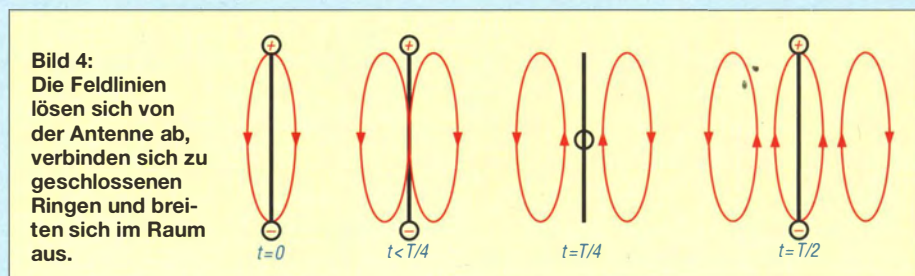
Zur vereinfachten Klärung komplexer Probleme genügt künftig die Betrachtung einer Schwingungskomponente, z. B. der elektrischen. Das an sich komplizierte Antennengeschehen lässt sich besser veranschaulichen, wenn die Antenne als offener LC-Schwingkreis [1] verstanden wird. Er entsteht, wenn ein üblicher Parallelkreis gemäß Bild 2 gestreckt wird. Die geladenen Strahlerenden entsprechen dabei (for-



**Bild 2:** Der gestreckte Parallelschwingkreis wird zum offenen Schwingkreis.



**Bild 3:** Die Speiseleitung transportiert Energie zur Antenne



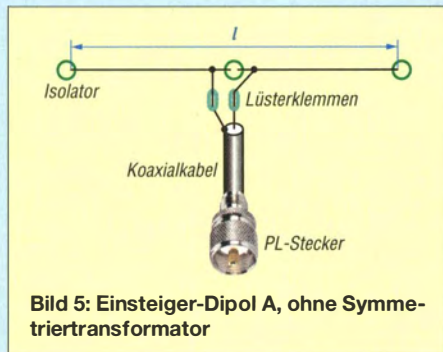
**Bild 4:** Die Feldlinien lösen sich von der Antenne ab, verbinden sich zu geschlossenen Ringen und breiten sich im Raum aus.



Liegen auf dem Ausbreitungsweg der Wellenfelder parallel zu den Feldlinien Metallteile, so kommt es in diesen zu periodischer Ladungstrennung (*Influenz*), deren Energieaufwand natürlich zulasten der Wellenfront geht. Handelt es sich jedoch um eine resonante Antenne, so wird diese dadurch zu kräftigen Schwingungen angeregt, die dann über die Antennenleitung zum Empfänger gelangen.

## ■ Richtige Antennenlänge

Interpretiert man die der Antenne zugeführten (s. Bild 3) und fortgeleiteten Schwingungen als Welle, legt eine vergleichende Betrachtung von  $c' = 2l/T$  und  $c = \lambda/T$  nahe, dass  $2l = \lambda$  ist. Für die Antennenlänge gilt demnach  $l = \lambda/2$ , deshalb spricht man auch von einem Halbwellenstrahler [1]. Mit  $1/T = f$  lässt sich dem Ausdruck für die Raumwelle eine üblichere Form geben, also  $c = \lambda \cdot f$  bzw.  $\lambda = c/f$ . Die Länge  $\lambda/2$  wird elektrische bzw. *Freiraumlänge* genannt.



**Bild 5: Einsteiger-Dipol A, ohne Symmetriertransformator**

Für die lineare Welle auf der Antenne gilt entsprechend  $\lambda/2 = c'/2f$  mit  $c' < c$ , was häufig als *mechanische* bzw. Resonanzlänge bezeichnet wird. Die Wellengeschwindigkeit auf der Antenne ist also geringer, weshalb die Antennenlänge etwas kürzer sein muss, damit im Resonanzfall die Laufzeiten der linearen und räumlichen Welle übereinstimmen.

Mit dem Verkürzungsfaktor  $VF = c'/c = 0,95$  [1] wird die Resonanzlänge  $l$  eines Halbwellenstrahlers berechenbar gemäß

$$l = VF \cdot c / 2f \text{ bzw.}$$

$$l = (0,95 \cdot 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}) / 2f.$$

So gelangen wir zu der zugeschnittenen Größengleichung

$$l/m = 142,5 / (f/\text{MHz}). \quad (1)$$

Diese Formel ist (näherungsweise) für den gesamten KW-Bereich ( $f < 30$  MHz) mit ausreichender Genauigkeit anwendbar. Berechnungsbeispiel: Für Resonanz bei  $f = 3,6$  MHz ergibt sich

$$l = 142,5 / 3,6 = 39,58 \text{ m.}$$

Der Strahlerzuschnitt – isolierte oder nicht isolierte Litze sind gleichermaßen brauchbar – erfolgt in der Praxis mit zirka  $2 \times 5$  cm

= 10 cm Zugabe, u. U. mehr. An den Enden der Resonanzlänge  $l$  biegen wir die Drahtzugabe um jeweils etwa  $90^\circ$  hoch und versehen sie mit Isolatoren. Anschließend werden die Drahtenden völlig umgeklappt und am jeweiligen Strahlerbein befestigt (Litze verknoten, Bindfaden o. Ä.). Die resonanzbestimmende Strahlerlänge  $l$  liegt nun zwischen beiden Isolatoröffnungen, wie Bild 5 verdeutlicht.

Genau genommen bewirkt eine evtl. Isolation der Litze eine Verkürzung, doch lässt sich deren Einfluss nicht genau beziffern und um einen Abgleich kommt man ohnehin nicht herum, siehe weiter hinten.

## ■ Antennen für Einsteiger

Wird der Halbwellenstrahler aus Anpassungsgründen – dann hat er wie das Koaxialkabel etwa  $50 \Omega$  Impedanz – in der Mitte gespeist, spricht man von einem *Halbwellendipol* (bzw. nur *Dipol*).

### Einsteiger-Dipol A gemäß Bild 5

Zur Sicherheit kontrollieren wir den montierten PL-Steckers mittels Durchgangsprüfer. Es sollte alles in Ordnung sein, wenn der Zeiger nicht nervös zuckt. Da der Dipol in der Mitte unterbrochen ist, darf kein Kurzschluss angezeigt werden, was freilich nur bei Dipolen ohne Symmetriertransformator alias *Balun* [1] gilt!

Die hier vorgestellte Dipolvariante mit Lüsterklemmen stellt lediglich ein Provisorium für Eilige dar. Bei den Isolatoren können Gardinenringe aus Plastik als kostengünstige Alternative zum Einsatz gelangen. Als Strahlermaterial ist anfänglich durchaus einfache Elektro-Lampenlitze verwendbar. Kostenintensive Bronzelitze ist also keinesfalls notwendig.

### Einsteiger-Dipol B gemäß Bild 1

Die im Bild 1 auf S. 757 wiedergegebene wetterbeständigere Dipolversion ohne Symmetrierung verfügt über eine mit Epoxidharz vergossene Koaxial-Kontakteinheit, aus der seitlich entsprechende Schraubenschrauben herausragen; hier werden die geteilten und mit Ringkabelschuhen versehenen Strahlerhälften angeschlossen. Ein mit entsprechenden Löchern versehener Kunststoffstreifen dient als Mittenisolator und Zugentlastung zugleich.

Im unteren Bildbereich ist ersichtlich, wie ein Plastikschraubverschluss von einer Getränkeflasche zu einer Koaxial-Kontakteinheit mit seitlichen Anschlusschrauben M4 umfunktioniert werden könnte. Einen abschließenden Verschluss mit Epoxidharz o. Ä. sollte man als Schutz nicht vergessen.

### Zweifachdipol

Üblicherweise lässt ein einfacher Dipol ohne Antennenkoppler nur Betrieb auf ei-

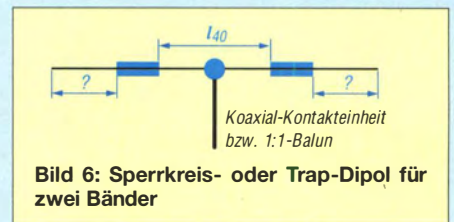
nem Band zu. Da der Transceiver mehr beherrscht, wächst der Wunsch nach einer leistungsfähigeren Antenne.

Dazu muss der Einsteiger-Dipol an der Koaxial-Kontakteinheit lediglich mit einem zweiten Strahler für das zweite Band versehen werden [1]. Bei ausreichend Platz sollte der zweite Strahler – in der Draufsicht gesehen – senkrecht zum ersten verlaufen, um Verkoppelungsprobleme zu vermeiden. So gelangt man zu einem Zweifachdipol der besonderen Art.

### Mehrbandantenne W3DZZ gemäß Bild 6

Ist die erste Experimentierphase erfolgreich absolviert, kommen Mehrbandantennen an die Reihe. Doch jetzt ist ein höherer Einsatz notwendig.

Die Koaxial-Kontakteinheit lässt sich zur (Einsteiger)-W3DZZ-Antenne [1] erweitern. Dazu bedarf es zweier 7-MHz-Sperrkreise, wenn z. B. das 40-m- und 80-m-Band



**Bild 6: Sperrkreis- oder Trap-Dipol für zwei Bänder**

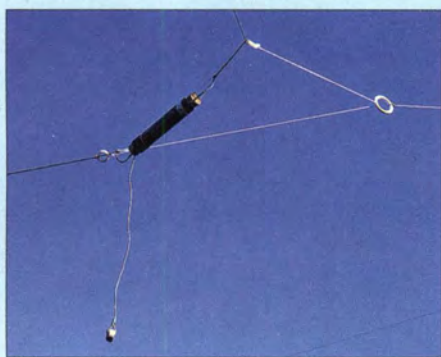
erfasst werden sollen. Auch hier haben wir es mit einem Dipol zu tun. Der 40-m-Strahler mit der Länge  $l_{40}$  lässt sich wie üblich mit der Strahlerlängenformel (1) berechnen. Die zusätzliche Länge für den 80-m-Strahler wird indes durch den zwischengeschalteten Sperrkreis beeinflusst, da dessen Spule zugleich eine Verkürzung bewirkt. Hier geht Probieren über Studieren.

Solch eine Antenne vom Typ W3DZZ, ohne Balun, war mein jahrelanger Reisebegleiter. Der Mittenisolator wurde am Fensterkreuz befestigt und das mit dem Koaxialinnenleiter verbundene Strahlerbein mittels naher Bäume möglichst frei verspannt. Mangelte es an Platz, musste das andere Strahlerbein mit der Hauswand vorliebnehmen. Die Antenne spielte dann sicherlich nicht als Dipol. Sie glich eher einer „umgestürzten“ Vertikalantenne mit resonantem Radial.

### Windom-Mehrbandantenne gemäß Bild 8

Hier haben wir es mit einem asymmetrischen Dipol zu tun. Der Speisepunkt liegt etwa bei  $l/3$ . Da dort die Antennenimpedanz rund  $300 \Omega$  beträgt, ist ein 6:1-Balun zur Anpassung obligatorisch, wenn über  $50\text{-}\Omega$ -Koaxialkabel gespeist werden soll [1]. Dieser bewirkt zugleich eine Symmetrierung. Wird der Strahler für 80 m aus-



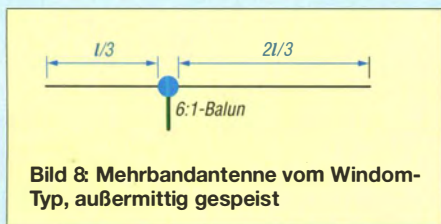


**Bild 7: Abgewinkelte Montage der beiden Strahlerteile sowie Verlängerung mit einem Pigtail**

gelegt, ist je nach LC-Verhältnis der Sperrkreise auch ein Arbeiten auf den Bändern 40 m, 20 m und 10 m möglich – dies jedoch nicht immer optimal.

### ■ Weitere Anregungen

Einen Einsteiger-Dipol kann man durch Ersetzen der Koaxial-Kontakteinheit durch



**Bild 8: Mehrbandantenne vom Windom-Typ, außermittig gespeist**

einen 1:1-Balun symmetrieren und damit aufwerten.

Bei Platzproblemen kann ein Dipol ferner als umgedrehtes „V“ (engl. *inverted vee*) aufgehängt werden. Lässt sich in diesem Fall der Mittenisolator gar in Dachfensterhöhe befestigen, ergeben sich u. U. kürzere Wege für das Antennenkabel.

Damit sind die Möglichkeiten keinesfalls ausgereizt; bei Platznot verkraftet ein Dipol sogar das Abwinkeln von Teilen seiner Strahlerteile (Bild 7), falls geeignete Haltepunkte verfügbar sind.

Als Abspannmaste lassen sich u. U. 4 m lange verzinkte Wasserrohre, 3/4" o. Ä., verwenden. Solch ein Mast ist bequem handhabbar, wenn das Rohr in ein etwa 1,5 m langes, einbetoniertes Standrohr gesteckt wird. Masthöhen von 5 m bis 6 m sind auf jeden Fall anzustreben. Höher wäre besser, falls Bäume o. Ä. stören. Ein dünneres Rohr aus Aluminium, 1 m bis 1,5 m lang, könnte eine Verlängerung an der Spitze abgeben. Am oberen Ende sollte der Mast eine Öse oder Rolle erhalten, damit der Strahler mittels Perlonschnur o. Ä. hochgezogen bzw. herabgelassen werden kann.

Um Mantelwellen zu unterdrücken – insbesondere bei Windom-Antennen – eignen sich mehrere Ferrit-Lochkerne, die unterhalb der Kontakteinheit bzw. des Baluns auf die Antennenleitung gesteckt werden.

Ferner rate ich dazu, ein etwa 1 m langes Koaxialkabel mit PL-Steckern zu versehen und mittels einer PL-Kupplung (PL258) dazwischenzustecken, damit sich zu Kontrollzwecken ein separates SWV-Meter (SWV für *Stehwellenverhältnis*) in die Antennenleitung einschleifen lässt.

### ■ Trimmen der Antenne

Da vorausgerechnete Antennenlängen in der Praxis wegen unvermeidlicher Umgebungseinflüsse selten genau passen, ist ein *Trimmen* (Abgleich) der Antenne meist unumgänglich. Das ist einfacher und kostengünstiger, als den Transceiver ständig von einem Antennentuner oder -koppler zu gängeln. Ein separates SWV-Messgerät sollte jedenfalls nicht fehlen.

Ein Kontrollblick darauf verrät, ob Leistung von der Antenne zurückkommt und nicht abgestrahlt wird. SWV-Kontrolle bei verminderter Leistung ist nach einer Frequenzänderung ebenfalls empfehlenswert. Zwar dürfte ein SWV bis  $s < 3$  einer Endstufe theoretisch noch nichts anhaben, es entspricht erst 25 % reflektierter Leistung und damit lediglich 1,2 dB Verlust. Moderne Transceiver verfügen aber durchweg über eine Schutzschaltung gegen hohes SWV, die unterhalb eines SWV  $s = 1,5 \dots 2$  (typ- und einstellungsabhängig) die Leistung bereits erheblich zurückregelt.

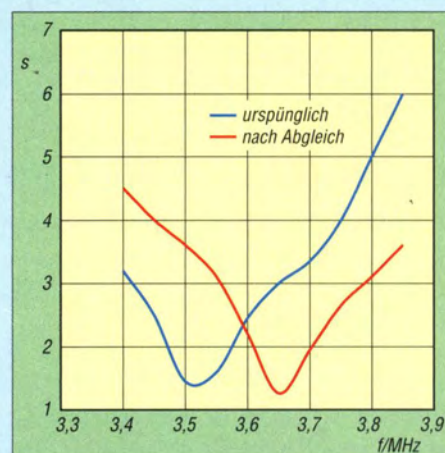
Neben dem Gefährdungspotenzial signalisiert das SWV-Minimum Antennenresonanz. Wer im Vorhinein den SWV-Verlauf seiner Antenne im Band kennt, kann „gefährliche“ Frequenzbereiche meiden. Dazu ist lediglich bei kleiner Leistung (4 W genügen) der SWV-Verlauf im Band zu bestimmen. Anschließend stellt man das SWV in Abhängigkeit von der Frequenz grafisch dar (Bild 9, blaue Kurve). Bequemer gelingt das mit einem Antennenanalysator.

Die Grafik verdeutlicht anschaulich: Die Antennenresonanz liegt bei 3,55 MHz, also am Bandanfang im CW-Bereich. Günstige SWV-Bereiche außerhalb des Bandanfangs sind gar nicht nutzbar. Zum Bandende hin macht das SWV einen gefährlichen Höhenflug.

Dieses Übel lässt sich durch eine Änderung der Antennenresonanz abwenden. Durch eine gezielte Strahlverkürzung wird die Antennenresonanz einfach erhöht. Beispiel:

$$f_1 = 3,5 \text{ MHz mit } l_1 = 142,5/3,5 = 40,7 \text{ m;} \\ f_2 = 3,65 \text{ MHz mit } l_2 = 142,5/3,65 = 39,0 \text{ m.}$$

Durch die Verkürzung  $\Delta l = 40,70 \text{ m} - 39,0 \text{ m} = 1,7 \text{ m}$  wird das Ziel erreicht (s. Bild 9, rote Kurve). Nach der Kürzung liegen die SWV-Bereiche also wesentlich günstiger; jetzt ist praktisch das gesamte Band nutzbar.



**Bild 9: Verschiebung der ursprünglichen Resonanz nach oben durch Trimmen der Antenne**

### Tipps für Längenänderungen

Notwendige Änderungen fallen wesentlich leichter, wenn in einiger Entfernung (80 m zirka 2 m, 40 m etwa 1 m usw.) von den Strahlenden Markierungen aus Klebeband o. Ä. angebracht werden.

*Verkürzungen* lassen sich ohne Seitenschneider bewerkstelligen. Dazu wird die Litze an den Endisolatoren usw. gelockert und relativ zu den Markierungen um  $2 \times \Delta l/2$  herausgezogen. Die nun überflüssige Litze klappt man an die Strahlerteile und legt sie mit Bindfäden oder Klebeband fest.

*Verlängerungen* sind unterschiedlich realisierbar. Falls vorhanden, werden längere Umklappungen (Litzenvorrat an den Enden) um  $2 \times \Delta l/2$  verringert, der Strahler also verlängert. Ist das nicht möglich, versehen wir die an den Endisolatoren zugänglichen Strahlerteile mit Lüsterklemmen und verlängern jeweils um  $\Delta l/2$  mit einem herabhängenden „Zopf“, engl. *pigtail*.

Wer ohne Berechnung eine bestimmte Antennenresonanz anstrebt, kann es durch Probieren mittels Teleskopantenne als Pigtail versuchen. Diese Pigtail-Technik lässt sich sogar bei W3DZZ-Sperrkreisantennen anwenden (s. Bild 7). Der betreffende Innendipol wird wie üblich behandelt. Er erfährt seine Längenänderung per Lüsterklemme unmittelbar vor den abgrenzenden Sperrkreisen. Der Enddipol (niedrigeres Band) erfährt Veränderungen wie gehabt an den Endisolatoren.

Wer alle Probleme gemeistert hat, kann sich an größere Antennenprojekte heranwagen. Die Antennenbücher von Rothammel [1], Rüeegger [2] u. a. bieten genügend Anregung. dl7abh@dark.de

### Literatur und Bezugsquellen

- [1] Krischke, A., DJ0TR: Koaxialdipol nach Harper. In: Rothammels Antennenbuch. 13. Auflage, DARC Verlag, Baunatal 2013; FA: *D-RH13*  
[2] Rüeegger, M., HB9ACC: Praxisbuch Antennenbau. 3. Aufl., Box 73 Amateurfunkservice, Berlin 2014; FA-Leserservice *X-9358*



# Impedanztransformation mit $\lambda/12$ -Koaxialleitungen

Ing. (grad.) GERFRIED PALME – DH8AG

Funkamateure nutzen zur Impedanztransformation entweder einzelne Bauteile in  $\pi$ -, T- oder L-Gliedern, wie bei Antennenkopplern üblich, oder beispielsweise Transformationsleitungen mit einer Länge von  $\lambda/4$  bei der Zusammenschaltung von Antennen. Dieser Beitrag beschreibt hingegen die in Funkamateurräumen kaum bekannte Möglichkeit, mit nur zwei bzw. drei  $\lambda/12$  langen Koaxialleitungen Anpassungen zu größeren oder zu kleineren Impedanzen hin vornehmen zu können, wobei unter Einbeziehung einer Umwegleitung sogar eine Symmetrierung möglich ist.

Funkamateure wenden Impedanztransformationen beispielsweise zur Zusammenschaltung von gestockten Antennen oder zum Anschluss von Antennen mit von 50  $\Omega$  abweichender Fußpunktimpedanz an. Die Viertelwellen-Transformationsleitung ist weitestgehend bekannt und kommt in der Praxis häufig zum Einsatz.

Doch es gibt andere Möglichkeiten. Eher zufällig stieß ich auf die Veröffentlichungen [1] und [2] von Darrel Emerson, AA7FV, welche sich auf ein aus dem Jahr 1961 stammendes Konzept [3] beziehen, das in

leitungsstück also ebenfalls einen Wellenwiderstand von 75  $\Omega$  besitzen.

Ein nachfolgendes zweites, ebenfalls  $\lambda/12$  langes Koaxialleitungsstück (blau) muss den Wellenwiderstand haben, welcher der zu transformierenden Eingangsimpedanz  $Z_E$  entspricht; das sind hier 50  $\Omega$ .

## ■ Längenberechnungen für die Impedanztransformation von 50 $\Omega$ auf 75 $\Omega$

Die genaue Länge  $l$  jedes Koaxialleitungsstücks ist etwas geringer als  $\lambda/12$  und er-

hältis der Aus- und Eingangsimpedanz ( $Z_A$  und  $Z_E$ ). In die exakte mechanische Länge eines Koaxialleitungsstücks, die sich im Übrigen auf seine äußere Abschirmung bezieht, geht ferner der jeweilige kabeltypische Verkürzungsfaktor  $VF$  ein.

Im ersten Schritt auf dem Weg zur genauen Längenberechnung wird zunächst die ganze Wellenlänge  $\lambda$  im Vakuum und näherungsweise auch in Luft bei der gewünschten Frequenz, hier exemplarisch  $f = 28,5$  MHz, berechnet und dabei als Lichtgeschwindigkeit der genäherte, aber hinreichend genaue Wert  $c = 300 \cdot 10^6$  m/s verwendet:

$$\lambda = \frac{c}{f} \quad (1)$$

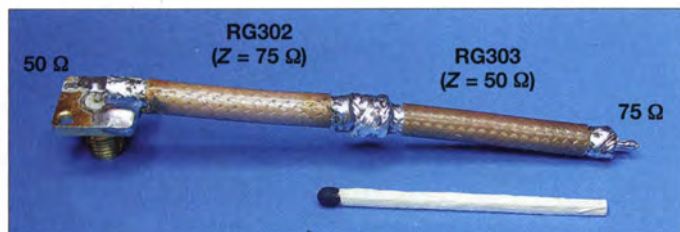
$$\lambda = \frac{300 \cdot 10^6 \text{ m s}^{-1}}{28,5 \cdot 10^6 \text{ s}^{-1}} = 10,526 \text{ m}$$

Der zweite Arbeitsschritt bestimmt mithilfe des Diagramms in Bild 4 den Wert  $\lambda/12$  unter Berücksichtigung des Verhältnisses von Aus- und Eingangsimpedanz. Dazu berechnet man zunächst das vorliegende Impedanzverhältnis  $\ddot{U}$  aus der Ausgangsimpedanz  $Z_A$  und der Eingangsimpedanz  $Z_E$  gemäß

$$\ddot{U} = \frac{Z_A}{Z_E} \quad (2)$$

Wir erhalten hier

$$\ddot{U} = \frac{75 \Omega}{50 \Omega} = 1,5$$



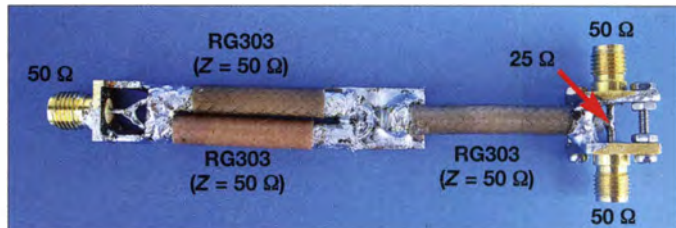
**Bild 1:** Aufbau der Impedanztransformation von 50  $\Omega$  auf 75  $\Omega$  für 432,2 MHz, realisiert mit RG302 und RG303

[4] nochmals aufgegriffen wurde. Hierbei sind zur Impedanztransformation nur zwei kurze Koaxialleitungsstücke mit unterschiedlichen Wellenwiderständen und Längen von jeweils  $\lambda/12$  nötig. Der Beitrag stellt die Details vor.

## ■ Grundlagen der Impedanztransformation von 50 $\Omega$ auf 75 $\Omega$

Bild 2 zeigt das Schaltungsprinzip am Beispiel einer Transformation von 50  $\Omega$  auf 75  $\Omega$ . Die Eingangsimpedanz  $Z_E = 50 \Omega$  soll bei der Frequenz  $f = 28,5$  MHz auf eine Ausgangsimpedanz  $Z_A = 75 \Omega$  transformiert werden. Am 50- $\Omega$ -Eingang ( $Z_E$ ) liegt zunächst ein  $\lambda/12$  langes Koaxialleitungsstück (rot), das den Wellenwiderstand besitzen muss, auf welchen am Ausgang ( $Z_A$ ) transformiert werden soll. Da der Ausgang des Transformationsglieds eine Impedanz von 75  $\Omega$  aufweisen soll, muss das am Eingang liegende Koaxial-

**Bild 3:** Aufbau der Impedanztransformation von 50  $\Omega$  auf 25  $\Omega$  für 432,2 MHz, realisiert nur mit RG303



rechnet sich nach der Formel aus [1] und [2] gemäß

$$l = \frac{\arctan\left(\sqrt{\frac{\ddot{U}}{\ddot{U}^2 + \ddot{U} + 1}}\right)}{2\pi}$$

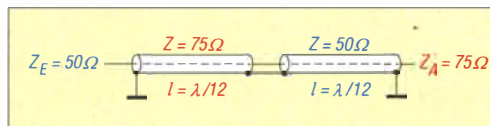
Doch keine Angst vor Arcustangens und Doppelbrüchen! Diese Formel bildet hier lediglich den theoretischen Hintergrund und wird im Folgenden in Einzelschritten abgearbeitet, wobei die hohe Mathematik praxisgerecht in einfachen Diagrammen umgesetzt ist. Dabei ist  $l$  genau genommen die elektrische Länge jedes Koaxialleitungsstücks und die Größe  $\ddot{U}$  ist das Ver-

Danach sucht man den errechneten Wert, hier  $\ddot{U} = 1,5$ , auf der waagerechten Diagrammskala in Bild 4 auf und bestimmt anhand des Schnittpunkts mit der Kurve auf der vertikalen Skala die elektrische Länge; hier lesen wir den Wert 0,0815 ab. Das ist der Faktor  $k$ , mit dem eine ganze Wellenlänge  $\lambda$  multipliziert werden muss, um unter Berücksichtigung des Impedanz-Transformationsverhältnisses auf  $\lambda/12$  zu kommen. Die elektrische Länge  $l_{e1/12}$  unter Berücksichtigung des Impedanztransformationsverhältnisses ergibt sich mit dem Rechenergebnis aus Gleichung (1) ( $\lambda = 10,526$  m) und mit dem soeben mittels Diagramm bestimmten Faktor, hier  $k = 0,0815$ :

$$l_{e1/12} = \lambda \cdot k \quad (3)$$

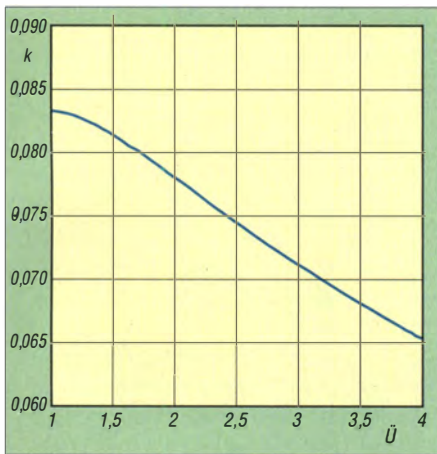
$$l_{e1/12} = 10,526 \text{ m} \cdot 0,0815 = 0,858 \text{ m}$$

Der dritte und letzte Schritt zur Längenberechnung der beiden Koaxialleitungsstü-



**Bild 2:** Impedanztransformation mit zwei Koaxialkabeln von je  $\lambda/12$  Länge und unterschiedlichen Wellenwiderständen





**Bild 4:** Diagramm aus [2] zur Ermittlung des Faktors  $k$  unter Berücksichtigung des Verhältnisses  $\dot{U}$  von Aus- und Eingangsimpedanz

cke bezieht noch den jeweils kabeltypischen Verkürzungsfaktor  $VF$  ein. Sofern die beiden verwendeten Koaxialkabel unterschiedliche Verkürzungsfaktoren besitzen, muss man jede mechanische Länge  $l_{m1/12}$  einzeln aus

$$l_{m1/12} = l_{e1/12} \cdot VF \quad (4)$$

berechnen. Im vorliegenden Beispiel kamen das 50- $\Omega$ -Koaxialkabel RG303 und das 75- $\Omega$ -Koaxialkabel RG302 mit je einem gemessenen Verkürzungsfaktor von  $VF = 0,7$  (PTFE-Dielektrikum) zum Einsatz, hier ist

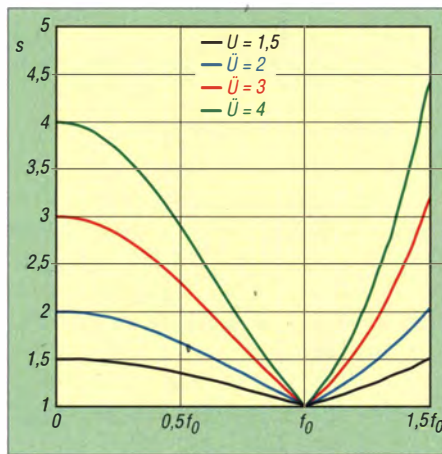
$$l_{m1/12} = 858 \text{ mm} \cdot 0,7 \approx 601 \text{ mm}.$$

Jedes der im Beispiel verwendeten Koaxialleitungsstücke muss daher eine Länge von 601 mm haben. Fasst man die bisher erläuterten Einzelschritte zu einer Gleichung zusammen, ergibt sich

$$l_{m1/12} = \lambda \cdot k \cdot VF. \quad (5)$$

Die Messung in Bild 7 zeigt das erzielte Ergebnis in Form des Stehwellenverhältnisses (SWV). Bei einer Frequenz  $f = 28,5$  MHz ist  $s = 1,01$ . Sofern man noch  $s = 1,2$  toleriert, ist diese angefertigte Impedanztransformationsleitung sogar noch im 12-m- und 15-m-Band einsetzbar.

Die Breite des nutzbaren Frequenzbereichs hängt vom Transformationsverhältnis ab. Bild 6 verdeutlicht die Zusammenhänge. Ein geringes Impedanzverhältnis  $\dot{U}$  erlaubt die Impedanztransformation über einen recht weiten Frequenzbereich, ein zunehmend höheres Impedanzverhältnis engt den brauchbaren Frequenzbereich immer weiter ein.



**Bild 6:** Abhängigkeit der Anpassung (SWV) aus [2] bei unterschiedlichen Impedanzverhältnissen  $\dot{U}$  von der Nominalfrequenz  $f_0$

**■ Praktische Ausführungen mit handelsüblichen Koaxialkabeln**

Während an die praktische Ausführung für den KW-Bereich hinsichtlich der zuzuschneidenden Koaxialleitungsstücke und dem Zusammenfügen keine sonderlich hohen Anforderungen zu stellen sind, verlangt eine Realisierung ab dem 2-m-Band dann doch schon die Beachtung einiger Hinweise. Das gilt allgemein bei höheren Frequenzen! Hier kommt es zunehmend auf jeden Millimeter Leitungsweg an und die Lötstellen sollten sorgfältig ausgeführt sein.

**Impedanztransformation Fall 1: von 50  $\Omega$  auf 75  $\Omega$  bei 144,3 MHz mit 50- $\Omega$ - und 75- $\Omega$ -Kabel**

Als Nächstes habe ich die soeben vorgestellte Impedanztransformation von 50  $\Omega$  auf 75  $\Omega$ , siehe Bild 2, mit den gleichen Koaxialkabeltypen RG303 und RG302 für die Frequenz  $f = 144,3$  MHz ausprobiert. Mit Gleichung (5) erhält man eine jeweils erforderliche Länge von 119 mm.

Der praktische Aufbau entspricht dem bereits in Bild 1 gezeigten für das 70-cm-Band (siehe folgenden Abschnitt), nur dass die 144,3-MHz-Version über eine N-Buchse verfügt und die verwendeten Leitungsstücke selbstverständlich länger ausfallen. Der Abstand zum Verlöten der beiden Koaxialkabelstücke beträgt 3 mm.

Die Messkurve in Bild 8 zeigt auf 144,3 MHz und auf 145 MHz als SWV  $s = 1,05$ . Sofern ein Stehwellenverhältnis bis  $s = 1,2$  tolerierbar noch ist, erhält man eine breitbandige Anpassung von rund 107 MHz bis 177 MHz.

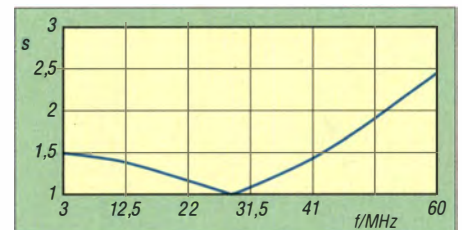
**Impedanztransformation Fall 2: von 50  $\Omega$  auf 75  $\Omega$  bei 432,2 MHz mit 50- $\Omega$ - und 75- $\Omega$ -Kabel**

Bild 1 stellt die Realisierung der Impedanztransformation von 50  $\Omega$  auf 75  $\Omega$  nach Bild 2 auf einer Frequenz von 432,2 MHz vor. Auch hier wurden wieder die Koaxialkabeltypen RG302 und RG303 verwendet.

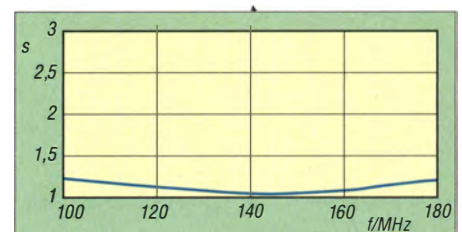
Die mit Gleichung (5) errechnete Länge jedes Koaxialleitungsstücks beträgt 39,6 mm, was sich in der Praxis aber als zu lang erwies. Mit den jeweiligen Längen von 37 mm und einem Abstand von 3 mm zwischen den beiden Leitungsstücken ließ sich für 432,2 MHz  $s = 1,04$  erzielen. Die beste Anpassung liegt mit  $s = 1,01$  auf 415,075 MHz.

**Impedanztransformation Fall 3: von 50  $\Omega$  auf 25  $\Omega$  bei 144,3 MHz mit 50- $\Omega$ - und 25- $\Omega$ -Kabel**

Bild 5 stellt eine Impedanztransformation von 50  $\Omega$  auf 25  $\Omega$  für 144,3 MHz vor, wie man sie etwa für den gemeinsamen Anschluss von zwei Antennen mit je 50  $\Omega$  Fußpunktwidestand an eine 50- $\Omega$ -Speiseleitung benötigt. Grundsätzlich lassen sich auch Antennen mit 28  $\Omega$  Fußpunktwide-



**Bild 7:** Gemessenes SWV der Impedanztransformation von 50  $\Omega$  auf 75  $\Omega$  im Bereich von 3 MHz bis 60 MHz gemäß Bild 2



**Bild 8:** Gemessenes SWV der Impedanztransformation von 50  $\Omega$  auf 75  $\Omega$  im Bereich von 100 MHz bis 180 MHz

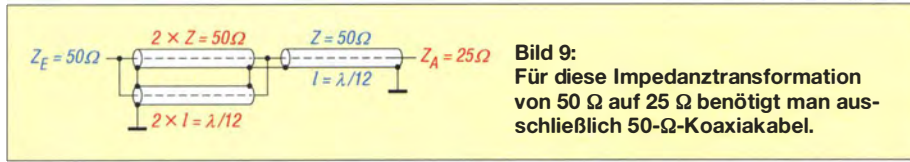
stand [5] ebenfalls auf diese Weise mit noch vertretbarer Welligkeit anpassen, doch behandle ich diese Anwendung wegen der zusätzlich notwendigen Symmetrierung separat als Fälle 6 und 7.

Die Transformationsleitung besteht hier aus 50- $\Omega$ -Kabel RG303 und dem dünneren 25- $\Omega$ -Koaxialkabel TF25 von [6]. Ihre Verkürzungsfaktoren habe ich jeweils mit  $VF = 0,7$  gemessen. Die Schaltung entspricht der in Bild 2 gezeigten, doch anstelle des dort gezeichneten 75- $\Omega$ -Koaxialkabel (rot) ist nun das 25- $\Omega$ -Kabel einzusetzen.



**Bild 5:** Impedanztransformation von 50  $\Omega$  auf 25  $\Omega$  bei 144,3 MHz, realisiert mit TF25 und RG303



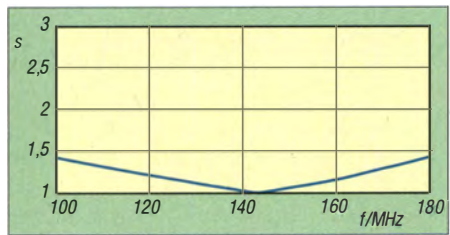


**Bild 9:** Für diese Impedanztransformation von 50  $\Omega$  auf 25  $\Omega$  benötigt man ausschließlich 50- $\Omega$ -Koaxialkabel.

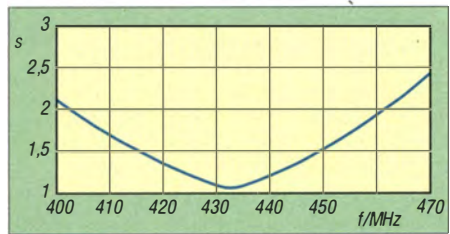
Die mit Gleichung (5) errechneten Längen betragen gerundet jeweils 114 mm. Aber auch hier musste ich kürzen, sodass sich das in Bild 10 gezeigte Ergebnis erst bei 105 mm Länge je Kabelstück einstellte. Mit einem Abstand von 3 mm zwischen den beiden Leitungsstücken liegt das SWV auf 144,3 MHz bei  $s = 1,01$ . Bei einem tolerierten SWV  $s = 1,2$  besteht eine Bandbreite von 122,6 MHz bis 162,4 MHz.

**Impedanztransformation Fall 4:** von 50  $\Omega$  auf 25  $\Omega$  bei 144,3 MHz nur mit 50- $\Omega$ -Kabel

Die vorgestellte Methode der Impedanztransformation mit zwei  $\lambda/12$ -Leitungen erlaubt es sogar, eine Impedanztransformation von 50  $\Omega$  auf 25  $\Omega$  nur mit 50- $\Omega$ -Koaxialkabeln herzustellen. Dazu schaltet man anstelle der sonst genutzten einen 25-



**Bild 10:** Im Bereich von 100 MHz bis 180 MHz gemessenes SWV des Aufbaus einer Impedanztransformation gemäß Bild 5



**Bild 11:** Im Bereich von 400 MHz bis 470 MHz gemessenes SWV des Aufbaus gemäß Bild 16 an einem 27- $\Omega$ -Abschlusswiderstand

$\Omega$ -Leitung zwei 50- $\Omega$ -Leitungen parallel (Bild 9). Auf diese Weise lässt sich bequem auf die Bastelkiste zurückgreifen. Diese Variante versuchte ich mit dem Koaxialkabel Ecoflex10 aufzubauen. Die Längenberechnung ergibt für jedes Leitungsstück nach Gleichung (5) gerundet 140 mm. Mit diesem Maß und der verlöteten sowie mit Kupferfolie umwickelten Verbindungsstelle erhielt ich als SWV auf 144,3 MHz den Wert  $s = 1,03$  – der Abstand der gegenüberliegenden Koaxialleitungsstücke beträgt dabei 12 mm. In Bild 14 ist noch nicht die unbedingt erforderliche Abschirmung der beiden N-Buchsen vorgenommen worden. Hierzu

empfiehlt sich ein dünner Blechstreifen mit der Breite, wie sie dem Abstand der N-Buchsenflansche entspricht. Der Blechstreifen wird um die kreisrunde Erhebung jeder Flanschrückseite (aus welcher der Lötanschluss herausragt) zu einem nahezu vollständigen Vollkreis gebogen und seine beiden Enden an die äußere Abschirmung des Ecoflex10-Kabels gelötet. Danach ist jede der langen Blechstreifenseiten mit dem zugehörigen Buchsenflansch zu verlöten.

Nachträgliche Korrekturen an einem Ecoflex10-Leitungsstück gestalten sich indes schwierig. Schon beim Zusammenlöten der drei aufeinandertreffenden Koaxialleitungen muss der LötKolben so viel Wärme aufbringen, dass das Dielektrikum weich wird – beim Lötten des Abschirmgeflechts sieht es ähnlich aus.

Ein Koaxialkabel mit PTFE-Dielektrikum weist diesen Nachteil in solcher Form nicht auf. Deshalb fertigte ich die 2-m-Version auch noch einmal aus RG303 an. Für eine Frequenz von 144,3 MHz ergeben sich die Längen zu je 112 mm. Nach dem sorgfältigen Abschirmen aller Verbindungsstellen in der beschriebenen Weise stellte sich auf 144,3 MHz  $s = 1,04$  ein.

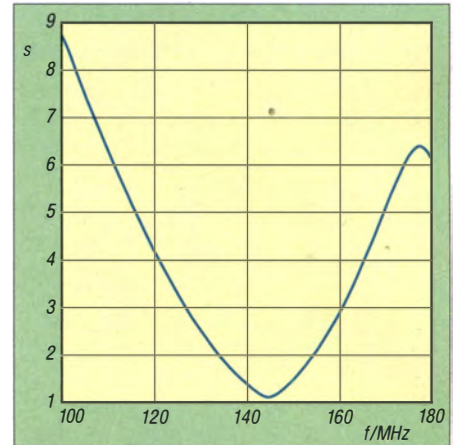
**Impedanztransformation Fall 5:** von 50  $\Omega$  auf 25  $\Omega$  bei 432,2 MHz nur mit 50- $\Omega$ -Kabeln

Die Impedanztransformation von 50  $\Omega$  auf 25  $\Omega$  nur unter Verwendung von 50- $\Omega$ -Koaxialkabel wurde auch für 432,2 MHz mit dem Koaxialkabel RG303 ausprobiert. Dabei bestätigten sich hier besonders die schon oben gemachten Erfahrungen: Eine gute Anpassung hängt stark von der praktischen Ausführung der Verbindungsstelle aller drei Leitungsstücke sowie ihrer Abschirmung ab. In Bild 3 ist die Abschirmung noch nicht angebracht. Mit den je 34 mm langen Koaxialkabelstücken (die Berechnung mit Gleichung (5) ergibt 37 mm) und einem Abstand der gegenüberliegenden Leitungsstücke von 5 mm wurde auf 432,2 MHz  $s = 1,08$  erreicht. Auf 407 MHz betrug es  $s = 1,01$ .

**Impedanztransformation Fall 6:** von 50  $\Omega$  unsymmetrisch auf 25  $\Omega$  symmetrisch bei 144,3 MHz

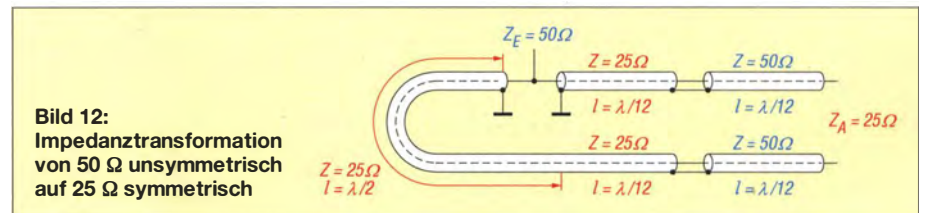
Bild 12 stellt eine Impedanztransformation von 50  $\Omega$  unsymmetrisch auf 25  $\Omega$  symmetrisch vor (siehe dazu auch [7]), welche beispielsweise die symmetrische Speisung des Dipols einer Yagi-Antenne mit einer Speisepunktimpedanz von 28- $\Omega$  über ein 50- $\Omega$ -Koaxialkabel ermöglicht. Zwischen der 50- $\Omega$ -Antennenbuchse und jedem der beiden Dipolanschlüsse erfolgt die Impedanztransformation nach obigem Verfahren, welche allerdings für den einen Dipolanschluss unter Einfügen einer Halbwellenleitung ( $\lambda/2 \cdot VF$ ) um 180° phasengedreht erfolgen muss.

Da eine  $\lambda/2$ -Umwegleitung jeden beliebigen Wellenwiderstand besitzen darf, habe ich sie hier gleich aus 25- $\Omega$ -Koaxialkabel angefertigt. Da die darauf folgende  $\lambda/12$ -Leitung eine Impedanz von ebenfalls 25  $\Omega$  besitzen muss, kann sie nämlich zusammen mit der Umwegleitung in einem Stück realisiert werden, ohne dass eine Unterbrechung des Kabels nötig wird.



**Bild 13:** Im Bereich von 100 MHz bis 180 MHz gemessenes SWV des Aufbaus gemäß Bild 15 an einem 27- $\Omega$ -Abschlusswiderstand

Für den praktischen Aufbau in Bild 15 benötigt man zwei 50- $\Omega$ -Kabel RG303 mit je 114 mm Länge und ein 25- $\Omega$ -Kabel TF25 [7] mit 115 mm Länge. Letzteres misst zusammen mit der Umwegleitung 863 mm. Bild 13 zeigt, dass das Stehwellenverhältnis auf 144,3 MHz  $s = 1,13$  beträgt. Der während der Messungen verwendete SMD-Abschlusswiderstand hat 27  $\Omega$  und befindet sich am Ende beider 8 mm aus den Koaxialleitungen herausragenden Innenleiter.

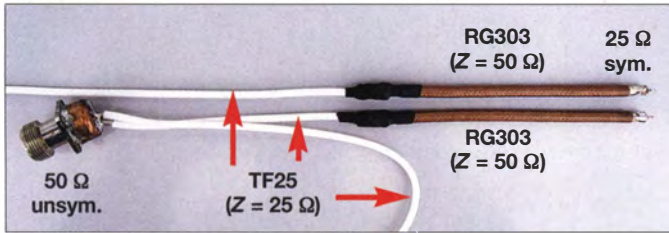


**Bild 12:** Impedanztransformation von 50  $\Omega$  unsymmetrisch auf 25  $\Omega$  symmetrisch

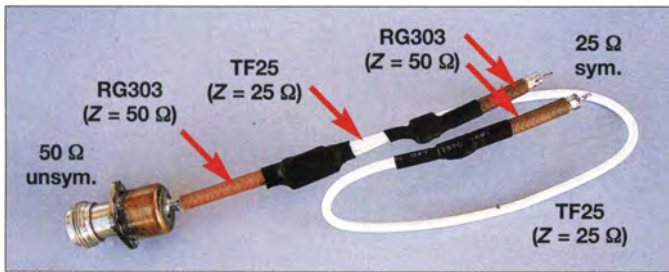




**Bild 14:** Aufbau der Impedanztransformation von 50 Ω auf 25 Ω bei 144,3 MHz, realisiert nur mit Ecoflex10



**Bild 15:** Realisierung der Impedanztransformation von 50 Ω unsymmetrisch auf 25 Ω symmetrisch bei 144,3 MHz für den Einbau in ein Antennen-Boomrohr



**Bild 16:** Realisierung der Impedanztransformation von 50 Ω unsymmetrisch auf 25 Ω symmetrisch bei 432,2 MHz für den Einbau in ein Antennen-Boomrohr

**Impedanztransformation Fall 7:**  
von 50 Ω unsymmetrisch auf 25 Ω symmetrisch bei 432,2 MHz

Da ich selbst keine 2-m-Yagi-Antenne mit 28 Ω Fußpunktwiderstand besitze, baute ich eine weitere entsprechende Anpassschaltung für meine 70-cm-Yagi-Antenne mit 28 Ω Fußpunktwiderstand. Beim Vergleich dieser fertigen Konstruktion in Bild 16 mit der Prinzipschaltung in Bild 12 fällt auf, dass an der Stelle des Eingangs, an der in der Prinzipschaltung eine 50-Ω-Koaxialbuchse angeschaltet werden soll, dort eine kurze 50-Ω-Koaxialleitung abgeht, an deren Ende sich erst die Anschlussbuchse befindet.

Der Grund liegt in dem von mir gewählten Aufbau. Die beiden (braunen) Dipolanschlussleitungen führen vom Dipol aus sofort in das Innere des Boom-Rohrs. Der Hauptteil dieser Anpassschaltung befindet sich somit innerhalb des Boom-Rohrs und damit außerhalb des Antennenstrahlungsfeldes. Für eine Montage der Antennenbuchse im Boom-Rohr reichen die nur sehr kurzen Leitungslängen allerdings nicht mehr aus und verlangen deshalb eine 50-Ω-Verlängerungsleitung. Ich habe die Antennenbuchse in das Ende des Boom-Rohrs eingepasst.

Folgende Längen werden benötigt: zwei 50-Ω-Koaxialkabelstücke RG303 mit je 37 mm Länge, ein 25-Ω-Koaxialkabel TF25 mit 38 mm Länge sowie ein 284 mm langes 25-Ω-Koaxialkabel TF25 als gemeinsame Umweg- und λ/12-Leitung. Zum Anlöten am Dipol ragen die Innenleiter 5 mm aus den beiden 50-Ω-Koaxialleitungen heraus. Das Stehwellenverhältnis

beträgt an einem 27-Ω-Abschlusswiderstand (SMD) auf 432,2 MHz  $s = 1,07$ .

■ **Schlussbemerkungen**

Alle hier dargestellten Impedanztransformationen sind Testaufbauten und bedürfen an einigen Stellen sicherlich noch so mancher praktischen Verfeinerung. Eine etwaige Wetterfestigkeit fand noch keine Berücksichtigung. Ziel war es eher, diese mir vorher unbekannte Art der Impedanztransformation für verschiedene Frequenzen aufzubauen und dabei Erfahrungen zu sammeln.

Selbstverständlich drängen sich Vergleiche zu einer λ/4-Transformationsleitung auf. Für den praktischen Aufbau sehe ich keine Unterschiede, denn auch bei dieser gilt bereits: Je höher die Frequenz ist, desto genauer muss man mechanisch arbeiten. Und je dünner das für die Impedanztransformation benutzte Koaxialkabel ist,

**Berechnung einer λ/12-Koaxialleitung für die Impedanztransformation gemäß [1]**

Frequenz  $f =$  144,300 MHz

Impedanzverhältnis  $U =$  1,50

Verkürzungsfaktor  $VK =$  0,70

mechanische Länge  $l_m =$  ? mm

Literatur:  
[1] Palme, G., DH8AG: Impedanztransformation mit λ/12-Koaxialleitungen. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 7, S. 760-763

Realisierung dieser HTML-Datei: Meyer, I., DK3RED

**Bild 17:** Screenshot der als Ergänzung verfügbaren HTML-Datei zur einfacheren Berechnung der λ/12 Koaxialleitungen  
Fotos, Screenshot: DH8AG (6), DK3RED

desto größer werden auch die möglichen Fehler.

Ein Vorteil der dargestellten Methode mit zwei λ/12-Koaxialleitungen ist selbstverständlich die Längeneinsparung. Selbst wenn diese lediglich λ/12 beträgt, kann das manchmal Platzprobleme lösen helfen, besonders, wenn das Transformationsglied in einem Boom-Rohr untergebracht werden soll.

Außerdem ist weniger Material erforderlich, das vorher gekauft werden muss. Impedanztransformationen lassen sich auf diese Weise mit gängigen Koaxialkabeln insbesondere dann einfacher herstellen, wenn ein λ/4-Transformator möglicherweise einen nicht üblichen Wellenwiderstand des Koaxialkabels verlangen würde. Der Ausweg hieße ansonsten Anpasstopf [8] und bedeutet meist hohen mechanischen Aufwand.

Nachteilig gestaltet sich der Mehraufwand einer dritten Lötstelle, welche die Verbindung der zwei beteiligten Koaxialleitungen herstellt. Dieser zusätzliche Übergang von einem Leitungswellenwiderstand auf einen anderen erfordert – ebenso wie die beiden äußeren Anschlüsse – oberhalb des KW-Bereichs ein besonders genaues Arbeiten.

Ich bedanke mich abschließend ganz herzlich bei Dr. Darrel Emerson, AA7FV, für die Erlaubnis, die in den Bildern 4 und 6 gezeigten Diagramme weiterverarbeiten und veröffentlichen zu dürfen.

Anm. d. Red.: Zur leichteren Berechnung der für alle Transformationsglieder in diesem Beitrag erforderlichen λ/12-Koaxialleitungen steht im Download-Bereich auf [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) eine HTML-Datei zum Herunterladen bereit. Sie führt auf einem beliebigen Webbrowser die notwendigen Berechnungen mittels Javascript aus, siehe Bild 17. dh8ag@darcl.de

**Literatur und Bezugsquellen**

- [1] Emerson, D., AA7FV, G3SYS: Try a Twelfth-Wave Transformer. QST 81 (1997) H. 6, S. 43–44
- [2] Emerson, D., AA7FV: Summary – The Twelfth-Wave Matching Transformer. [www.cv.nrao.edu/~demerson/twelth/twelth.htm](http://www.cv.nrao.edu/~demerson/twelth/twelth.htm)
- [3] Bramham, B.: A Convenient Transformer for Matching Coaxial Lines. Electronic Engineering, 33 (1996) H. 1, S. 42–44
- [4] Regier, F. A., OD5CG: Series-Section Transmission-Line Impedance Matching. QST 62 (1978) H. 7, S. 14–16
- [5] Steyer, M., DK7ZB: Die 2-m-Yagis von DK7ZB in der Übersicht. FUNKAMATEUR 61 (2012) H. 9, S. 938–940
- [6] Kabel-Kusch, Dorfstr. 63–65, 44143 Dortmund, Tel. (02 31) 25 72 41; [www.kabel-kusch.de](http://www.kabel-kusch.de) → PTFE-Kabel → TF-25
- [7] Palme, G., DH8AG: Varianten der 50-Ω-Anpassung an 28-Ω-Yagis für 432 MHz; FUNKAMATEUR 60 (2011), H. 11, S. 1190–1193
- [8] Steyer, M., DK7ZB: Anpasstopfe für die Bänder 2 m, 70 cm und 23 cm. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 9, S. 854



# Berührungssensoren als Geber für elektronische Morsetasten

Dr.-Ing. CHRISTOPH KUNZE – DK6ED

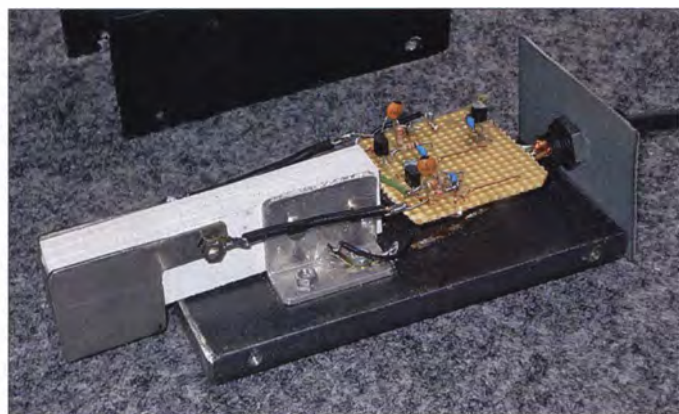
Zur Erzeugung von Morsezeichen kommen vorwiegend elektronische Schaltungen zum Einsatz, an die nur noch geeignete Geber anzuschließen sind. Das können sowohl mechanische Ausführungen als auch kapazitiv arbeitende Sensoren, wie in diesem Beitrag, sein.

Nahezu jeder moderne Transceiver verfügt über eine Keyer-Elektronik; zudem gibt es eine Vielzahl von Bausätzen, siehe u. a. [1] und [2]. So stellt sich eigentlich nur noch die Frage nach dem Morsegeber. Es gibt zwar auch eine große Anzahl von mechanischen Gebern, doch deren Selbstbau ist bei hochwertigen Ausführungen so anspruchsvoll, dass es dem durchschnitt-

Massefläche entfallen. Außerdem ist das System flexibler.

## ■ Sensor 1 – QT110

Einer der ersten Vertreter der Sensoren auf Basis des Prinzips der Ladungsverschiebung war der QT110 von Quantum Research [5]. Dieser Hersteller wurde 2008 von Atmel übernommen. Die Empfindlich-



**Bild 1:** Labormuster der Sensortaste mit den Elektroden aus Edelstahl und der Schaltung auf einer Universalleiterplatte; wichtig ist die Verwendung einer schweren Grundplatte – mit aufgeklebten Gummifüßen, damit die Morsetaste nicht verrutscht.

Foto: DK6ED

lichen Amateur schwer möglich ist, die erforderlichen Präzisionsarbeiten auszuführen. Er greift daher wahrscheinlich eher auf teure Fertigprodukte zurück.

Um diesen mechanischen Aufwand zu umgehen, wurden elektronische Geber entwickelt, die nach dem Widerstandsprinzip arbeiten [3]. Bei ihnen findet z. B. ein Trigger-IC Verwendung, dessen Eingang mit einem Sensorelement verbunden ist. Der Handballen des Operators liegt auf der geerdeten Grundplatte. Beim Berühren des Sensors wird infolge des Hautwiderstands der Stromkreis zwischen Erde und Sensor geschlossen und der Trigger schaltet.

Ende der 90er-Jahre wurden ICs für Näherungs- und Berührungssensoren entwickelt, die mit Ladungsverschiebungen, d. h. auf kapazitiver Basis, arbeiten. Diese Technik ist anderen früheren Möglichkeiten eindeutig überlegen [4]. Das Funktionsprinzip zeigt Bild 2.

Durch die Berührung der Sensorfläche entsteht wiederum ein Kreis, allerdings diesmal auf kapazitiver Basis, den die Sensorelektronik auswertet. Der Einsatz dieser ICs erscheint sinnvoll, da auf diese Weise der Einfluss unterschiedlicher Kontaktwiderstände und Kontaktprobleme mit der

keit ist einstellbar und wird für größtmögliche Stabilität digital überwacht. Der QT110 besitzt eine automatische Driftkompensation. Außer dem IC sind keine weiteren aktiven Bauelemente erforderlich – lediglich ein zusätzlicher Kondensator ist notwendig.

Dieser Schaltkreis hat einen sehr geringen Betriebsstrom, sodass er trotz umfangreicher Elektronik sogar in Anwendungen mit geringem Stromverbrauch einsetzbar ist. In den meisten Fällen liegt der Strom unter 20  $\mu$ A, sodass Batteriebetrieb ohne Weiteres möglich ist.

Der Vorschlag für eine Sensorschaltung mit dem QT110 und eine Stromversorgung ist Bild 4 entnehmbar. Es gibt verschiedene Auswahlmöglichkeiten hinsichtlich der Empfindlichkeit des IC. Ich wählte eine besonders unempfindliche Beschaltung aus, denn der Sensor soll wirklich nur auf eine Berührung ansprechen. Dazu sind die Pins 5 und 7 miteinander zu verbinden.

Es sind verschiedene Betriebsarten für den Ausgang möglich. Für den Einsatz als Geber in einer elektronischen Morsetaste werden die Pins 3 und 4 mit der positiven Spannung verbunden. In dieser Konfiguration arbeitet der Sensor wie ein Taster, der

für die Dauer jeder Berührung einen konstanten positiven Ausgangspegel abgibt. Es wird deutlich, dass jeder Zweig des Gebers einen eigenen Sensorschaltkreis erfordert. Jeder dieser Schaltkreise steuert einen FET an, der den jeweiligen Zweig der Taste (Punkt oder Strich) für die Dauer der Betätigung der Sensorfläche an Masse legt. Da die FETs über interne Schutzdioden verfügen, tritt auch bei Verpolungen kein Schaden ein.

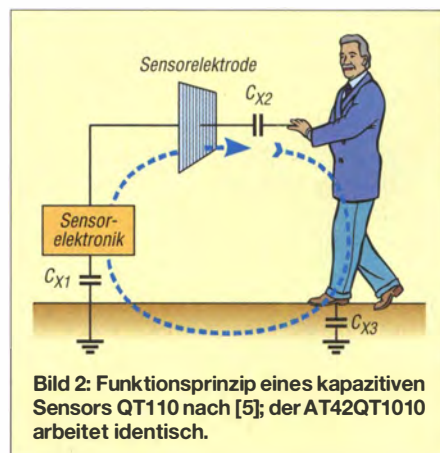
Eine solche Schaltung lässt sich schnell auf einer Lochrasterplatte aufbauen, da der Schaltkreis ein achtpoliges DIP-Gehäuse hat. Leider sind bei Händlern nur noch Restbestände dieser ICs erhältlich, da die Produktion eingestellt wurde.

## ■ Sensor 2 – AT42QT1010

Inzwischen stellt Atmel mit den AT42QT1010, AT42QT1011 und AT42QT1012 sehr ähnliche Schaltkreise her, die z. B. bei [6] und [7] erhältlich sind. Sie haben sechspolige SOT23-Gehäuse. Bei der Beschaffung ist darauf zu achten, den AT42QT1010-TSHR [8] auszuwählen, denn nur dieser besitzt die erforderliche Schaltercharakteristik. Auch hier ist wiederum nur noch ein externer Kondensator erforderlich, dessen Kapazität die Empfindlichkeit der Auswertelektronik bestimmt. Im Datenblatt sind Werte zwischen 2 nF und 50 nF angegeben.

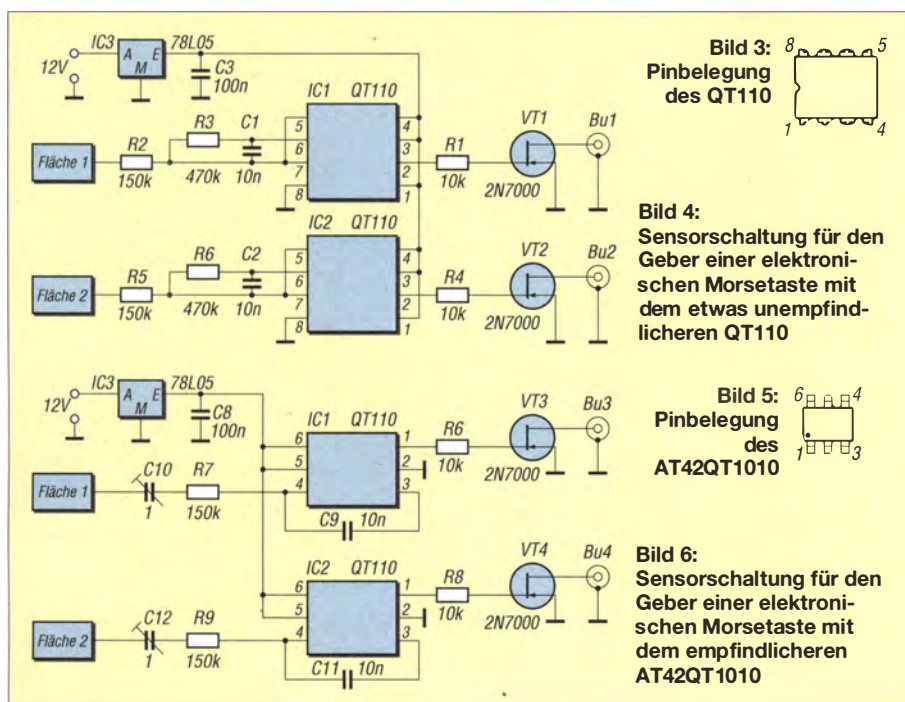
Ansonsten sind in elektrischer Hinsicht die Unterschiede zum QT110 ohne Bedeutung. Die Geberschaltung mit dem AT42QT1010 zeigt Bild 6. Um die Auswertung zu beschleunigen, sind die Pins 5 und 6 an die positive Betriebsspannung zu legen.

Versuche haben gezeigt, dass der AT42QT1010 sehr viel empfindlicher als sein Vorgänger QT110 ist, sodass er bereits bei Annäherung, d. h. bevor die Sensorfläche berührt wird, einen Impuls abgibt. Um die Empfindlichkeit zu reduzieren, habe ich die im Datenblatt aufgeführten Hinweise in die Praxis umgesetzt. Die Sensorflächen sollten so klein wie möglich und nicht viel



**Bild 2:** Funktionsprinzip eines kapazitiven Sensors QT110 nach [5]; der AT42QT1010 arbeitet identisch.





**Bild 3:**  
Pinbelegung  
des QT110

**Bild 4:**  
Sensorschaltung für den  
Geber einer elektroni-  
schen Morsetaste mit  
dem etwas unempfind-  
licheren QT110

**Bild 5:**  
Pinbelegung  
des  
AT42QT1010

**Bild 6:**  
Sensorschaltung für den  
Geber einer elektroni-  
schen Morsetaste mit  
dem empfindlicheren  
AT42QT1010

größer als die sie berührende Fläche, in unserem Fall die der Fingerspitzen, sein. Die Empfindlichkeit lässt sich außerdem durch Vergrößerung der Kapazität der Kondensatoren C9 und C11 reduzieren. Die zweite Lösung hat allerdings den Nachteil, dass sich die Auswertegeschwindigkeit unzulässig verlängert. Aus diesem Grund habe ich die zusätzlichen Serienkondensatoren C10 und C12, die die Empfindlichkeit deutlich reduzieren, in den Kreislauf des Ladungsflusses eingesetzt.

Abhängig von der Größe der Sensorfläche waren im ersten Schritt 1 pF ausreichend. Da ich keine Vorgaben über die Abmessungen der Sensorflächen machen möchte, empfiehlt es sich, zuerst Trimmerkondensatoren mit Anfangskapazitäten kleiner als 1 pF einzusetzen und einen Abgleich vorzunehmen. Anschließend kann man diese Trimmer durch Festkondensatoren ersetzen.

## ■ Ausführung der Elektronik

Die AT42QT1010 gibt es nur in SMD-Ausführung. Der Einsatz dieser ICs erzeugte bei mir gewisse Vorbehalte, da keine geätzte Platine verfügbar war und die Verwendung von Experimentierboards dem Wunsch nach einer möglichst kleinen Ausführung scheinbar im Wege stand. So entstand eine Lösung, die auch mit konventionellem Werkzeug ausführbar ist. Ich klebte die beiden SMD-Schaltkreise umgekehrt, d. h. mit der Oberseite, auf die Lochrasterplatte. Bei der Verdrahtung ist jedoch zu beachten, dass nun die Unterseite des IC sichtbar ist, während Angaben vor Pin-Belegung stets von oben erfolgen. Hinweise zu dieser Vorgehensweise finden sich u. a. in [9].

Am besten ist der Pin 1 vor der Befestigung des IC auf der Rückseite/Unterseite z. B. mit einem Farbpunkt zu markieren. Von dort lässt sich die Pin-Nummerierung weiterzählen. Der Abstand der IC-Pins ist für das Arbeiten mit konventionellem Lötwerkzeug gerade noch ausreichend. Dem eher ungeübten Bastler seien SMD-Adapterplatinen für SOT23-6-ICs empfohlen. Diese lassen sich direkt in den Rest der Schaltung einlöten. Bei Verwendung von Platinen mit Steckanschlüssen ist die Integration über IC-Fassungen in die Schaltung möglich.

Nun ist der Weg für ein Labormodell auf einer Lochrasterplatine frei. Die Schaltung kann bereits vor dem Einbau getestet werden. Dazu reicht es, mit dem Finger den an Pin 4 des jeweiligen IC liegenden 150-kΩ-Widerstand zu berühren. Der zugehörige FET muss dann durchschalten. Abschließend wird die Lochrasterplatte dann mit einer Schraube mittig auf der Grundplatte des Gebers befestigt, so wie es in Bild 1 zu sehen ist.

Die Verbindung zur elektronischen Morsetaste erfolgt über ein fünfpoliges Kabel mit einem entsprechenden Diodenstecker. Diese Änderung gegenüber den normalerweise verwendeten dreipoligen Klinkensteckern ist erforderlich, um den Geber mit Strom zu versorgen. Über einen Adapter lassen sich jedoch mechanische Geber weiterhin mit der elektronischen Taste verbinden. Das Befestigungsloch ist für die neue DIN-Buchse nur geringfügig zu vergrößern.

## ■ Ausführung der Sensoren

Grundsätzlich bestehen viele Freiheitsgrade bei der Gestaltung der Sensoren. Wichtig ist nur, die Elektronik sehr nah an den Sensor-

flächen zu montieren, denn die Zuleitungen sind Bestandteil der Sensoren. Ich wählte eine zu den bekannten und bewährten mechanischen Geber möglichst ähnliche Ausführung. Auf einer 10 mm dicken Stahlplatte sind die Sensorflächen isoliert zu montieren. Sie bestehen aus Edelstahl. Den Abstandhalter dazwischen bildet eine 12 mm dicken PVC-Platte.

Es hat sich erwiesen, dass der Abstandhalter diese Mindestdicke haben muss, um einen Durchgriff zwischen den beiden Sensorplatten zu vermeiden. Ansonsten könnte es bei der Berührung der einen Platte zu einer zusätzlichen Auslösung des Sensors auf der anderen Seite kommen. Beim Einsatz des unempfindlicheren QT110 sind 6 mm ausreichend.

Die Edelstahlbleche habe ich mit Senkkopfschrauben am Abstandhalter montiert. Die Schraubenköpfe sind in der PVC-Platte versenkt, sodass ein Kurzschluss zwischen den Blechen ausgeschlossen ist. Die Muttern und die Lötösen für die Anschlüsse befinden sich auf den Elektroden-seiten. Die Bleche unterscheiden sich geringfügig in ihrer Länge, damit die Schrauben nebeneinanderliegen und auch so kein Kurzschluss entsteht.

Anm. d. Red.: Ein kommerziell gefertigter Sensorkopf von [www.bamatech.de](http://www.bamatech.de) → *Amateurfunk* wurde im FA 6/14, S. 590 (Markt), vorgestellt. Dieser Kopf muss nur noch an ein passendes Kunststoffgehäuse, in dem sich die Platine und gegebenenfalls die wichtige Grundplatte unterbringen lassen, geschraubt werden.

## ■ Ergebnis

Die Versuche haben gezeigt, dass jeweils zwei AT42QT1010-TSHR einen guten Ersatz für mechanische Geber darstellen – und das zu einem Preis unter 10 €. Die mechanischen Arbeiten und selbst das Auflöten der SMD-ICs sind leicht zu bewerkstelligen, sodass sich das Projekt mit einfachen Hilfsmitteln in kurzer Zeit umsetzen lässt. Viel Spaß beim Nachbau!

[dk6ed@dark.de](mailto:dk6ed@dark.de)

## Literatur und Bezugsquellen

- [1] Idom Press: [www.idiompress.com](http://www.idiompress.com)
- [2] Hamcrafters: [www.k1el.com](http://www.k1el.com)
- [3] Günther, P.-H., DL2AWA: Sensorpaddie ohne zusätzliche Stromversorgung. FUNKAMATEUR 59 (2010) 2010, S. 1279
- [4] Sander, K.: Berührungsschalter und -tasten. FUNKAMATEUR 61 (2012) H. 3, S. 274–276
- [5] Quantum Research Ltd.: QTouch Sensor ICs QT110/QT110H. [www.qprox.com](http://www.qprox.com)
- [6] Distrelec: QTouch-Sensor-IC AT42QT1010-TSHR; [www.distrelec.de](http://www.distrelec.de) → Artikel-Nr. 661622
- [7] Sander Electronic; [www.sander-electronic.de](http://www.sander-electronic.de) → AT42QT1010
- [8] Atmel: AT42QT1010 – One-channel Touch Sensor IC. [www.atmel.com](http://www.atmel.com)
- [9] Quietzsch, L.: Einsatz von Universalplatinen beim Schaltungsaufbau. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 1, S. 44–45



# Bezugsquellenverzeichnis / Fachhändleranzeigen

Postleitzahlen-Bereich	Händler	Telefon / Fax	Homepage	E-Mail	Angebot											
					Ladenverkauf	Versand	Großhändler	Service-Werkstatt	Antenneinführung	CB-Funkgeräte	CB-Antennen	Bauelemente	Wellenpläne	Bausätze	Werkzeug	Messgeräte
0	<b>Funktechnik Frank Dathe</b> , Gartenstraße 2 c, 04651 Bad Lausick	(03 43 45) 2 28 49 / 2 19 74	www.funktechnik-dathe.de	email@funktechnik-dathe.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>KCT, Dietmar Lindner</b> , Heilandsberg 4, 06667 Uichteritz	(0 34 43) 30 29 95 / 23 96 45	www.firma-kct.com	info@firma-kct.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>LOESCHER-electronic</b> , Stiftstraße 1b, 08118 Hartenstein	(03 76 05) 55 80 / 51 39	www.LOESCHER.com	info@LOESCHER.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
1	<b>Spiderbeam GmbH</b> , Dianaweg 4, 03130 Spremberg	(0 35 63) 98 98 12	www.spiderbeam.com	info@spiderbeam.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>HMM SATSHOP BERLIN</b> , Alt-Kautsdorf 64, 12621 Berlin	(0 30) 56 59 94 91 / 56 59 94 92	www.hmm-satshop.de - www.satshop-berlin.de	wilkommen@hmm-satshop.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>CeCon GmbH</b> , Claire-Waldoff-Straße 1, 10117 Berlin	(0 30) 28 39 56-0 / 28 39 56-30	www.cecon.de	cecon@cecon.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	<b>Sander electronic</b> , Postfach 350 564, 10214 Berlin	(0 30) 29 49 17 94 / 29 49 17 95	www.sander-electronic.de	info@sander-electronic.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>SEGÖR-electronics</b> , Kaiserin-Augusta-Allee 94, 10589 Berlin	(0 30) 43 998 43 / 43 998 55	www.segor.de	sales@segor.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>Funktechnik Seipelt</b> , Ulmenstraße 30a, 15366 Hönow	(0 33 42) 30 49 59 / 30 49 58	www.funktechnik-seipelt.de	info@funktechnik-seipelt.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	<b>MTC Meßtechnik Bernd Colberg</b> , Str. d. Jugend 4-6, 15806 Zossen	(0 33 77) 30 23 31 / 30 27 21	—	tv-colberg@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>QRProject H. Zenker</b> , Molchstraße 15, 12524 Berlin	(0 30) 85 96 13 23 / 85 96 13 24	www.qrproject.de	info@qrproject.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>appello GmbH</b> , Edisonstraße 20, 24145 Kiel	(04 31) 71 97 53 65 / 71 97 53 67	www.appellofunk.de	info@appello.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	<b>Radio Kötsch</b> , Kreuzbrook 14, 20537 Hamburg	(0 40) 6 53 00 81 / 6 53 00 80	www.shop-koelsch24.com	kontakt@shop-koelsch24.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>reichelt elektronik GmbH &amp; Co. KG</b> , Elektronikring 1, 26452 Sande	(0 44 22) 9 55-0 / 9 55-111	www.reichelt.de	info@reichelt.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>HTB Elektronik</b> , Alter Apeler Weg 5, 27619 Schiffdorf	(0 47 06) 70 44 / 70 49	www.htb-elektronik.com	htb@bremenhaven-net.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5	<b>Andy Fleischer</b> , Paschenburgstraße 22, 28211 Bremen	(04 21) 35 30 60 / 37 27 14	www.andyquarz.de	quarze@andyquarz.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>Oppermann GbR</b> , Postfach 44, 31593 Steyerberg	(0 57 64) 21 49 / 17 07	www.oppermann-electronic.de	oppermann-ete@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>beam-Elektronik GmbH</b> , Postfach 1148, 35001 Marburg	(0 64 21) 96 14-0 / 96 14-23	www.beam-shop.de	info@beam-shop.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6	<b>Ingenieur-Büro FRIEDRICH</b> , Am Schwarzen Rain 1, 36124 Eichenzell	(0 66 59) 91 94 44 / 91 94 45	www.ibfriedrich.com	CAE@aol.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>Friedrich Kusch</b> , Dorfstraße 63-65, 44143 Dortmund	(02 31) 25 72 41 / 25 23 99	www.KABEL-KUSCH.de	Kusch@Kabel-Kusch.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>LÜKOM Komm.- u. Funktechnik</b> , Am Hang 3, 49326 Melle-Neuenkirchen	(0 54 28) 9 27 98 70 / 9 27 98 71	www.luekom.com	info@luekom.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
7	<b>TBF-Funktechnik</b> , Forststraße 104, 47443 Moers	(0 28 41) 9 98 51 30	www.TBF-Funk.de	info@TBF-Funk.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>SARIKAYA Funktechnik</b> , Hattlinger Straße 57, 44789 Bochum	(02 34) 79 21 36 00	www.sarikaya-funk.de	info@sarikaya-funk.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>Maas Elektronik</b> , Heppendorfer Str. 22, 50189 Elsdorf-Berrendorf	(0 22 74) 93 87-0 / 93 87-31	www.maas-elektronik.com	info@maas-elektronik.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
8	<b>Radio Map Service</b> , von Ehrenberg-Straße 1, 54550 Daun/Eifel	(0 65 92) 36 64 / 1 02 45	—	traxel.dk5pz@web.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>SSB-Electronic GmbH</b> , Ostenfeldmark 21, 59557 Lippstadt	(0 29 41) 9 33 85-0 / 9 33 85-120	www.ssb-electronic.de	vertrieb@ssb-electronic.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>Funktechnik Bernau</b> , Böckenfördeweg 42, 59302 Oelde	(0 25 22) 5 96 39 80	www.funktechnik-bernaue.de	funktechnik@funktechnik-bernaue.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9	<b>ICOM (Europe) GmbH</b> , Auf der Krautweide 24, 65812 Bad Soden am Taunus	(0 61 96) 7 66 85-0 / 7 66 85-50	www.icomeurope.com	info@icomeurope.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>Kenwood Electronics GmbH</b> , K.-Adenauer-Allee 1-11, 61118 Bad Vilbel	(0 61 01) 49 88-530 / 49 88-539	www.kenwood.de	info@kenwood.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>DIFONA GmbH</b> , Sprendlinger Landstraße 76, 63069 Offenbach	(0 69) 84 65 84 / 84 64 02	www.difona.de	difona@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
A	<b>SHF-Elektronik</b> , Röntgenstraße 18, 64291 Darmstadt	(0 61 51) 1 36 86 60	www.shf-elektronik.de	contact@shf-elektronik.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>GIGA-Tech</b> , Postfach 1160, 68536 Heddesheim	(0 62 03) 4 41 42 / 4 63 62	www.giga-tech.de	info@giga-tech.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>ROSENKRANZ-Elektronik GmbH</b> , Groß-Gerauer Weg 55, 64295 Darmstadt	(0 61 51) 39 98-0 / 39 98-18	www.rosenkranz-elektronik.de	rosenkranz@rosenkranz-elektronik.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
A	<b>SYMEK GmbH</b> , Johannes-Krämer-Straße 34, 70597 Stuttgart	(07 11) 76 78-923 / 76 78-924	www.symek.de	info@symek.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>Hummelmasten</b> , Industriestraße 14/1, 75417 Mühlacker	(0 70 41) 4 52 44 / 86 43 08	www.hummelmasten.de	info@hummelmasten.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>WiMo Antennen u. Elektronik GmbH</b> , Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim	(0 72 76) 9 66 80 / 69 78	www.wimo.com	info@wimo.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
A	<b>HD-Elektronik H. Delfs</b> , Geißgräben 2, 74594 Kreßberg	(0 79 57) 41 10 70 / 41 10 71	www.hd-elektronik.de	info@hd-elektronik.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>Radau Funktechnik</b> , Im Silberbolt 16, 79599 Wittlingen bei Lörrach	(0 76 21) 30 72 / 8 96 46	www.radaufunk.com	radau@radaufunk.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>Pollin ELECTRONIC</b> , Max-Pollin-Straße 1, 85104 Pförring	(0 84 03) 920-920 / 920-123	www.pollin.de	pollin@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
A	<b>boger electronics gmbh</b> , Grundesch 15, 88326 Aulendorf	(0 75 25) 9 23 82-0 / 9 23 82-25	www.boger.de oder www.aor.de	info@boger.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>Haro-electronic</b> , Peter-Henlein-Straße 5, 89331 Burgau	(0 82 22) 4 10 05-0 / 4 10 05-56	www.haro-electronic.de	info@haro-electronic.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>UKW Berichte</b> , In der Büg 11, 91330 Eggolsheim	(0 91 91) 97 95 41-0 / -33	www.ukw-berichte.de	info@ukwberichte.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
A	<b>Hans Entner Funkelektronik</b> , Landshuter Straße 1, 94339 Leiblfing	(0 94 27) 90 20 86 / 90 20 87	—	Entner-DF9RJ@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>Dieter Knauer, Funkelektronik</b> , Birkach, Waldblick 28, 96158 Frensdorf	(0 95 02) 2 12 / 2 48	www.knauer-funk.de	Dieter_Knauer@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>KN-Electronic</b> , Bahnhofstraße 12, 98724 Neuhaus/Rwg.	(0 36 79) 72 57 67 / 72 03 03	kn-electronic.de	KNEQR@aol.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
A	<b>Point electronics</b> , Stumpergasse 41-43, A-1060 Wien	(01) 5 97 08 80-0 / 5 97 08 80-40	www.point.at	mail@point.at	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>Funktechnik Böck</b> , Gumpendorfer Str. 95, A-1060 Wien	(01) 5 97 77 40-0 / 5 97 77 40-12	www.funktechnik.at	aboeck@netway.at	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>IGS ELECTRONIC GesmbH</b> , Pfeifferstr. 7, A-4040 Linz	(07 32) 73 31 28 / 73 60 40	www.igs-electronic.at	info@igs-electronic.at	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CH	<b>ALTREDA AG</b> , Max-Högger-Str. 2, CH-8048 Zürich	(044) 4 32 09 00 / 4 32 09 04	www.altreda.ch	info@altreda.ch	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	<b>Deitron, HB9CWA</b> , Hohlstrasse 612, CH-8048 Zürich	(044) 4 31 77 30 / 4 31 77 40	—	—	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CZ	<b>GES-ELECTRONICS, a.s.</b> , Studentská 55a, CZ-32300 Píseň	(0 04 20) 37 73 73-111 / -999	www.ges-electronics.com - www.ges.cz	ges@ges.cz	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•







# Fachhändler

## Deutschland

**www.hummelmasten.de**  
**Aluminium-Gittermasten**  
**Hummelmasten**  
 Industriestraße 14/1  
 75417 Mühlacker  
 Tel. (07041) 45 244 • Fax 86 43 008

**HD-ELEKTRONIK · 55 Jahre im Dienst des Amateurfunks**  
 Amateurfunkzentrum Hohenlohe-Franken  
 Geißgräben 2 · 74594 Kreßberg 3 (Marktlustenau)  
 Tel. (07957) 411070 • Fax 411071 • www.hd-elektronik.de • info@hd-elektronik.de  
 Telefon-Kontakt nur Mo/Di/Do/Fr von 11 bis 14 Uhr möglich  
**Funkgeräte und Empfänger von Alinco, Icom, Kenwood, Yaesu u.v.a.**

**FTV – Funktechnik**  
 Untersbergstraße 2 · 83404 Ainning-Mitterfelden  
 Tel. (08654) 479747 • Fax (08654) 479748  
 Wir führen: **Yaesu, Kenwood, Icom, Alinco, Stabo, Albrecht** usw.  
 Geschäftszeiten: Di-Fr 9-12 und 14-18, Sa 9-12 Uhr  
**www.ftv-austermayer.de**

**Röble Elektronik**  
 Antennen • Masten • Zubehör • Sonderanfertigungen  
**86637 Wertingen Dr. Bihler-Weg 3**  
 Telefon (08272) 4335 Fax (08272) 994507  
**www.roessle-elektronik.de info@roessle-elektronik.de**

**Haro electronic** **Gebrauchte Transceiver, Empfänger ...**  
 • werkstattgeprüft • mit Gewährleistung  
 • ständig wechselndes Angebot • Inzahlungnahme  
 • Ankauf zu fairen Konditionen • Stationsauflösungen  
 Peter-Henlein-Str. 5 · 89331 Burgau • Telefon 0 82 22 / 4 10 05-0 • Fax -56  
 Internet [www.haro-electronic.de](http://www.haro-electronic.de) • E-Mail [info@haro-electronic.de](mailto:info@haro-electronic.de)

**SCHÜLEIN ELECTRONIC** Tel. (0911) 36 80 999  
 Haerberleinstraße 4 info@schuelein.com  
**90411 Nürnberg www.schuelein.com**  
 antennas & more ...  
 Unser Klassiker: **RADIO AMATEUR'S AND CB-MAP OF THE WORLD**  
 außerdem Funker-Tassen, Konni-Antennen, GB-Antennen, Wilson, Solarcon etc.  
**Preisliste kostenlos anfordern! We also speak English.**

**nuxcom.de** **Antennenbaumaterial**  
**Yagi – Antennenbausätze**  
 Bausätze für 2m, 70cm, 4m, 6m, 10m, 11m, 12m  
 + Zubehör  
 Tel.: 095613551882 [www.nuxcom.de](http://www.nuxcom.de)

**www.steckmast.de**  
**Jürgen Simon · dh5ab@tecardi.de**

**Abkürzungen in Kleinanzeigen:**  
 FP = Festpreis; NN = Nachnahme  
 NP = Neupreis; NR = Nichttraucher  
 VB/VHB = Verhandlungsbasis;  
 VS = Verhandlungssache; SAH = Selbstabhöler

**www.grahn-spezialantennen.de**  
 Aktive magnetische Empfangsantennen von Längst- bis Kurzwellen  
**GRAHN-Spezialantennen**  
 Stuttgarter Str. 215 · 73230 Kirchheim/Teck  
 Telefon (0 70 21) 97 98 50  
**SWLs aufgepasst! Die Alternative\***

\*) Eine echte Alternative, wenn Sie auf eine Außenantenne verzichten müssen

## KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

**Funk & Amateurfunk**

**kn-electronic.de**  
**Bausätze und Bauteile für Funkamateure**

**Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (0 82 22) 41005-0**

**Rollspule 4 µH, 20 µH; Kugelvariometer 48 µH, 99 µH, mit Motor 23 µH; Röhren: G16B, G17B, G17BT, G123B; Liste bitte per E-Mail. Fassungen für GU43B, GU50, Mini. Mantelwellensperre mit Teflonkabel. Bilder unter [www.dl9usa.de](http://www.dl9usa.de). Tel. (03563) 97228**

**Yaesu FT0x5000MP, KW und 6 m, 200 W, 5x Roofing-Filter, 2 völlig unabhäng. RX, Zubehör, Orig.-Verp., Unterl., Bestzustand, VB. Tel. (0151) 27147677**

**FLEX-5000A** komplett mit FlexControl Knopf, Power-Kabel, Firewire-Kabel und CD mit Software PowerSDR und englischen/deutschen Manuals. Passendes 17-Zoll-Notebook mit Windows7 und PowerSDR-Software betriebsbereit im Paket enthalten. VHB 1600,- inkl. Notebook, ATU gegen 120,- Aufpreis. DC9YA dc9ya@darcd.de

**www.DX-WIRE.de**  
 Antennendrähte und -litzen, Isolatoren, Abspannmateri-  
 al, GFK-Masten, Mantelwellensperren,  
 Entstörmaterial und Ferrite, Teflon®-Kabel und -Litzen  
 Fa. Peter Bogner Antennentechnik (DK1RP), Tulpenstraße 10,  
 95195 Röslau • Tel. (09238) 990845 • em@p.bogner@gmx.de

**Ihre Anzeige fehlt?**  
 Rufen Sie uns bitte unter (030) 44669460 an.

**Österreich**  
**IGS ELECTRONIC**  
 Ing. G. Schmidbauer (OE5DI) GesmbH  
**4040 Linz/Donau, Pfeifferstrasse 7**  
 tel. 0732 733128 fax 0732 736040  
 email: [info@igs-electronic.at](mailto:info@igs-electronic.at) [www.igs-electronic.at](http://www.igs-electronic.at)  
 ▶ Die ganze Amateurfunk Elektronik ◀

**Point electronics**  
**Das Funk - Fachgeschäft**  
 A- 1060 Wien, Stumpergasse 43 Tel. +43 1 597 08 80  
 Home Page: [www.point.at](http://www.point.at) E-Mail: [mail@point.at](mailto:mail@point.at)

**Schweiz**  
**Alles für den Amateurfunk!** [hb9cru@bluewin.ch](http://hb9cru@bluewin.ch)  
 Tel. 076-379 2050  
 Mo-Fr 9:30-14:00 Uhr  
 Kein Ladenverkauf!  
**www.HB9CRU.ch**

**GMW-FUNKTECHNIK** Landstr. 16 • CH-5430 Wettingen • [www.gmw-funktechnik.ch](http://www.gmw-funktechnik.ch)  
 Tel./Fax (+41) 056 426 23 24 • E-Mail [gmw-tec@bluewin.ch](mailto:gmw-tec@bluewin.ch)  
**GROSSE AUSWAHL RUND UM FUNK!** Amateur-, Berufs-, Flug-, Marine-, Security-, Handwerker-, PMR-, CB-Hobbyfunk-, KW-, VHF-, UHF-, SHF-Funk, GPS-Empfänger ...  
**YAESU-VERTEX • ICOM • KENWOOD • AOR • DIAMOND • DAIWA • usw.**

**Ihr Fachgeschäft für Yaesu • Diamond • Daiwa**  
  
**GIANORA-HSU** Forchstrasse 99 d  
 CH-8132 Egg bei Zürich • Schweiz  
 Tel. +41-44-8 26 16-28 Fax-29  
**www.gianora-hsu.com**

**Tschechien**  
 Attraktive Preise, schnelle preiswerte EU-Lieferung  
 Welt Top Produkte Create, Heil, Inrad u.a.  
[www.geseuro.com/de/radio](http://www.geseuro.com/de/radio)

# KCT

Geschäft/täglicher Versand/Service  
 Die-Fr 9-12.30 und 14.30-17.30  
 Sa und andere Zeiten nach Vereinbarung  
**Telefon (0 3443) 30 2995**  
**info@firma-kct.com**  
**www.firma-kct.com**

**awdh im Oktober als T3ØD**

Im Kundenauftrag: **IC-746 490,-, FRG-9600, FRG-8800, IC-211, TR-7, Ant. LP7 DX-2SP (neu, FU729) 3200,- Z-1200 790,- FD4 40,- TS-870 850,-**

**Dietmar Lindner DL2HWA/DLØKCT Heilandsberg 4 06667 Uichteritz**

**Ihre privaten Kleinanzeigen veröffentlicht wir im FUNKAMATEUR zum Pauschalpreis: Bis zu einer Länge von 10 Zeilen kostet jede Anzeige ganze 5 € und wird dafür 40000-fach gedruckt!**

**Anzeigenschluss für FA 8/2014: Freitag, der 11. Juli 2014**

**Panzerfunkgerät P-130m/P-130m-3 TE-26, 250,-. Tel. (03377) 9698568, DL1TNG@web.de**

**Icom-KW-Transceiver IC-718, 2 J. alt, 12 V, 20 A, 100 W, Handbuch, 400,-. Tel. (0172) 2827283**

**Icom IC-781, 150 W, AT, CR-Rö.-Monitor. Tel. (0152) 27620599**

**Icom IC-718** mit DSP-UT-106 und Tuner IT-100 von LDG zu 500,-; Receiver Icom IC-R75 mit DSP-UT-106 und Filter FL-103 u. FL-257 zu 300,-; KW-Tuner Mizuho AT2000 für 30,-; Stehwellenmessgerät Zetagi HP 201 für 10,-; Wettersatellitenempfangssystem: Bausatz aus Empfänger RX Meteo/Polari und DSP-Interface für JV-FAX mit Aufbauhinweisen und zug. Antenne WSP 137 mit Verstärker 137A (SSB) zusammen 200,-. Tel. (0271) 392574

**Kenwood-TRX TS-950 SDX;** Hafu Kenwood THG-71E, 2 m/70 cm; Kenwood-Stationenmonitor SM-220 und SM-230; Standmikrofon MC-80; SWR/PWR-Meter Diamond SX-100, 60 MHz, 3 kW; Alinco-Standmikrofon; Heil-Mikrofon-Kopfhörer-Set; für Yaesu FT-767: neue Leiterplatte, Control-Unit und TCXO; Trafo-Netzteil Provice 22 A; Diamond GSV-3000; Hafu-Mikrofon-Lautsprecher-Set Yaesu VX-7/MH-57; Einbaulautspr. für IC-756; TRX Yaesu FT-900AT, KW/100 W. Tel. (0162) 2128517

**Kenwood-Transceiver TS-870S, 100 W, 12 V, 22 A, AT, Mike, Handbuch, 750,-. Tel. (0172) 2827283**

**Yaesu FT-897D, gebraucht, mit Netzkabel usw., 600,- VHB. [detteletrippin@versanet.de](mailto:detteletrippin@versanet.de), Tel. 02306(52017)**

**Yaesu-KW-Transceiver FT-840, USB, LSB, AM, FM, 100 W, 12 V, 20 A, Mike, Handbuch usw., 450,-. Tel. (0172) 2827283**

**Wir liefern das fortschrittlichste SDR-Programm!**  
**HPSDR-Komponenten**

**Atlas 6-Slot:** Busplatine mit 6 Steckplätzen, Spannungsversorgung mit ATX-Stecker für PC-Netzteile  
**Atlas 3-Slot:** Busplatine mit 3 Steckplätzen, für Einbau von Ozy, Mercury, Penelope in Gesamtsystem  
**Atlas 2-Slot:** für Ozy+Janus als hochwertige Soundkarte für SDR1000  
**Antennenumschalter:** für Mercury/Penelope mit oder ohne 6-m-LNA (B=25 dB, Rauschzahl 1,7 dB)  
**Penelope:** Digitaler Steuersender 1-50 MHz, max. 500 mW, mit sagenhaftem IMA, alle Betriebsarten  
**100-W-PA von 1-50 MHz:** mit Tiefpassfiltern, direkt ansteuerbar von Penelope (in Kürze verfügbar)

**Auch unbestückte Leiterplatten aus eigener zertifizierter Fertigung sowie Bausätze lieferbar.**

**Loch Leiterplatten GmbH**  
 Dipl.-Phys. Gerd Loch (DJ8AY)  
 Volmerstraße 14 · 12489 Berlin  
 Telefon (030) 6 31 63 83 • Fax 6 31 63 84  
 E-Mail [info@loch-leiterplatten.de](mailto:info@loch-leiterplatten.de)  
 Internet [www.loch-leiterplatten.de](http://www.loch-leiterplatten.de)



**Funk & Amateurfunk**

**IC-7000 KW/VHF/UHF TRX** Allmode, 3 Jahre alt, so gut wie nie gebraucht, mit Absetzkopf und Halterung für Gerät und Bedienteil getrennt, in OVP, 1100,- VHB. dh4bae@darc.de, Tel. (0170) 1783409

**IC-2E**, 2-m-Handfunkgerät, mit Antenne und Handmikrofon, voll funktionstüchtig, 35,- FP. db3nv@aol.de

**TM-D710E**, wenig gebraucht, nie im PKW eingebaut gewesen, OVP, mit Programmierkit (Software u. Kabel), 450,- FP. dg8ja@online.de

**DJ-580E Alinco** 2m/70cm-Handfunkgerät mit Lautsprecher-Mike u. EDC-36 Kabel f. Zigarettentanzünder, Speicherbatterie ist defekt und muss erneuert werden. 30,- VHB. db5ub@darc.de

**Yaesu-2 m/70 cm-Mobilgerät FT-7800** (50/40 W) mit Anleitung, 100% okay, 200,- Preis 200,-. Tel. (0174) 6159037, Yaesu-1@gmx.de

**IC-211E**, 2-m-SSB/FM/CW-Digital-Synthesized-Transceiver mit Mikrofon, 170,- VHB; IC-02E, FM-Handfunkgerät mit Mikrofon und Handbuch in deutscher Sprache, 70,- VHB. Angebote an Tel. (07631) 7765 oder jpspol@freenet.de

**Sommerkamp TS-147DX**, 2-m-FM-Transceiver, Airbandreceiver, sehr guter Zustand, 60,-. Tel. (07431) 58889

**70-cm-Relais**, bestehend aus 2 Grundig-Geräten MT1 18E/460-20. z.Z. als PTT-Relais bei 460 MHz programmiert, mit Mobilhalterungen, Steuerkabeln, aber ohne Mikrofone. 70,-. DC4DN, Tel. (02306) 80869, g.theilmann@helimail.de

**13-cm-Mosfet-Endstufen** 2,5 W Inp. 50 W Outp. bei 28 V v. DG0VE mit Kühlkörper, 150,-; PA2400-3-5W bei 15 mW Input bei 12...15 V, mit Kühlkörper, 70,-; zusammen 200,- FP. DB3NV@aol.de

**Alinco DJ-596E** Duoband 2m/70cm-Handfunkgerät, 109,- VHB. horst.mehlhoff@freenet.de, Tel. (040) 596490

**RFT-Sende-Empfänger UFT721** (4 Kanal) mit Mikrofon/Lautsprecher, 30,- FP. DC7JJ@aol.com

**Siemens 311 b**, KW-Empfänger zu verkaufen, technisch und optisch feiner Zustand. Hebbi.Medea@t-online.de o. Tel. (0228) 311999

**VR-5000 Yaesu-Scanner** zu verkaufen. Technisch und optisch in sehr gutem Zustand, 500,- oder gegen Gebot. DJ0GG@t-online.de, Tel. (0151) 18243762

**Fifi-SDR 1.0** (96 kHz-Version) mit Preselektor-Board, funktionsbereit, und Aktiv-/Passiv-Antennensystem (FA-12/2009) ohne Antenne, funktionsbereit, Preise VHS. HuH.Listmann@t-online.de

**Papradio von hcjb**. Software ist im Internet zu finden, 50,- FP. db3nv@aol.de, Tel. (0911) 6401556

**Aktivantenne LA 390DX**, Loop von 10 kHz bis 500 MHz, für 130,-. Tel. (040) 69644014

**5-El.-10-m-Yagi CueDee 528**, wie neu, SAH in J032WD, 150,- VHB. df1he@darc.de

**Diamond MX-3000N**, neuwertiger Zustand, Antennenseitig N-Buchse, Geräteseitig 2 x N-Stecker (433 und 1290 MHz), 1 x PL-Stecker (145 MHz), 55,- FP. info@d15dg.de

**W3DZ 5**, 6 Monate gebraucht, zu verkaufen. 90,- FP. manfred.mager@gmx.de, Tel. (08252) 907196

**CG 3000**, was nur uhter Dach verbaut, 185,- VHB. manfred.mager@gmx.de, Tel. (08252) 907196

**Diamond CP-6** mit R2-Radial, sehr guter Zustand, alle Teile vorhanden. 200,- VHB. info@d15dg.de

**7-Band-Richtantenne FB-DX 506** inkl. Erweiterung bei 28-M-Dipol, 2 BalUn, 20 Monate alt, Pkw transportabel zerlegt, Transport nach Absprache, Preis VHS. dki1p@darc.de, Tel. (04131) 398369

**40-m-1/4 Lambda-GP** aus Edelstahl, SAH in J032WD, 100,- VHB. df1he@darc.de

**Gittermast**, 15 m, 7-teilig, Farbe grün, Viereck 30 x 30 cm, gut geeignet als Funkmast, Lichtmast oder für Windrad, bereit zum Aufstellen, frei stehend, Standort Potsdam, Transport möglich. FP 800,-. Tel. (03329) 611755 Oscar

**Rotary Dual Beam Pro** von Proantennas, neuwertig, war nur etwa 6 Wochen montiert, 180,- VHB. dh0gak@gmx.de, Tel. (0171) 4720490

**Mosley 3-Element-KW-Beam CB 33** für 20, 15 und 10 m. Für VHB 250,- nur an Selbstholer (J040JT). DL5ZBA, Tel. (06421) 871087, dl5zba-2@hotmail.de

**Butternut HF6V** mit 17-m-Zusatz = HF7V, komplette Unterlagen sind dabei, 250,- FP. dj9xb@darc.de

**Versa Tuner II Modell MFJ-949E** mit Handbuch in englischer Sprache, 150,- VHB; IC-211E, 2-m-SSB/FM/CW-Digital-Synthesized-Transceiver mit Mikrofon, 170,- VHB; IC-02E, FM-Handfunkgerät mit Mikrofon und Handbuch in deutscher Sprache, 70,- VHB. Angebote an Tel. (07631) 7765 oder jpspol@freenet.de

**VHF/VHF-SWR Analysator 584B** mit 2 Analoginstrumenten, Netzgerät u. Handbuch, 160,- VHB. DJ2CP, Tel. (0711) 537331

**9-Band-Tiefpassfilter** für KW-PAs 200W bzw. 1kW, Version, KW Preselektoren mit 9-Bändern, 10 dB Preamp, 16 dB Dämpfungslid. Henrik.Bufe@kabelmail.de

**Roger Piep RP89**, neu, SMD-Modul, Morse „T“, einstellbar, geeignet für alle Transceiver, gegen Rauschen, QRM, für Contest usw., 35,- FP. info@dj6ca.de, Tel. (06701) 200920

**Kreuzzeiger-SWR- und Leistungs-Wattmeter**, 30 oder 300 W umschaltbar, 50,- VHB; Drake TRX TR 7 mit PS7, Standmikro Shure 526T und Shure Handmikro 401A, 500,- VHB. Angebote an Tel. (07631) 7765 oder jpspol@freenet.de

**Mischer-Interface GD 16Mi** von Dierking mit 2 Mikrofonsteckern für Icom und Kenwood. VHB 69,-. funk.foto.fan@googlemail.com

# HAM RADIO

39<sup>th</sup> International Amateur Radio Exhibition

June 2014, 27-29

Messe Friedrichshafen

## fb fer sked

pse cfm 73

www.hamradio-friedrichshafen.de

<h3>ANTENNEN-ROTOREN</h3> <p>mit Schneckengetriebe - solide - leistungsstark - bewährt</p> <p><b>RC 5-1</b> Rotor mit var. Geschwindigkeit, ohne Preset € 650,-  <b>RC 5-3P</b> wie RC 5-3, mit Interface-Buchse € 815,-  <b>RC 5A-3P</b> Leistungsrotor + Interface-Buchse € 1210,-  <b>RC 5B-3P</b> Hochleistungsrotor + Interface-Buchse € 1699,-  <b>RC 5B-4P</b> langsamer Hochleistungsrotor. +Interface-Bu. € 1797,-  <b>ERC 51</b> Elevationsrotor € 942,-  <b>ERC 5A-P</b> Hochleistungs-elevationsrotor € 1795,-  <b>AER-5</b> SAT-Rotor-Kombination € 1828,-  <b>CK-46</b> Drehlager bis D=63 mm, mit Kunststoffrollen € 79,50</p>		<h3>SMA-ATTENUATOR</h3> <p><b>SMA-Dämpfungsglieder</b> SMA-Stecker / SMA-Buchse - bis 6 GHz / 1 Watt:  <b>SMA-3</b> z.B. 3 dB / 6 GHz oder 6, 10, 20, 30 db je € 27,80  - bis 18 GHz / 2 Watt:  <b>18AH-3</b> z.B. 3 dB / 18 GHz oder 6, 10, 20, 30 dB je € 46,20</p>		<h3>DREHSYSTEM</h3> <p><b>Plattformen für Drehanlagen</b> Für das System benötigt man: 2 Plattformen + 1 Oberlager + 1 Rotor -- jeweils für Standardrohr-Durchmesser ...:</p> <p><b>PLS 50</b> je € 51,-  <b>PLS 60</b> je € 51,-  <b>PLS 80</b> je € 85,-  <b>PLS 90</b> je € 85,-  <b>PLS 100</b> je € 89,-  <b>PLS Vario</b> je € 97,-</p> <p><b>Oberlager:</b>  <b>GS 065</b> je € 72,- (mit Stahlkugeln)  <b>CK 46</b> je € 79,50 (mit Kunststoffrollen)</p>		<h3>ZEITSCHRIFT</h3> <p><b>UKW-Berichte Archiv-CDs:</b> - zurückliegende Ausgaben der „UKW-Berichte“ 2000-2004, 2005-2009, 2009-2012 - chronologisch sortiert - durchsuchbares PDF - auf Bildschirm vergrößerbar mit hoher Auflösung je € 12,-</p> <p><b>UKW-Berichte Abo 2014 € 24,-</b> Die Fachzeitschrift für Nachrichten- und Hochfrequenztechnik ... seit 1961!</p> <p><b>4 Ausgaben im Jahr - inkl. Versand im Inland -</b> - kostenloses Probeheft anfordern!</p>																																																																																															
<h3>KABEL + STECKER</h3> <p><b>ECOFLEX</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kabeltyp:</th> <th>je m</th> <th>ab 50 m</th> <th>ab 100 m</th> <th>N- St.</th> <th>N- Bu.</th> <th>BNC- St.</th> <th>UHF- St.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ECOFLEX 10</td> <td>€ 3,35</td> <td>3,25</td> <td>3,18</td> <td>5,90</td> <td>5,90</td> <td>5,90</td> <td>4,20</td> </tr> <tr> <td>ECOFLEX 10+</td> <td>€ 3,25</td> <td>3,15</td> <td>3,09</td> <td>5,90</td> <td>5,90</td> <td>5,90</td> <td>4,20</td> </tr> <tr> <td>ECOFLEX 15</td> <td>€ 6,99</td> <td>6,78</td> <td>6,64</td> <td>10,20</td> <td>10,20</td> <td>-</td> <td>8,90</td> </tr> <tr> <td>ECOFLEX 15+</td> <td>€ 6,89</td> <td>6,68</td> <td>6,55</td> <td>10,20</td> <td>10,20</td> <td>-</td> <td>8,90</td> </tr> <tr> <td>AIRCCELL 5</td> <td>€ 1,64</td> <td>1,59</td> <td>1,56</td> <td>3,90</td> <td>3,90</td> <td>2,90</td> <td>1,60</td> </tr> <tr> <td>AIRCCELL 7</td> <td>€ 2,29</td> <td>2,22</td> <td>2,18</td> <td>4,80</td> <td>4,80</td> <td>4,90</td> <td>2,90</td> </tr> <tr> <td>H-2000</td> <td>€ 2,60</td> <td>2,50</td> <td>2,40</td> <td>4,95</td> <td>5,10</td> <td>6,40</td> <td>4,25</td> </tr> <tr> <td>H-2007</td> <td>€ 1,75</td> <td>1,70</td> <td>1,65</td> <td>4,80</td> <td>4,80</td> <td>4,90</td> <td>2,90</td> </tr> <tr> <td>H-155</td> <td>€ 1,10</td> <td>1,05</td> <td>1,00</td> <td>4,65</td> <td>4,75</td> <td>2,84</td> <td>3,70</td> </tr> <tr> <td>RG 213/U</td> <td>€ 2,20</td> <td>2,13</td> <td>2,04</td> <td>4,95</td> <td>5,10</td> <td>6,40</td> <td>4,12</td> </tr> <tr> <td>RG 58/U</td> <td>€ 0,74</td> <td>0,72</td> <td>0,69</td> <td>3,95</td> <td>3,95</td> <td>1,79</td> <td>1,60</td> </tr> </tbody> </table>		Kabeltyp:	je m	ab 50 m	ab 100 m	N- St.	N- Bu.	BNC- St.	UHF- St.	ECOFLEX 10	€ 3,35	3,25	3,18	5,90	5,90	5,90	4,20	ECOFLEX 10+	€ 3,25	3,15	3,09	5,90	5,90	5,90	4,20	ECOFLEX 15	€ 6,99	6,78	6,64	10,20	10,20	-	8,90	ECOFLEX 15+	€ 6,89	6,68	6,55	10,20	10,20	-	8,90	AIRCCELL 5	€ 1,64	1,59	1,56	3,90	3,90	2,90	1,60	AIRCCELL 7	€ 2,29	2,22	2,18	4,80	4,80	4,90	2,90	H-2000	€ 2,60	2,50	2,40	4,95	5,10	6,40	4,25	H-2007	€ 1,75	1,70	1,65	4,80	4,80	4,90	2,90	H-155	€ 1,10	1,05	1,00	4,65	4,75	2,84	3,70	RG 213/U	€ 2,20	2,13	2,04	4,95	5,10	6,40	4,12	RG 58/U	€ 0,74	0,72	0,69	3,95	3,95	1,79	1,60	<h3>MAST-VORSTUFEN</h3> <p>Die neuen <b>Mast-Vorverstärker</b> von SSB-Electronic - jetzt bei uns erhältlich:</p> <p><b>SP 600</b> 50-52 MHz 20 dB; NF 0,4 dB; N-Bu #S1081 € 398,-</p> <p><b>SP 200</b> 144-146 MHz; 20 dB; NF 0,5 dB; N-Bu #S1080 € 398,-</p> <p><b>SP 70</b> 430-440 MHz; 22 dB; NF 0,7 dB; N-Bu #S1082 € 398,-</p> <p><b>Dualband-Vorverstärker DBA 270</b> für 145 / 435 MHz 20/24 dB; NF 0,5/0,7 dB; N-Bu - endlich wieder lieferbar! #S1032 € 298,-</p>		<h3>MECHANIK / KLEMMEN</h3> <p><b>Parallelklemmen:</b> - universell einsetzbar - zum Befestigen am Geländer / Gerüst - zum Verhängen von Antennenrohren - auch für Rundrohr an Vierkant!</p> <p><b>JBL 63</b> universal Kreuz-/ Parallelklemme für Ø 38/55 mm, Stahl verz. je € 12,75</p> <p><b>CL 3</b> Alu/Edelstahl für Ø 25/51 € 54,20</p> <p><b>BE 610</b> Parallelklemme, Stahl, je € 7,50</p> <p><b>PMK 50</b> Edelstahl, 20-50 mm je € 16,80</p> <p><b>PMK 60</b> 20-60 mm Set, Stahl, verz. € 12,90</p> <p><b>PMK 75</b> 30-75 mm Set, Stahl, verz. € 21,50</p> <p><b>PMK 75-V2</b> 30-75 mm Set, Edelstahl. € 59,20</p>	
Kabeltyp:	je m	ab 50 m	ab 100 m	N- St.	N- Bu.	BNC- St.	UHF- St.																																																																																														
ECOFLEX 10	€ 3,35	3,25	3,18	5,90	5,90	5,90	4,20																																																																																														
ECOFLEX 10+	€ 3,25	3,15	3,09	5,90	5,90	5,90	4,20																																																																																														
ECOFLEX 15	€ 6,99	6,78	6,64	10,20	10,20	-	8,90																																																																																														
ECOFLEX 15+	€ 6,89	6,68	6,55	10,20	10,20	-	8,90																																																																																														
AIRCCELL 5	€ 1,64	1,59	1,56	3,90	3,90	2,90	1,60																																																																																														
AIRCCELL 7	€ 2,29	2,22	2,18	4,80	4,80	4,90	2,90																																																																																														
H-2000	€ 2,60	2,50	2,40	4,95	5,10	6,40	4,25																																																																																														
H-2007	€ 1,75	1,70	1,65	4,80	4,80	4,90	2,90																																																																																														
H-155	€ 1,10	1,05	1,00	4,65	4,75	2,84	3,70																																																																																														
RG 213/U	€ 2,20	2,13	2,04	4,95	5,10	6,40	4,12																																																																																														
RG 58/U	€ 0,74	0,72	0,69	3,95	3,95	1,79	1,60																																																																																														



# DIFONA COMMUNICATION

IHR FUNK-KOMPETENZ-CENTER IM HERZEN DEUTSCHLANDS

## DMR-Kompetenz im Amateurfunk

### Digitaler Fortschritt im Team mit Hytera

Die digitalen Amateurfunknetze wachsen weltweit. Der ETSI-Standard DMR gewinnt auch in Deutschland immer mehr Anhänger, nicht zuletzt wegen der attraktiven Hytera-Geräte. Zur HAM RADIO 2014 bringen wir zwei Neuheiten mit.

DIFONA bietet sich als kompetenter Ansprechpartner an, wenn es um den Einsatz von Hytera-Produkten als DMR-Komponenten im Amateurfunk geht. Wir haben die aktuellste Hardware auf Lager -

Bewährt: das kompakte und ergonomische Hytera PD-785. Das Modell PD-785 G bietet einen bereits integrierten GPS-Empfänger.



vom Repeater bis zu den passenden Endgeräten, außerdem praktisches Zubehör. Mit unserem Know-how können wir bei allen Installations- oder Anwendungsproblemen helfen.

#### Betrieb auch in FM

Sämtliche Hytera-Geräte lassen sich nicht nur für den Digitalbetrieb, sondern auch für den Analog-Modus (FM) einsetzen.

## NEU: Hytera RD-625 UHF

Günstiger UHF-DMR-Repeater, auch als FM-Repeater einsetzbar. Kompakt, integriertes Netzteil, AC- oder DC-Betrieb; automatische Umschaltung bei AC-Ausfall. 1-25 Watt out.



Ebenfalls lieferbar: 50 Watt out und 17-Zoll-Technik: Hytera-Repeater RD-985.

## NEU: Hytera PD-505

Kleines, kompaktes und preisgünstiges UHF-Einstiegs-DMR-Gerät; wahlweise DMR oder FM-Betrieb. 32 Kanäle programmierbar; 1 W und 4 W Sendeleistung umschaltbar. Kräftige NF-Wiedergabe.



Alle bei DIFONA gekauften Mobil- und Handfunkgeräte von Hytera werden mit der erforderlichen Roaming-Lizenz geliefert.

www.difona.de



**Hytera MD-785:** Das 70 cm-Mobilgerät überzeugt mit hervorragenden technischen Daten und mit seinem ergonomischen Design.

Für den Einsatz des MD-785 als Station im Shack steht das schicke Tischmikrofon SM10A1 (Bild links) zur Verfügung. Das Modell MD-785 G hat einen GPS-Empfänger zur Übertragung des aktuellen Standorts integriert. Darüber hinaus ist auch eine Version MD-785 VHF für das 2-m-Band verfügbar.

Sprendlinger Landstr. 76 63069 Offenbach Tel. 069 - 846584 Fax 069 - 846402 E-Mail: info@difona.de

Öffnungszeiten: Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag 9 - 13 Uhr und 14.30 - 17.30 Uhr. Mittwoch: 14.30 - 17.30 Uhr. Samstag geschlossen.

## KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

### Funk & Amateurfunk

**Drehstuhl(-bank)** von Fa. Klett KG im Holzkasten 45 x 35 x 16 cm, zu verkaufen. Meyer, Tel. (030) 93495169

**Packet-Radio-Modem PICPAR 19200/9600 Bd**, 39,- FP. g.m.\_wiegand@web.de, Tel. (06151) 316946

**Maldohl HS-790-Duplexer**, für 2 m/70 cm, an einer Antenne wie bei Relais so auch zu Hause usw., Power 500/300 W, 1,6/150 MHz, 410/150 MHz, 500 Ohm, Isolation 60 dB, wie im Perner/Sichla-Amateurfunk-Lexikon, S. 96 beschrieben, 40,-, Tel. (05131) 4558-60, Fax -61, DF9AI, Garbsen/Hannover

**Ansmann-Ladegerät maxE**, mit Lithium-Batterien, 29,-, Tel. (05131) 4558-60, Fax -61, DF9AI, Garbsen/Hannover

**TNC2multi 1,2 k u. 9,6 k** mit Anschlusskabel zu verk. funk.foto.fan@googlemail.com

**Biete Tektronix-474 Dual-Scope 2x200 MHz** und US-Gerät RT-7/APN-1 (Transceiver-Höhenmesser) mit 12 Röhren für 27 DCV aus Militärflugzeug zum Tausch gegen Rx oder auch zum Verkauf. Tel. (0228) 96637000

**NF&HF-Messgeräte**, Radio- und TV-Röhren, Relais, Messinstrumente, Präzis.-Drehkos, Antriebe dazu, Netzteile, Trafos, versch. LEDs, ICs für U-Elektronik, 19-Zoll-Gehäuse, alte Radios, Transistoren, Elkos und Widerstände, Kofferradios, Fachliteratur, Halbl.-Datenbücher, RPB-Hefte, Ge-Transistoren, lin. u. digit. ICs, Dreh- und Druckschalter u.v.m., bitte anrufen: (08142) 60853, dl3mbx@dar.de

**Oszilloskop** Hameg CombiScope HM507, 50 MHz, Selbstabholung bevorzugt, 850,- VHB. mlangefeld@gmx.de

**Bird 43 Thurline** Wattmeter mit Element 100H 2-30 MHz gegen Gebot. pa0rjw@amsat.org

**Leader Grid Dip Meter LDM 810** (2-250 MHz in 6 Teilbereichen) 125,-, DC7J@aol.com, Tel. (030) 7041921

**Messtechnik:** Bird-Messkopf 100C, 90,-; MCL-Richtkoppler, ZFCO, 45,-; Minicircuits-Splitter, ZSC-2-1, 90,-, Tel. (05131) 4558-60, Fax -61, DF9AI, Garbsen/Hannover

**Stereoanschlussprüfgerät** Typ Grundig MGL 1404, aus den 70iger Jahren, ist technisch in Ordnung, gegen Gebot zu verk. DD8PB@t-online.de

**HEB-Zähler und -Multimeter**, professionelle Geräte, neuwertig, mit Unterlagen, je 190,-, Tel. (05131) 4558-60, Fax -61, DF9AI, Garbsen/Hannover

**Powermeter HP436** mit Sensor 8481/18 GHz oder 8485/26 GHz; TWT RW1127 für 3-cm-Band + Netzteil RWN32; Sweeper HP8350 mit HF-Einschub 83592(0,01-20 GHz); Suhner Divider 12 GHz. Preise VHS. Tel. (08092) 84084, Baumann-Florian@t-online.de

**Antennenanalysator FA-VA3** (Grundversion), komplett aufgebaut und abgeglichen, 350,- FP. DF9XL, Tel. (05232) 5967, riekekur@gmx.de

**Röhrenvielfachmessgerät** Heatkitt VTVM, technisch in Ordnung, gegen Gebot zu verk. DD8PB@t-online.de

**Konvolut Quarze** (20 Stück) für Drake R-4 gegen Gebot zu verk. g.m.\_wiegand@web.de, Tel. (06151) 316946

**Quarzfilter 10,7 MHz**, 10,-, DC7JI@aol.com

**Neue originalverpackte Röhren:** GS35B, G146B. Vakuumkondensatoren KP1-8: 5-250/4-100 pF. Koaxrelais REW14/15. HF-Kondensatoren 4,7 bis 4700 pF 3,5 bis 20 kV. Tel. (02324) 52013, info@technik-land.de

**Ozsis:** OG1-4, OG2-1c, OG2-3c, OG2-4, OG1-12, OG1-13, OG1-15, OG1-16, OG1-18, OG1-21, OG2-4/52, OG2-7/52, RWG1, HF2803, HKO1, KO221,ZNG-1, RPPGx, Loewe, Leybold und von Ardenne zu verk. Tel. (03984) 2076, roland.fuchs.pz@onlinehome.de

**Diverse Netztrafos**, meist Schnittbandkern, Nieder- und Hochspannung im Leistungsbereich bis 2 kVA. Technische Daten, VHB usw. bitte anfragen. dk2gr@gmx.de

**Biete Telefonen-Gleichrichterröhren** (Wehrmacht) RG62, RGN1404, RO452 entspricht RGN2504 RECTRON, VU-111-D, für je 10,-, DL2AZJ, Tel. (036601) 40391, manfred@dl2azj.de

**PA-Doppeldrehko**, 35,-; keramische Rollspule, 30,-; ker. Spule, 20,-; ker. PA-Stufenschalter mit Motorantrieb 5 Ebenen/10 Schaltstellungen m. Rückmeldung, 40,-, DL2ZJ, Tel. (04131) 55449, ulrichthrun@yahoo.de

**Röhren** (ungebraucht, Original verpackt) gegen Gebot zu verkaufen: 1xDY 802, 1xE 80CF, 1xE 88C, 2xE 90CC, 1xE 180CC (alle Valvo), 2xEAA 91(Valvo/Tungsram), 1xEC 93 (Siemens), 1xECC 82(RFT), 1xECC 84 (Valvo), 1xECH 81(Telefunken), 1xECH 83 (Siemens), 2xECH84 (Valvo), 6xEF 80 (1xValvo, 1xTelefunken, 2xUS, 2xRFT), 2xEF 83 (Telefunken/Valvo), 3xEF 183, 1xEF 85 (alle Valvo), 1xEF 89 (Siemens), 1xEF 94, 3xEF 95, 1xEL 36, 1xEL 508, 2xEL 802, 2xEL 805, 1xEL 81, 1xEL 83, 1xEY 51 (alle Valvo), 1xEY 86(Tungsram), 1xEY 88(AEG), 1xPL 504(Valvo), 6x 85 A 2-Stabi/85V-, 1x 108 C1-Stabi/108V-(alle Valvo), 1x StR 90/40-Stabi/90V-(WF) 1x HT 323S(RFT)-100W Triode, 2500MHz-, 8xGU 32-QQE 04-20-russ. Doppel-Tetrode/600MHz 2x (russ: B ;deutsch:W) 2-0,06/25 1x 931 A (RCA), DC7JI@aol.com, Tel. (030) 7041921

**Diverse Senderöhren** neu und gebraucht zu verkaufen. Technische Daten, VHB usw. bitte anfragen. dk2gr@gmx.de

**Oszilloskopöhren** preisgünstig abzugeben! z.B. D14-131, Typen von 3-18 cm Schirmgröße vorhanden. Tel. (09155) 249, gust.lother@web.de

**Quarze** zu verkaufen. Liste per E-Mail anfordern. dm2eh@swschweid.de

**Rothammels Antennenbuch**, 12. Auflage, fast neuwertiger Zustand, 40,- FP. info@d15dg.de

**Sammlungsauflösung** antiquarischer Bücher der Funk-, Radio- und Elektrotechnik ab 1902; Messgeräte: R&S SDR, SMAF (nur SAH), URI BN 1050, URV BN 1091 und 10913; div. RFT, H&B, Philips u.a. Nostalgiegeräte und Bauteile. Listen per Fax oder gegen Portokostenersatzung. Tel./Fax (030) 7812860

**Kurzwellen-Empfänger** von Lechner, DM2ATD, 1975, 20,- plus Porto. DC7JI@aol.com, Tel. (030) 7041921

**E.A.M. Magazine** von 1/1999 bis 8/1999 und 1/2000 u. 3/2000 zu verschenken. manfred.mager@gmx.de, Tel. (08252) 907196

**Zeitschrift funk** in Original-Sammelordnern; Jahrgänge 1996-2005; guter Zustand, aus NR-Haushalt; 3,- pro Jahrgang; Sonderpreis bei mehreren Jahrgängen, zuzüglich Porto. dl2wb@qsl.net

## Elektronik/Computer

**Digital-Fotokamera Lumix DMC-TZ5** von Panasonic, 9 Megapixel, 10-fach opt. Zoom mit 28-mm-Weitwinkel, 3-fach dig. Zoom, Abm. 103 x 59 x 37 mm, 234 g mit Akku, Ladegerät, Trageschlaufe, Kabel, Software, Bed.-Anleitung, im Orig.-Karton, zusätzlich 2 Ersatzakkus u. 3 Speicherkarten mit je 2 GB; FP 180,- inkl. Porto. dk3red@qr4fun.de

**Intel Atom N280**, 2GB Ram, 160GB HD, lubuntu BS neuwertig, 198,- FP. dc5pi@akadns.de, Tel. (0641) 3305199

**AEG-Solarpanel TSG**, 18,4 V, 48 W, ca. 70x120 cm, AHP 95,-, Tel. (05131) 4558-60, Fax -61, DF9AI, Garbsen/Hannover

**Evaluationsboard** von Atmel mit ATmega 168 PA (8bit AVR mit 16 KByte Flash). Anschlüsse kompatibel mit Arduino-Shield, 4,- FP. dl2wb@qsl.net

**Braun HiFi Receiver Regie 550D**, wie neu, aus meiner Sammlung, 295,- FP. g.m.\_wiegand@web.de, Tel. (06151) 316946



# DIFONA COMMUNICATION

IHR FUNK-KOMPETENZ-CENTER IM HERZEN DEUTSCHLANDS

**DIFONA wird 30 Jahre jung!**

**Alles für den Spaß im Shack:  
von der CW-Taste bis zur PA**

**D**ie richtige Station für jedes Budget - bei DIFONA seit 30 Jahren leicht zu finden! Dazu ein hervorragend sortiertes Zubehör-Programm. Und: bester SERVICE in eigener Werkstatt.



**Seit 55 Jahren** auf der Messe am Bodensee: Alfred Krämer.

Im Jubiläumsjahr sind wir mit einem besonders großen Angebot auf der HAM RADIO vertreten - und mit den für Sie günstigsten Preisen. Ein ebenso gro-

ßes, erfahrenes Messteam bedient und berät Sie von Amateur zu Amateur. Bitte achten Sie auf unsere attraktiven Jubiläumsangebote, für die wir auch ein vierseitiges "DIFONA aktuell" bereitstellen. Und vergleichen Sie diesmal alle Preise besonders kritisch. Siehe Hinweis unten im roten Kasten!

**30**

Wir bieten Amateurfunkprodukte der meisten gängigen Hersteller:

- Geräte
- Antennen
- Zubehör

zu den besten Preisen!

**NEU: ICOM ID-5100E**, Mobilgerät für FM und D-Star auf 2 m und 70 cm. Touchscreen, eingebauter GPS-Empfänger, Zugriff auf Repeaterlisten, Kartenslot.



€ 619,-

**ICOM ID-7100**, alle Bänder bis 70 cm, alle Betriebsarten einschließlich D-Star, Touchscreen, kompakt und ergonomisch. Jetzt zum Jubiläumspreis von nur



€ 1329,-

**Für Ihre alte Handfunke erhalten Sie bare 50 €!**

Beim Kauf eines neuen ICOM ID-51E erhalten Sie von uns 50 Euro in bar, wenn Sie uns Ihr altes Handfunkgerät zum Recyclen geben.

Der neue Twinbander für 2m und 70 cm erschließt Ihnen zusätzlich zum FM-Betrieb auch die zukunftsweisende

Digitaltechnik: Weltweite Repeater-Verbindungen im stetig wachsenden D-STAR-Netz!

Außerdem: eingebauter GPS-Empfänger und RX für UKW- und MW-Rundfunk; Slot für Speicherkarten.

Unser Jubiläumspreis € 449,-



**Wir freuen uns auf Ihren Besuch an unserem HAM RADIO-Stand in Halle A1, Nr. 221. Und sollten Sie wider Erwarten anderswo einen günstigeren Preis für ein Gerät sehen - BITTE SPRECHEN SIE MIT UNS! Wir finden bestimmt eine Lösung...**

**Hochbetrieb beim "Open House"**

**V**iel Information, beste Stimmung und Geselligkeit: Unser "Open House" im Mai war wieder Treffpunkt vieler Funkamateure und Funk-Experten.



**Top-Angebote zum Jubiläum**



Unser Jubiläum ist Ihre Chance - für die Anschaffung eines neuen Gerätes zum denkbar besten Preis.



**QRP-Komplettpaket** mit dem Mini-Transceiver X1M. inkl. Tasche, 2,2 Ah Bleigelakku, DC-Kabel, Antenne HF-P1 und 5 m PL-Anschlusskabel.

Nur € 339,-

**YAESU FT-8900R**, Vierband-Gerät für FM-Betrieb auf 10, 6, 2 m und 70 cm. Inklusive Kabelsatz YSK-8900. Duoband-Empfang, Crossband-Repeaterbetrieb; Packet Radio mit 1k2 und 9k6.

Jubiläumspreis € 309,-

**KENWOOD TH-D72E** FM-Dualband-Handfunkgerät für 2 m und 70 cm, APRS und Echolink-funktionen + TNC.

€ 429,-



**YAESU FT DX 5000 MP** Spitzentransceiver für Kurzwellen und 6m, mit Stationsmonitor SM 5000, zusätzlichem 300 Hz-Roofing-Filter und  $\pm 0.05$  ppm OCXO.



Unser Jubiläumspreis

€ 4299,-



**KENWOOD TM-V71E**, FM-Mobiltransceiver mit Echolink-Funktionalität, 50 Watt, fünf Nutzerprofile programmierbar.



€ 329,-

**YAESU FT-60**, 2m-FM-HaFu

€ 109,-

Mit zusätzl. Batterie-leergehäuse FBA25

€ 119,-

**ICOM IC-E2820 inkl. UT-123** für D-Star-Betrieb; GPS-vorbereitet; Breitband-RX mit Diversity-Empfangsmöglichkeit; 50 Watt auf 2 m und 70 cm. Eingebauter Sprachrecorder und automatische Antwort-Funktion.



€ 549,-



**YAESU FT 2900E**, 2m-Mobilgerät mit hoher Sendeleistung: 75 Watt! Großer Kühlkörper, kein Lüfter nötig. Packet-Radio mit 1k2 möglich, inkl. DTMF-Mikrofon.

Jubiläumspreis € 125,-

Sprendlinger Landstr. 76 63069 Offenbach Tel. 069 - 846584 Fax 069 - 846402 E-Mail: info@difona.de  
Öffnungszeiten: Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag: 9 - 13 Uhr und 14.30 - 17.30 Uhr. Mittwoch: 14.30 - 17.30 Uhr. Samstag geschlossen.





Wir führen das komplette Ten-Tec-Programm – auch andere Transceiver, die Empfänger und die KW-Endstufen!



»Eagle« 599 1.849,-  
»Eagle« 599AT (ATU eingebaut) 2.049,-



Wir liefern CW- und SSB-Filter für fast alle Transceiver.

appello GmbH  
Edisonstraße 20  
24145 Kiel  
Tel. (0431) 71 97 53 65  
Fax 71 97 53 67 - www.appello-funk.de - info@appello.de



# FlexRadio Systems

Software Defined Radios

FLEX-6300, FLEX-6500 und FLEX-6700 mit SmartSDR V 1.2.x lieferbar!



FLEX-6300 2.499,-  
FLEX-6500 4.299,-  
FLEX-6700 7.499,-

# IOJXX

Antennen von  
6-m-Yagis 169,-  
5 Elemente 259,-  
6 Elemente 309,-  
7 Elemente 129,-  
8 Elemente 209,-  
12 Elemente 299,-  
16 Elemente 129,-  
20 Elemente 199,-  
25 Elemente 279,-  
39 Elemente

# TITANEX®



## KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

### Elektronik/Computer

**Wobbelmessplatz X1-48** (0,1...150 MHz in 3 Bereichen: I von 0,1...1,5 MHz; II von 1...15 MHz; III von 10...150 MHz, Breitband- und Schmalbandwobbelung, automatisch oder Einzelauslösung, quarzkontrollierte Eichmarken 0,01/0,1/1/10 MHz, max. Generatorpegel an Z = 50 Ω: 500 mV, um 70 dB mit 1-dB-Schrittweite abregelbar, Bildschirm mit Innenraster 90x90 mm, Eingangswiderstand ohne Detektorkopf ≥100 kΩ, Vertikalempfindlichkeit ≥3 mm/mV, 50-Ω-Tastkopf, hochohmiger Tastkopf, Durchgangstastkopf und weiteres Zubehör im Zubehörkoffer, Größe BxHxT 490x175x482 mm), kompl. m. umfangr. Doku.. für 130,-; TPW-Labortrennstelltrafo LTS 006 (0...250 V/6 A, eingebaute Anzeigeelemente für Ausg.sp. u. -strom, Prüfspannung Netzzeigang zu Ausgang 4 kV, guter Zustand), kompl. m. Doku., für 90,-; GW-Funktionsgenerator Modell GFG-8016G (0,2 Hz...2 MHz in 7 Berei-

### Komponenten für den Selbstbau

www.sfericsempfang.de

chen, Frequenzanzeige durch eingebauten Zähler mit 1-Hz-Auflösung, Zähler, 8-stellig auch separat bis 12 MHz verwendbar, Signalformen Rechteck, Dreieck, Sinus, Ausgangsspannung in 2 Bereichen stufenlos einstellbar, max. Ausg.sp.: bei Leerlauf ≥20 Vss, bei 50-Ω-Abschluss ≥10 Vss, Größe BxHxT 22,5x9,5x28 cm), für 65,-; Philips-Oszilloskop PM 3208 (DC...20 MHz, bis 30 MHz verwendbar, 2 Kanäle, Empfindlichk. 5 mV...5 V/Div., Zeitbasis 0,5 s...0,2 μs/Div. und 10-fache Zeitdehnung, Triggerung bis über 40 MHz, Bildschirm mit beleuchtetem Innenraster der Größe 8x10 cm, übersichtlicher Aufbau und einfache Bedienung, Größe BxHxT 39x14,5x38 cm), für 65,-; Hartmut.Kuhnt@okunet.de, Tel. (035872) 32116

**Medion Akoya E1212 Netbook**, Win XP, 1GB RAM, 160 GB Festpl., 1,6GHz Proz. WLAN, Kamera, Mic. absolut neuwertig ohne Gebrauchsspuren NP 359,- für 159,- zu verk., ext. RW-Laufwerk kann ebenfalls erworben werden. funk.foto.fan@googlemail.com



## DG8SAQ VNWA 3 / 3E Vektor-Netzwerk Analyser

Ausgewählt von Funkamateuren und Profis für Hobby, Lehre und Forschung  
Jetzt mit Rosenberg 4 Stück SMA Kalibrier-Standards mit 50Ω (weibl.) bis 0,1% gemessen

- Frequenzbereich 1 kHz – 1,3 GHz mit Dynamik 90dB bis 500 MHz, > 50dB bis 1,3GHz
- S-Parameter: S11, S12, S21, S22, VSWR, Smith Diagramm & Bauteilwerte
- Zeitbereichsmessungen – Impulsreflektometrie – Anpasswerkzeuge und mehr!
- Einfache Installation - Windows 8, 7, Vista (64 and 32 bit), XP und 2000
- Gratis Software & Hilfedatei: <https://sdr-kits.net/DG8SAQ/VNWA-installer.exe>

Preis: VNWA 3 ab € 482,- (incl. MwSt) + Versand  
Internet Webshop – Wir akzeptieren Paypal oder fragen Sie nach einer Proforma-Rechnung für Zahlung in Euro per Banküberweisung. Umst-ID: GB979776427  
e-mail: [info@SDR-Kits.net](mailto:info@SDR-Kits.net)  
**SDR-Kits** [www.SDR-Kits.net](http://www.SDR-Kits.net)  
SDR-Kits 129 Zevelos Road,  
Trowbridge, Wiltshire, BA14-7SZ England



VNWA 3 – VNWA Zubehör – SSB 40m & 20m XCVR Kits – Synthesizer & VFO – PJ80 ARDF Kits

<b>Berührungssensoren</b> AT42QT1010TSHR 1,00 AT42QT1011TSHR 1,00 AT42QT1012TSHR 1,00	<b>ARM CORTEX M3</b> Contoller-Modul und Starterkit,webbasierte Entwicklungsumgebung kostenlos MBED/APPBRD 58,90 MBED/LPC11U24 45,80 MBED/LPC1768 53,45 MBED/START 141,60 MBED/TESTBED 70,80	<b>Seeeduno</b> S3ED/V3.0 23,05 S3ED Mega 38,40 S3ED-TFTV2 UV-Sensor 59,35 MP3-Shield: SEN-12705 11,50 S3ED/MSHIELD 30,80 PH-Sensor-Kit SEN-10972 115,30	<b>Sensoren</b> Geophone SEN-11744 67,20 LV-Sensor SEN-11486 35,70 MPU150 28,80 MPU9150 31,15 SEN-00251 15,10 SEN-00639 28,80 SEN-07915 31,15 SEN-08257 37,45 SEN-08423 0,95 SEN-08501 31,50 SEN-08502 31,50 SEN-08503 31,50 SEN-08504 31,50 SEN-08545 2,60 SEN-08554 1,10 SEN-08606 15,10 SEN-08607 17,10 SEN-08630 8,90 SEN-08661 54,95 SEN-08675 0,95 SEN-08678 16,90 SEN-08679 20,55 SEN-08680 14,75 SEN-08681 30,20 SEN-08685 23,30 SEN-08712 24,00 SEN-08713 23,00 SEN-08733 1,30 SEN-08753 8,90 SEN-08856 46,65 SEN-08880 6,65 SEN-08883 8,90 SEN-08941 1,75 SEN-08942 74,10 SEN-08958 15,10
<b>Videokameras</b> FlyCamOne eco V2 Kameramodul 49,85 XCAM650 26,95 XCAM640HD 57,10	<b>ETHERNET</b> WIZ107SR-RS232 23,20 WIZ1105R 40,00 BOB-00765 (ENC28J60) 38,40 Arduino Ethernet Shield 82,15 WLAN FLYPORT/START Starterkit 82,15 FLYPORT/MOD Modul 57,95 BMP085 7,98 MS5803-01 41,56 MS5607 15,33 MS5611 13,45 MPXA6115AC6U 16,98 MPXH6115AC6U 13,49 MPXH6115AC6U 13,41 MPXV5004GC6U 16,66 MPL115A1 14,17	<b>Arduino</b> ARDUINO/UNO 26,75 ARDUINO/CASE 11,75 ARDUINO/ETH 38,65 ARDUINO/IM2560 44,60 ARDUINO/IMADK 75,55 ARDUINO/MEP 5,80 ARDUINO/MINI 22,30 ARDUINO/NANO 41,95 ARDUINO/POE 20,80 ARDUINO/PROTO 4,60 ARDUINO/J253 13,00 ARDUINO/USB 18,40 ARDUINO/XBEE 20,65 1602-LCD-Butt-Shield 14,75 FLYPORT/VIDEO Shield 31,50 CAN-BUS Shield 40,00 AVR-CAN 32,70 CAN232 94,00 CANUSB 117,8	<b>Funkmodule</b> TRM-868-EUR 39,00 <b>Xbee</b> XB24AP001 26,10 XB24AW001 26,10 XB24ZUIT004 29,65 XB24ZUIT004 23,70 XBANT868RPSMA 15,35 XBP080PST024 79,95 XBP24AP001 41,55 XBP24AU001 49,90 XBP24AW001 41,55 XBP24ZUIT004 49,90 XBP24ZUIT004 35,60
<b>IR-Sensoren</b> D6T-8L 50,45 D6T-44L 53,80 MLX90614 18,95 MLX90614-Board 54,25	<b>Raspberry Pi</b> RASPBERRYPI-B Ethemet 512MB 39,60 RASPBERRYPI-A ohne Ether. 256MB 28,20 Zubehör: Netzteil USB 10,00 Gehäuse, klar 9,40 Kameras RPI-NOIR 28,75 RPI-CAM5MP 28,75 Kamera-Gehäuse 15,60	<b>Osziilloskopmodule</b> Xprotolab 52,90 Xminilab 70,80 als fertige Version m. Zub. PROTOPORT 106,90 XMINIPORT 130,00 DSO-Nano 83,20 DSO-NANO3 95,10 DSO-Quad 226,00	<b>Compiler</b> BASCOM-AVR 94,00 BASCOM-8051 82,10 ICCAVR/PRO 474,80 ICCAVR/STD 236,80 Hardwarekey ICCV8/HWKEY 61,85 ICCA30/STD 236,80
<b>Logikanalysatoren</b> Logic 8 141,60 Logic 16 282,60	<b>VISA MASTERCARD</b> Alle Preise in EUR/Stück inkl. 19% MwSt. Versandkosten Inland - Nachnahme 9,90 EUR (bis 4 kg) - Vorkasse / Bankenzug / Kreditkarte: Kleinsendg. 3,35 € /Einschreib. 4,50 € Paket 6,50 € Weitere Infos, neue Profiteile: online-Bestellung im Internet: <a href="http://www.sander-electronic.de">http://www.sander-electronic.de</a>	<b>Versandkosten Europa und Welt auf Anfrage oder im Internet</b>	<b>Dr.-Ing. Klaus Sander</b> PF 350 564 10214 Berlin Tel: 030-29491794 Fax: 030-29491795 E-Mail: <a href="mailto:info@sander-electronic.de">info@sander-electronic.de</a>



## PCBs Muuuuch Cheaper...

No-frills policy

17.22 EURO\*  
5 pcsbs, 100 mm x 100 mm  
\*per piece, incl. URT (23%)  
+ shipping costs e. g. Germany 10.89 EURO

www.jackaltac.com







04651 Bad Lausick · Gartenstraße 2c  
Tel. (03 43 45) 2 28 49 · Fax 2 19 74  
email@funktechnik-dathe.de

### Öffnungszeiten:

Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag  
9-12.30 und 13.30 - 17 Uhr  
Mittwoch 13.30 - 17 Uhr  
Samstag 9 - 12 Uhr  
Montag - Samstag täglich Postversand

Wir sind autorisierter Vertragspartner für:

- ALINCO
- ICOM
- KENWOOD
- YAESU

Außerdem führen wir Funkgeräte  
und Funkzubehör vieler anderer  
Hersteller und Importeure.

# Funktechnik Frank Dathe

Funktechnik · Handel und Service

www.funktechnik-dathe.de

**DLØKBL** Klubstation · **DL7LVM** Frank Dathe · **DH8TOM** Thomas Thieme

## Meteohub Der Energiespar-Wetter-Server

The green IT - Weather Server

**Software-Lizenz - jetzt auch für Raspberry Pi**

Meteohub ist ein Mini-Wetter-Server, der:

- Wetterdaten aufzeichnet und auswertet
- Grafiken erzeugt und per FTP auf Webseiten hochladen kann
- CWOP und APRS-IS unterstützt
- Daten in eine Vielzahl Wetternetzwerke einspeist
- eine HF-freie Lösung

Meteohub unterstützt eine Vielzahl von Wetterstationen und kann diese ununterbrochen auswerten und Daten in das Internet übertragen, ohne dass Ihr PC angeschaltet sein muss.

**59,50 €**

## Davis WeatherLink inkl. Data Logger, Serial



WeatherLink besteht aus dem Datenlogger, welcher an die Anzeige-Konsole angeschlossen wird und somit die Verwendung am Kenwood TM-D7xx

sowie TH-D72 mit APRS möglich macht. **175 €**

## Davis Vantage Pro2™

Eine kabelgebundene Wetterstation mit einem vielseitigen Sensorpaket. Es vereint Regen-, Temperatur-, Feuchtesensoren und Anemometer in einem Paket.

Integrated Sensor Suite umfasst Regensammler, Temperatur- und Feuchtesensoren, Windmesser und 12 m Anemometer-Kabel. 30 m Kabel verbinden Sensor und Konsole. Temperatur- und Luftfeuchtesensoren sind in unserem Standard-Strahlungsschirm eingeschlossen.



Vom 21. 7. bis 9. 8. 14  
haben wir Betriebsurlaub

**498 €**

**Ihr mitteldeutsches Amateurfunkzentrum:  
Ladengeschäft, Versand, Service, Schulung ...**

**Hamradio 2014**  
Besuchen Sie uns  
Halle A1, Stand 105

Bonito  
BONI-WHIP  
RADIOJET  
MEGALOOP 040  
Weltneuheiten  
RADIOJET  
SOFTWARE 1.5  
...live Präsentationen  
GIGACTIV 3005  
News auf:  
<http://newsroom.bonito.net>  
Bonito - Dennis Walter - Tel: 05052 6052

**HAM RADIO**  
The No.1 in Europe!  
June 27 - 29, 2014  
Messe Friedrichshafen

Passion in high frequency

**Exklusiv bei SSB:**

**Die neuen Vorverstärker zum Messe-Preis!**

- superrauscharm
- perfekte Anpassung
- elektrisch robuste Schaltung

Nutzen Sie den Besuch auf unserem Stand und sichern Sie sich "die Neuen" LNA, MHP, SP und DBA. Diskutieren Sie mit den Entwicklern und vergleichen Sie die hervorragenden technischen Daten.

Achtung: Entsprechen die Daten aller neuen Geräte von SSB-ELECTRONIC nicht Ihren Erwartungen, so können Sie die Artikel zurückgeben. Wir erstatten Ihnen umgehend den Preis. \*  
\* nur unbeschädigte Ware und ohne Gebrauchsspuren

Fon: +49 2941-93385-0 · [vertrieb@ssb-electronic.de](mailto:vertrieb@ssb-electronic.de) · [www.ssb.de](http://www.ssb.de)  
SSB-Electronic GmbH · Ostfeldmark 21 · 59557 Lippstadt



# A-Bausätze

**FUNK AMATEUR**  
**EMV-Spion**  
**Störemissions-Ortungsgerät**  
**EMV-Spion**  
 Handliches, intelligentes  
 Nachtragsgerät zum Auffinden  
 elektromagnetischer Störquellen



**Nützliches und handliches Ortungsgerät für das Aufspüren von Störemissionsquellen. Komplettsatz (keine SMD-Teile) mit Gehäuse und 4 Sonden**  
 BX-077 79,-

**Bestell-Nr. für Abonnenten**  
**BX-077.A 75,-**

**FUNK AMATEUR**  
**SDR-Empfänger**  
**Fifi-SDR 2.0**  
 Superkompakter SDR-Empfänger  
 mit integrierter Soundkarte  
 für den Frequenzbereich von 0,1 bis zu 20 MHz.  
 über USB vom PC aus steuerbar



**Speisung und Steuerung vom PC aus über USB. (keine SMD-Teile zu bestücken, kostenlose Software von Bonito)**  
 BX-222.0 139,-

**Bestell-Nr. für Abonnenten**  
**BX-222.A 129,-**

**FUNK AMATEUR**  
**Frequenzzählermodul**  
**FA-ZM**  
 50 MHz Frequenzzählermodul mit  
 programmierbarem Vorverstärker  
 Offset und optionaler Spannungsquelle



**Programmierbares PIC-Frequenzzählermodul mit Spannungsanzeige-Option, mind. 50 MHz, beleuchtetes Display**  
 BX-039 39,-

**Bestell-Nr. für Abonnenten**  
**BX-039.A 36,-**

**FUNK AMATEUR**  
**Dynamikkompressor**  
**DYC-8x7 2.0**  
 Hochleistungs externer Dynamikkompressor  
 mit einer SMD-Platine und einem Gehäuse  
 für SDR-Empfänger (FA-VC, FA-ZM)



**SMD-bestückte Platine, diskrete Bauelemente, bearbeitetes Gehäuse, Typenschild und RJ45-Anschlusskabel**  
 BX-8x7 32,-

**Bestell-Nr. für Abonnenten**  
**BX-8x7.A 30,-**

**FUNK AMATEUR**  
**VHF-Konverter**  
**FA-VC**  
 Universeller VHF-Konverter für  
 Umwandlung eines VHF-Anschlusses  
 (6 m, 4m bzw. 2m auf 10m)



**Einfache Konverter zur Umsetzung der VHF-Afu-Bänder (6, 4 bzw. 2 m) auf 10 m. SMD-bestückte Platine, bearbeitetes Gehäuse**  
 BX-047-50 55,-  
 BX-047-70 55,-  
 BX-047-144 55,-

**NEU**

## Wie und wo bestellen?

Senden Sie einen Bestellschein oder eine formlose Bestellung per Post an:  
 Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
 Majakowskiring 38, 13156 Berlin

**Telefonisch** aus dem deutschen Festnetz über unsere gebührenfreie Bestell-Hotline (0800) 73 73 800

**Telefonisch** aus allen anderen Netzen (030) 44 66 94 72

**Fax** (030) 44 66 94 69 **E-Mail** shop@funkamateurl.de

**Internet** www.funkamateurl.de > Online-Shop

**Versandpauschale Inland** 3,90

Ab 100,- Warenwert liefern wir versandkostenfrei.

**Versandpauschale Ausland** 5,90

Preisänderungen infolge Wechselkursschwankungen sowie Irrtum u. Zwischenverkauf vorbehalten.



## SAMS – Swiss Antenna Matching System

Die ferngesteuerten Antennen-Anpasssysteme **SAMS** eignen sich zur Anpassung nahezu aller Antennenformen. Ob symmetrisch oder unsymmetrisch. **SAMS** bedient bis zu 4 Antennen und kommuniziert mit bis zu 2 Transceivern. Ein weiterer Anpassbereich und bis zu vier weitere zuschaltbare Funktionen ermöglichen eine Flexibilität, die ihresgleichen sucht.



**SAMS – Schweizer Präzision für Antennenanpassung im Sende- und Empfangsbetrieb**

## HEINZ BOLLI AG

Heinz Bolli, HB9KOF  
 Elektronik | Automation | Nachrichtentechnik  
 Rütihofstrasse 1 · CH-9052 Niederteufen / SCHWEIZ  
 Tel. +41 71 335 0720 · E-Mail: heinz.bolli@hbag.ch



Ausführliche Informationen unter: [www.hbag.ch](http://www.hbag.ch)

## KLEIN ANZEIGEN

## ANKAUF

**Schaltplan (Kopie)** vom Transceiver Teltow 210 ges. frequenz\_50@yahoo.de, Telefon: (05731) 3042671

**Suche für Tektronix Tastkopf P6137** 10 x Passive Probe für 2400 Series Oszilloskopes Bestellnummer 070-6432-00, Tektronix Part Nr. 206-0378-00 Probe TIP ASSY: 10x,11, 8 pF, 9-MΩ-Ersatzspitze. dl2nbc@t-online.de, Tel. (09193) 755

**7/16 Buchsen für 5/8" Heliflex-Kabel** (Wellmantelkabel mit Luft-dielektrikum) ges. dirk.juchmann@gmx.de

**Hummel Teletower MiniXL** gesucht. dk5gu@darco.de

**Collins 32S-3 Sender** zur Komplettierung meiner S-Line gesucht, falls vorhanden auch mit zugehörigem Netzteil 516F-2 (230 V). g.m.\_wiegand@web.de, Tel. (06151) 316946

**Reis SE 200XL-A 2-m-PA**, funktionsfähig, gesucht. DM4MP (ex DH4BAI), mathiasprange@gmx.de

**8,5-MHz-Quarz (HC-18/U)** gesucht. vokka72@web.de

**Schaltplan** für Messsender SWO-300 von Sanwa ges. dl2bk@gmx.net, Tel. (04921) 5304

**Z 11 oder ähnlichen ATU**, bis ca. 30 W Belastbarkeit gesucht. DD8PB@t-online.de

## KLEIN ANZEIGEN

## VERSCHIEDENES

**Am Nordsee** große FeWo (125 m<sup>2</sup>) Top-Ausst., für 3 Personen, Bad m. Sauna, tolle Küche, alles in ehem. Bauernhaus auf 7000 m<sup>2</sup> Grundst., fast Alleinlage, Haustiere erlaubt, Nichtraucher, KW und UKW vorhanden, Hausprospekt anfordern! NS 60,-, HS 70,-. Tel. (04865) 1255

## Selbstbau-Komponenten

für die aktive und passive Ortung LF / VLF / TF / 90° / Differenz-Magnetometer / Rohrleitungs- und Kabelsuche  
[www.friese-electronic.de](http://www.friese-electronic.de) · Telefon (02 71) 87 01 96

**Stand A1-102**  
**Wann wenn nicht jetzt?**

FUNKAMATEUR-Abonnements günstig wie nur selten! In Halle A1 an unserem Stand 102 oder auf [www.funkamateurl.de/29euro.html](http://www.funkamateurl.de/29euro.html)

**Nachlassverwertung: Faire Auflösung von Amateurfunk- und SWL-Stationen.** Kurze Nachricht genügt. Chiffre 8, PF 73, 10122 Berlin

**LÜKOM FUNKTECHNIK**  
 LÜKOM, Am Hang 3, 49326 Melle-Neuenkirchen  
 Tel. (0 54 28) 92798-70, Fax (0 54 28) 9 27 98-71  
 E-Mail: info@luekom.de, www.luekom.de  
**VERKAUF ■ SERVICE ■ REPARATUR** DC8BJ

**FRIEDRICH KUSCH**  
 DORTMUND  
 Koaxkabel · Batterien · HF-Verbinder  
 Dorfstr. 63-65 · 44143 Dortmund-Wambel  
 Postfach 12 03 39 · 44293 Dortmund  
 Tel. (02 31) 25 72 41 · Fax (02 31) 25 23 99  
 E-Mail: [Kusch@Kabel-Kusch.de](mailto:Kusch@Kabel-Kusch.de)  
 Internet: [www.KABEL-KUSCH.de](http://www.KABEL-KUSCH.de)

**ERDET EURE ANTENNEN, BEVOR SIE EUCH ERDEN!**



## Ab Lager lieferbar: Erdungsschellen

für H2000 Flex, RG 213 U, H1000, Ecoflex 10, Aircom Plus, H2007, Aircell 7

## H2007

50-Ohm-Koaxialkabel, doppelt geschirmt mit Kupfergeflecht u. Kupfer-Doppelverbundfolie. Biegeradius 36,5 mm, Schirmungsmaß 90 dB

Sie bestellen in der Zeit vom 23. Juni bis 4. Juli 2014 per Postkarte, Fax oder E-Mail. Alle in diesem Zeitraum schriftlich eingehenden Bestellungen liefern wir innerhalb von DL ab € 40,- Warenwert PORTOFREI über Paketdienst.

Mo.-Fr. 9-16 Uhr; Selbstabholer bitte telef. Voranmeldung. Keine Verpackungskosten, keine Mindermengenzuschläge!

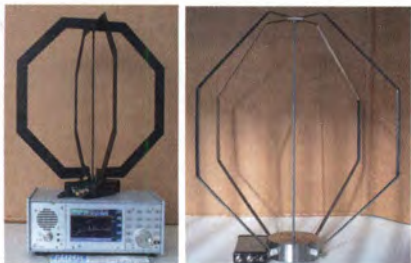




QRProject Hildegard Zenker  
Einzige Elecraft Vertretung in DL  
Molchstr. 15 12524 Berlin  
Tel. 030 85961323  
Email: Verk@qrproject.de  
www.qrp-shop.de

Bausätze für den Amateurfunk  
Transceiver, Zubehör, Bauteile  
Wir beraten und helfen gerne  
Nik, DL7NIK und Peter, DL2FI

## Reuter-Elektronik.de



**!NEU! RLA3A und RLA3B CrossLoop!**  
Innenraum (PCB)- und Edelstahl-Außenversion!  
Erspart den Rotor durch Richtungsumschaltung  
über Betriebsspannung in 45° / 90° Schritten!

**Sonderverkauf auf der  
Ham Radio: RDR50/54/  
160 Vorserien-/ Ausstel-**  
**lungs-/ Gebrauchtgeräte**



Burkhard Reuter Konstruktion & Musterbau  
Ziegelstraße 54 06862 Dessau-Roßlau  
Tel. 034901/67275 Fax 034901/67276

## Komplettsysteme für digitale Betriebsarten Das APRS Multi I-GATE



Fernsteuerbares I-GATE, zur sende- und empfangsseitigen  
Verarbeitung von APRS-Daten 300/1200 Baud auf KW/UKW  
Simultan: HF, VHF, UHF, KISS, DIGI, WX-Station und Internet  
OLED Display für Wasserfall, Status, WX, Mitteilungen etc.  
Optionen: TRX-Modul VHF, TRX-Modul UHF, DSP, RTC.

RX 53	DB3FAT	24917 RX	1006,9 mBar	8,6 km/h
TX 40		731 TX	50,0% RH	202,5°
RX 0		0 RX		
TX 0		0 TX		
Power		25070 LAN		

**HAM RADIO**  
Halle A1  
Stand E511  
Messepreise nur auf der Hamradio:  
Basisgerät mit OLED Display 260,00 €  
TRX 2m AFSK Modul 1200 Baud 70,00 €  
TRX 70cm Modul 1k2/9k6 Baud 70,00 €  
www.jaeger-edv.de info@jaeger-edv.de ☎ 06184/9520018

## ANJO ANTENNEN

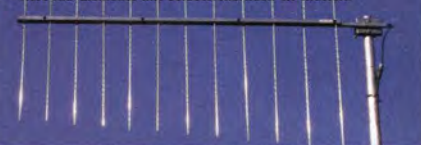
PRÄZISION AUS DEUTSCHLAND

### 2-m-/70-cm-Duoband-Antenne

**LP145435S ..... 185,00 €**

Eine sehr leistungsstarke beliebte Duoband-Antenne, 10,1/13,1 dBi

- Vertikal oder horizontal polarisierbar
- Nur ein Koaxkabel erforderlich, N-Anschluss
- 50-Ω-Anpassung für gesamte Bandbreite
- Rostfreie V2A-Mastschelle
- Hart-Alu-Elemente mit selbstsichernden VA-Muttern



## Doppel-, Vierfach-, Achtfach-Quads

Auch wenn Sie nur „just for fun“ kontesten ...

... die Vorzüge der Quad als Kontestantenne werden Sie begeistern. Für 144 MHz genügt bereits eine Doppel-Quad, für 432 MHz eine Vierfach-Quad, um mit Freude erfolgreich am Contest teilzunehmen. Die nebenzipfelfreien horizontalen Richtdiagramme mit 70° Öffnungswinkel lassen Sie sehr viel mehr hören - und arbeiten - ohne dauerndes Drehen der Antennen. Die vertikalen Öffnungswinkel sind ideal klein, je nach Stockung nur 8°.



Artikel	Elemente	Gewinn	Länge	Preis/6
DQ2-0000	2 3-f. Reflektor	9,4 dBi	1,55 m	125,-
VQ2-0000	4 5-f. Reflektor	12,0 dBi	3,10 m	220,-
DQ70-000	2 3-f. Reflektor	9,3 dBi	0,50 m	64,-
VQ70-000	4 5-f. Reflektor	11,9 dBi	1,00 m	110,-
AQ70-000	8 10-f. Reflektor	14,8 dBi	2,00 m	249,-
DQ23-000	2 Flächenreflektor	9,3 dBi	0,30 m	65,-
VQ23-000	4 10-f. Reflektor	11,9 dBi	0,38 m	110,-
AQ23-000	8 19-f. Reflektor	14,8 dBi	0,73 m	199,-

## TEP und Es-Saison ist eröffnet!



**HAM  
RADIO:  
A1-E601**

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Erleben Sie die Magie des 6 m-Bandes mit 50 MHz-Antennen von ANJO! Langlebige, mechanisch stabile Antennen mit Mastschellen und Verbindungssteilen aus V2A. Gamma-angepasste Strahler mit hochwertigen Glimmer-Kondensatoren.

Artikel	Elemente	Gewinn	Länge	Preis €
YA0050CV	2	6,3 dBi	0,80 m	125,-
A005004	4	8,6 dBi	2,85 m	165,-
YA005005	5	9,7 dBi	4,05 m	195,-
YA005006	6	11,6 dBi	5,45 m	290,-
YA005009	9	13,3 dBi	11,0 m	599,-
Log. Period. 45-500 MHz LP045500S	17	7,7 dBi	2,00 m	335,-

## Achtung SOTA-Aktivisten, Camper, Outdoor-Freaks ...

**€49,-**

2 m & 70 cm Duoband-Antenne

**LP145435E**

Ein Leichtgewicht mit beachtlicher Leistung!

**Nur 0,5 kg**

... aber 7,1/8,7 dBi Antennengewinn!

Ein BNC-Anschluss für beide Bänder!

zerlegt sehr gut transportabel,  
in wenigen Minuten aufgebaut!



Das gesamte Anjo-Programm, Bilder, gemessene Anpassungsdiagramme und Winkeldaten für die Selbsterklärung finden Sie auf [www.anjo-antennen.de](http://www.anjo-antennen.de)  
Preise inklusive Mehrwertsteuer zuzüglich Versandkosten, Preisänderungen vorbehalten.



## JOACHIMS HF & EDV-Beratungs GmbH

Lindenstr. 192 ■ 52525 Heinsberg ■ Tel. 02452 - 156 779  
Fax 02452 - 157 433 ■ [anjo@joachims-gmbh.de](mailto:anjo@joachims-gmbh.de)

[www.anjo-antennen.de](http://www.anjo-antennen.de)

## Alu-Schiebemaste & Stative

Die Alu-Schiebemasten sind nicht eloxiert, daher auch als Vertikalstrahler einsetzbar. Dazu bieten wir isolierte Befestigungssätze BS671113 und BS120000. Ebenso Stative STV50165 und STV60165 mit isolierter Mastaufnahme und isoliertem Mastfuß.



Artikel	Höhe m	Transp.- länge/m	Durchmesser mm	Masse kg	Preis €
ASM33025	3,3	1,25	35, 30, 25	1,7	53,-
ASM44025	4,4	1,50	35, 30, 25	2,2	63,-
ASM60020	6,0	1,50	35, 30, 25, 20	2,7	75,-
ASM675025	6,7	1,40	50, 45, 40, 35, 30, 25	5,4	119,-
ASM115025	10,3	2,00	50, 45, 40, 35, 30, 25	7,5	159,-
ASM135020	12,2	2,00	50, 45, 40, 35, 30, 25, 20	8,3	180,-
ASM126030	12,0	2,00	60, 55, 50, 45, 40, 35, 30	11,0	210,-
BS671113					
1 Paar Stabbefestigungsschellen, isoliert, für 50-mm-Maste					29,-
BS120000					
1 Paar Stabbefestigungsschellen, isoliert, für 60-mm-Maste					29,-
STV36060					
Leichtes Alu-Stativ, max. Mastdurchmesser 36 mm				1,4	39,90
STV36095					
Schweres Alu-Stativ, max. Mastdurchmesser 36 mm				3,0	58,-
STV50165					
Schweres Alu-Stativ, Mastdurchmesser 50 mm				4,0	169,-
STV60165					
Schweres Alu-Stativ, Mastdurchmesser 60 mm				4,0	169,-

Michael Berg liefert  
auch weiterhin bewährte  
Qualität aus Iserlohn.

**HFC**

[www.hf-berg.de](http://www.hf-berg.de)  
Nachrichtentechnik

Wir entwickeln, fertigen und vertreiben Produkte für den Amateurfunk in industrieller Qualität, mit 30-jähriger Erfahrung im Bereich HF-Technik.

**Vorverstärker • Antennenschalter • Balune  
Mantelwellensperren • Langdrahtantennen  
Koaxialkabel (Aircell 5/7, Aircell Plus, Ecoflex  
10/15 ... ) • Koaxialverbinder • HF-Adapter u.v.m.**

Professionelle Kabelkonfektion. Die bisher gefertigte Menge an Kabeln beträgt weit über 85 000 Stück!

Sie finden uns auf der eBay-Plattform unter:  
hf-mountain-components

E-Mail: [mountain-components@t-online.de](mailto:mountain-components@t-online.de)  
Web: [www.hf-berg.de](http://www.hf-berg.de)  
Telefon: (023 72) 75 980

HFC-Nachrichtentechnik Michael Berg  
Schleddenhofer Weg 33 • 58636 Iserlohn

## Neu im Programm!

**H 2010**

Koaxialkabel - 50 Ohm

Das H 2010 ist ein neues qualitativ  
hochwertiges Koaxialkabel für den  
Einsatzbereich bis 3000 MHz

hoch flexibler Innenleiter (7x1 mm)  
aus reinem Kupfer 99,99 %  
niedrige Dämpfung bei 430 MHz 8,68 dB/100 m  
Durchmesser 10,2 mm  
UV-resistent  
rotortauglich

**Einführungspreis** **2,90€**  
pro Meter

Koaxialverbinder für H 2010 finden Sie in unserem Shop  
in den Normen UHF, N, SMA, TNC, BNC und 7/16



# WiMo auf der Ham Radio 2014



Neues Standkonzept! Wir bieten...

- \* Beratung zu über 3700 Produkten
- \* Knallharte Messepreise
- \* Sofortige Mitnahme der Ware auf der Messe (nur bei Vorbestellung\*)
- \* Bestellung auf der Messe
- \* Kostenlose Lieferung zu Ihnen nach Hause für die meisten Produkte

\* Die Vorbestellung ist für Sie völlig risikolos und für Sie unverbindlich! Einfach per Webformular (bevorzugt), Telefon oder Mail bei WiMo bestellen, Hinweis "Abholung auf der Messe" genügt. Wir bringen die Ware mit, Sie zahlen erst bei Abholung. Stornierung jederzeit möglich, auch auf der Messe! Bestellformular: [www.wimo.com/ham14](http://www.wimo.com/ham14)

# SONDER ANGEBOTE

zur Messezeit!

Gültig vom 14. Juni bis einschließlich 1. Juli 2014

WiMo ist mit neuem Standkonzept auf der HAM Radio vertreten. Für eilige und diejenigen, die nicht zur Messe kommen können, gibt es in diesem Zeitraum spezielle Preise und versandkostenfreie Lieferung (\*\*)!

**15%** ... Rabatt auf alle Amateurfunk-Produkte von **DIAMOND**

**10%** ... Rabatt auf alle anderen Amateurfunk-Produkte außer (\*)

\* Für Produkte der Firmen Ultrabeam, OM-Power, Kenwood, ICOM, Hytera, SSB-Elektronik, Rigexpert, Kent und Flexayagi gelten andere Rabatte. Siehe dazu [www.wimo.com](http://www.wimo.com)

\*\* Das Kleingedruckte:

- Mindestbestellwert: 50,- €
- Für DL (keine Inseln, keine Außengebiete): Lieferung frachtfrei bis 256 cm Packlänge wenn paketfähig, bis 25 kg.
- Für EU-Ausland (keine Inseln, keine Außengebiete): Lieferung frachtfrei bis 200 cm Packlänge wenn paketfähig, bis 25 kg Gewicht.
- Das Angebot richtet sich an Privatkunden, gilt für unser Angebot an Amateurfunkartikeln, und es ist nicht mit anderen Rabatten kombinierbar. Irrtum und Änderung vorbehalten.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH · Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim  
Tel. (0 72 76) 9 66 80 · Fax 96 68 11 · E-Mail: [info@wimo.com](mailto:info@wimo.com) · [www.wimo.com](http://www.wimo.com)

# HVLA1K3

AUTOMATIC SOLID STATE  
HF/VHF LINEAR AMPLIFIER  
1300 WATTS 1.8 ~ 54 MHz



THE MOST EASY TO OPERATE IN THE MARKET

5-YEAR WARRANTY

Made in ITALY by:

**RADIOCONTROLLI**

Via dell'artigianato, 10 36025 Noventa Vicentina (VI)

Tel. +39 - 0444 - 860522

[www.rf-power.it](http://www.rf-power.it)

[info@rf-power.it](mailto:info@rf-power.it)

Price  
€ 2.400,00

## KLEIN ANZEIGEN VERSCHIEDENES

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (0 82 22) 41005-0

Die ehemalige Troposphärenfunkstation 301 ist zu besichtigen. Standort von DMOBARS, Interessant nicht nur für Funkamateure. Mehr Informationen unter [www.bunker-wollenberg.eu](http://www.bunker-wollenberg.eu)

**Funk- und Rundfunk-Nostalgie:** Eine Zeitreise in die faszinierende Welt der Funk- und Rundfunkgeschichte. 163 Themen, 1300 Fotos und Abbildungen, 148 originale Tondokumente und Musik der 20er- bis 50er-Jahre sowie 50 Kurzvideos. **Multimedia-DVD-ROM, Vers. 1.8.4.** Preis: 19 € + 2 € Versand. Info: [www.rundfunk-nostalgie.de](http://www.rundfunk-nostalgie.de), Gerd Krause, Wagnerstraße 8, 26802 Moorerland, Tel. (0178) 9742601

**Amateurfunktagung München:** Tagungsband 2014, Bestellung unter [www.amateurfunktagung.de](http://www.amateurfunktagung.de) oder [d12qt@dar.de](mailto:d12qt@dar.de) – auf Wunsch Inhaltsverzeichnis per E-Mail

**Amateurfunk Flohmarkt beim OV D24,** Sonntag, 21. 9. 2014, 10 Uhr, 12357 Berlin (Rudow), Neuköllner Str. 29.7 Infos und Anmeldungen über [DL7AJV@googlemail.de](mailto:DL7AJV@googlemail.de)

Schweiz: Appenzeller Bauernhaus, mit Antennenfarm (Bild qrz.com), Südhang, Alpsteinblick, Steueroase Teufen AR (Ostschweiz), modern umgebaut, sFr. 1.590.000, HB9KNA, [pfiffner@tele-net.ch](mailto:pfiffner@tele-net.ch)

ETW, Antennen u. Antennen-Genehmigung, Krs. KB, 3 Zi., Kü., Bad, neues Gäste-WC/Dusche, überdachter Freisitz, Werkstatt, Kellerabt., Garage. Nähere Infos: (0175) 5050091

Wer hat die Software CD Flugradar Kinetic Avionic SBS 1 und kann sie mir kurzfristig zusenden, da ich meine CD verloren habe! Die CD gibt es mit 25,- Aufwandsentschädigung wieder zurück! (06151) 373038

[www.ham-spirit.de](http://www.ham-spirit.de) – der kostenlose Kleinanzeigenmarkt!

## KLEIN ANZEIGEN In letzter Minute

**Heathkit Manuals!** Habe über 600 Stck. davon, alle kpl. mit Abgleich, Schaltplan u. Details. Ich tausche auch gerne. Versende 14 Listen kostenlos. Die Manuals sind zu haben bei **Ernst Huber, Eisleif 28, 85229 Markt Indersdorf**, Tel. (0 81 36) 56 44, Fax 22 96 45, E-Mail: [huber\\_e@online.de](mailto:huber_e@online.de), Internet: <http://www.huber-manuals.de>

# Mit Qualität und Leistung durchstarten



**EXPERT 1K-FA**  
1 kW, KW + 6 m

3213,-  
inkl. 19% MwSt.



**EXPERT 2K-FA**  
2 kW, KW + 6 m

5995,-  
inkl. 19% MwSt.

• integrierter Tuner, 6 Antennenanschlüsse, Vakuum-Relais als Option erhältlich



**EXPERT 1,3K-FA**  
1,3 kW, KW + 6 m

2950,- ohne ATU  
inkl. 19% MwSt. 3950,- mit ATU  
inkl. 19% MwSt.

- mit und ohne ATU lieferbar, nur 7,5 kg Gewicht
- Schnittstelle für SteppIR und Ultrabeam-Steuergeräte
- USB und RS232-Schnittstelle
- bis zu 3 Antennen pro Band programmierbar
- ATU kann je nach Antenne/Band umgangen werden



**C01HF**  
2700,-  
inkl. 19% MwSt.

- Combiner geeignet für: 2x EXPERT 2K-FA, 4 kW out, 2x EXPERT 1,3K-FA, 2,6 kW out
- alle Features der Endstufen (ATU, ANT-Umschaltung usw.) nutzbar

Reimesch Kommunikationssysteme GmbH  
Technologiepark Bergisch Gladbach · Friedrich-Ebert-Straße · 51429 Bergisch Gladbach · Telefon 022 04/584751 · Fax 022 04/584767  
[kontakt@reimesch.de](mailto:kontakt@reimesch.de) · [www.reimesch.de](http://www.reimesch.de)







**IC-7800** Upgrade-Modell  
KW + 6 m · 200 W · 2 RX

**IC-7000**  
KW + 6 m + 2 m + 70 cm  
100 W / 50 W / 35 W



Für den Fall, dass Sie Ihren neuen Transceiver oder Empfänger nicht bezahlen möchten, haben wir eine Idee:  
**Bieten Sie uns doch einfach Ihre Gebrauchtgeräte zur Inzahlungnahme an:**



**Selbstverständlich kaufen wir Ihre Geräte auch an, wenn Sie kein neues Funkgerät bei uns erwerben. Bitte rufen Sie uns an.**

**Bei Bedarf lösen wir auch ganze Stationen schnell und fair vor Ort auf.**

Als Vertragshändler führen wir auch Neugeräte von Icom, Kenwood, Yaesu ... Peter-Henlein-Str. 5, 89331 Burgau Internet: [www.haro-electronic.de](http://www.haro-electronic.de)  
Telefon 08222/410 05-0 · Fax -56 e-mail: [info@haro-electronic.de](mailto:info@haro-electronic.de)

## Fernlehrgang Amateurfunk-Zugang



Ausbildung für alle Klassen durch staatlich geprüften, seit 45 Jahren bewährten, Fernlehrgang. Jetzt mit erweitertem Lehrplan nach dem neuen Amateurfunkgesetz (AFuG) und neuer Amateurfunkverordnung (AFuV). Beginn jederzeit!

GRATIS-Infomappe gleich anfordern!  
Lernen mit Geld-zurück-Garantie!

**FERNSCHULE WEBER**  
Techn. Lehrinstitut seit 1959 - Abt. 030  
Postfach 21 61 - 26192 Großenkneten  
Telefon 0 44 87 / 263 - Telefax 0 44 87 / 264

[www.fernschule-weber.de](http://www.fernschule-weber.de)

Private Urlaubsquartiere finden und anbieten  
[www.privatvermieter.de](http://www.privatvermieter.de)

ICOM-Vertragspartner  
**Funktechnik Seipelt**  
... die Werkstatt!  
Verkauf von Neugeräten:  
ICOM • KENWOOD • YAESU etc.  
Telefon: 0 33 42 / 30 49 59  
[www.funktechnik-seipelt.de](http://www.funktechnik-seipelt.de)

DIETER **KNAUER**  
FUNKELEKTRONIK  
Birkach, Waldblick 28  
96158 Frensdorf, OT Birkach  
Tel. 0 95 02 / 212  
Di-Fr 9-12 / 15-18 Uhr  
Sa nach Vereinbarung

Auswahl • Service • Beratung • seit 1983

**ICOM IC-7100** HF/VHF/UHF-Allmode Transceiver

Der IC-7100 erfasst alle KW-Amateurfunkbänder sowie 50, (70), 144 und 430 MHz in allen gängigen Sendarten.

**NEU**  
**Touchscreen!**

**D-STAR ready**

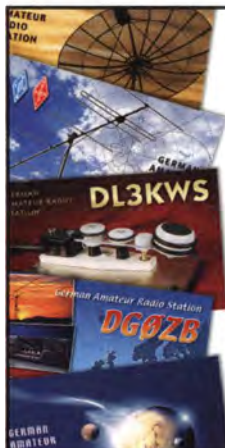
KW und 50 MHz: 100 W  
144 (70) MHz: 50 W  
430 MHz: 35 W

[www.knauer-funk.de](http://www.knauer-funk.de) · [info@knauer-funk.de](mailto:info@knauer-funk.de)

**Wo wird Ihre QSL-Sammlung einmal landen?** Im weltgrößten Archiv bleiben auch Ihre QSLs für die Zukunft erhalten.



Kontakt:  
[office@dokufunk.org](mailto:office@dokufunk.org)



**1000 QSL-Karten**  
mit Hochglanzoberfläche  
inkl. grafische Gestaltung  
für **89,- EUR.**

FA-Abonnenten zahlen  
sogar nur **84,55 EUR!**

Fordern Sie unseren kostenlosen Katalog mit Preisliste, Bestellformular und Muster-QSL-Karten an.

Tel.: 030-44 66 94 73  
Fax: 030-44 66 94 69  
E-Mail: [order@qslshop.com](mailto:order@qslshop.com)  
Internet: [www.qsl-shop.com](http://www.qsl-shop.com)

## Fiberglas-Teleskopmasten

Lieferbar sind 8 Typen in 5,45 m (Versandlänge nur 1,2 m)  
10, 12, 14, 15, 18, 20 und 23 m Höhe

Teleskopmast-Preise ..... ab € **119,-**



### Fiberglas-Rohre ab Werk

Ø/Wandst. mm	Meterpreis €
20×3,0	8,27
28×3,5	11,72
35×3,0	13,98
40×4,0	17,08
50×4,0	23,68
50×8,0	37,49

Antennenlitze ..... 50 m: € **28,25** 100 m: € **56,50**  
Kevlar Abspannsel, Zugfestigkeit 485 kg, 100 m ..... € **69,-**  
**Fordern Sie ausführl. Unterlagen direkt vom Hersteller an**  
(Schutzgebühr € 1,45 in Briefmarken, wird bei Kauf erstattet).

**VON DER LEY · Kunststoff-Technik**  
Laupendahler Weg 19 · D-42579 Heiligenghaas  
Telefon: (0 20 54) 8 04 56 · Fax: (0 20 54) 8 04 41

Anzeigenschluss für FA 8/2014:  
Freitag, der 11. Juli 2014

# Kurzwellen-sender

HF-Schaltungstechnik

Detlef Lechner · DM2ATD  
Peter Finck

**Kurzwellensender**  
D. Lechner, DM2ATD, P. Finck, Militärverlag der DDR, 1979. Überarbeitete Reprint-Ausgabe. 400 Seiten, 16,5 x 23,5 cm, Festeinband  
X-9372 28,-

**2014 RADIO AMATEUR CALL BOOK**  
Professioneller Kurzwellenfunk

Internationales Callbook Sommer 2014  
Mehr als 1,6 Mio. Calls, über 60 000 E-Mail-Adressen, 60 000 QSL-Manager, 250 Karten ... Zusätzlich die Datei auf einem USB-Stick!

Professioneller Kurzwellenfunk  
N. Schiffhauer, VTH, 2014, 352 Seiten, 620 Abb. 16,5 x 23 cm  
CBS-14 49,- V-8927 34,80

Gerfried Palme

Messen mit dem Vektor-Netzwerkanalysator VNWA2 / VNWA3

Für Einsteiger

- Grundlagen
- Bezugsebenen
- Kalibrieren
- Messungen

Messen mit dem Vektor-Netzwerkanalysator VNWA2/VNWA3  
G. Palme, DH8AG, Eigenverlag 2014, 166 Seiten, 21 x 29,5 cm  
Z-0036 29,50

**Wie und wo bestellen?**

Senden Sie einen Bestellschein oder eine formlose Bestellung per Post an:  
Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
Majakowskirring 38, 13156 Berlin

**Telefonisch** aus dem deutschen Festnetz über unsere gebührenfreie Bestell-Hotline (0800) 73 73 800  
**Telefonisch** aus allen anderen Netzen (030) 44 66 94 72  
**Fax** (030) 44 66 94 69 **E-Mail** [shop@funkamateu.de](mailto:shop@funkamateu.de)  
**Internet** [www.funkamateu.de](http://www.funkamateu.de) > Online-Shop

**Versandpauschale Inland** 3,90.  
Ab 100,- Warenwert liefern wir versandkostenfrei.  
**Versandpauschale Ausland** 5,90  
Preisänderungen infolge Wechselkursschwankungen sowie Irrtum u. Zwischenverkauf vorbehalten.

Aktuelles aus dem FA-Leserservice-Sortiment





eSTORE<sup>®</sup>  
Beta LAYOUT

Entwickeln, Bestücken, Löten

Reflow-Controller



ERSA Lötstation  
i-CON NANO



ESD-Arbeitsplatz-Set



Lotpaste (bleifrei)



Big Beta-Reflow-Kit



\* inkl. MwSt und zzgl. Versandkosten

www.beta-eSTORE.com

25 Jahre  
Beta  
LAYOUT  
create: electronics

FlexRadio Systems<sup>®</sup>  
Software Defined Radios

Die FlexRadio Systems 6000er Familie wächst.

Neu: **FLEX-6300**



Spitzenleistungen  
bereits beim Einstiegsmodell!  
**160 m bis 6 m, 100 Watt  
SmartSDR v1.2.1  
Voll digital: DDC/DUC  
XVTR-Ausgang  
ATU optional**



appello GmbH · Edisonstraße 20 · 24145 Kiel  
Tel. 04 31/71 97 53 65 · Fax 04 31/71 97 53 67 · info@appello.de  
[www.appello-funk.de](http://www.appello-funk.de)

# FUNKAMATEUR-SDR-Transceiver FA-SDR

Hauptplatine des FA-SDR (Abb. siehe FA 11/2009)

FA-SDR-Transceiver nach DL2EWN (FA 10 bis 12/2009) für 1,8 bis 30 MHz. Lieferumfang: SMD-bestückte Platine, alle diskreten Bauteile und Knöpfe.

Die Platine muss zusätzlich mit einem »FA-SY 1« (Bestell-Nr. BX-026) ausgestattet werden. Zum Betrieb sind ein PC mit USB-Anschluss und entsprechende Software erforderlich.  
Bestell-Nr. BX-200 135,-



Linearverstärkermodul

1-W-Linear-PA nach DL2EWN (FA 12/09), SMD-bestückt  
Bestell-Nr. BX-202 29,-

Gehäuse

Komplettes Gehäuse aus eloxiertem Aluminium, vollständig bearbeitet, mit bedruckter Frontplatte und Rückwand sowie dem Montagematerial  
Bestell-Nr. BX-201 32,-



## Liefer- und Zahlungsbedingungen

Versandpauschale für das Inland nur 3,90. Entfällt bei Zahlung per Bankeinzug ab 50,- Warenwert.

Für Nachnahme gilt ein Mindestbestellwert von 20,-. Dabei fallen zusätzlich weitere 5,- Postgebühren an!

Kreditkarten werden nur bei Bestellungen aus dem Ausland akzeptiert!

FUNKAMATEUR-Abonnenten werden auf Wunsch auch per Rechnung beliefert.

Zwischenverkauf und Irrtum vorbehalten.

Die Versandpauschale für OE, HB9, HB0, I, LX, OZ, ON, PAO, F, SM, SV, OH und G beträgt immer 5,90.

FUNKAMATEUR-Leserservice · Majakowskiring 38 · 13156 Berlin  
Internet [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) · E-Mail [shop@funkamateurl.de](mailto:shop@funkamateurl.de)  
Freecall 0800-73 73 800 (Mo-Fr 8-16 Uhr, nur aus dem dt. Festnetz)  
Telefon 030-44 66 94 72 · Fax 030-44 66 94 69  
Ein Bestellformular zum Verschicken per Brief oder zum Faxen finden Sie in diesem Heft. Achtung: Nur Versand - kein Direktverkauf!



**Bausätze**

EMV-Spion BX-077 (DB1NV/DJ3VY) .....	75,-
Fifi-SDR mit Preselektor BX-222P .....	129,-
VHF-Konverter FA-VC (6 m > 10 m) BX-047-50 (DC8RI) .....	55,-
VHF-Konverter FA-VC (4 m > 10 m) BX-047-70 (DC8RI) .....	55,-
VHF-Konverter FA-VC (2 m > 10 m) BX-047-144 (DC8RI) .....	55,-
Frequenzzählermodul BX-039 (DL7JSP) .....	36,-
FA-SY 1 BX-026 .....	39,50
FA-SY 2 BX-027 .....	45,50
FA-SY 3 BX-028 .....	77,50
FA-SY-Steuer- und Anzeigeplatine BX-085 .....	36,-
Portabel/Aktivantenne BX-081 (DJ8IL) .....	29,50
LC-Meter-Modul BC-003 .....	39,-
Sequenzler FA-SM BX-182 (DH8BOA) .....	145,-
FA-SDR-Transceiver BX-200 (DL2EWN) .....	135,-
• Gehäuse BX-201 .....	32,-
• 1-W-Linearmodul BX-202 (DL2EWN) .....	29,-
• 5-W-ORP-Linear-Endstufe 1,8...150 MHz BX-031 (DL2EWN) .....	29,80
• 30-W-Linear-Endstufe BX-032 (DL2EWN) .....	89,-
Bluetooth-Adapter für serielle Schnittstelle BX-132 (DH8BOA) .....	29,-
Sprach-Sendespeicher Voice Keyer BX-184 (DH8BOA) .....	39,-
Sprach-Sendespeicher mit Mikrofon BX-184M (DH8BOA) .....	49,-
500-MHz-Vorteiler 10:1 BX-019 (DL7JSP) .....	38,-
Power-Splitter/Combiner BX-018 (DL7JSP) .....	49,-
Aktiv-/Passiv-Antennensystem BX-080 (DJ8IL) .....	45,-
Dynamikkompressor BX-8x7 (neue Version) .....	30,-
LW-Empfangskonverter BX-082 .....	28,-
CW-NF-Filter BX-084 (DJ3VY) .....	58,-
und vieles mehr .....	

Besuchen Sie uns auf den HamRadio  
Wir erwarten Sie am Stand A1-102

Schriftliche, telefonische und Online-Bestellungen:  
Box 73 Amateurfunkservice GmbH · Majakowskiring 38 · 13156 Berlin  
Telefon (030) 44 66 94-72 · Fax 44 66 94-69 · www.funkamateure.de

Unsere Zeitschrift hat sich in den letzten Jahren zu einem international beachteten Fachmagazin für Amateurfunk, Hobbyelektronik und Funktechnik entwickelt. Für die Zukunft stellen wir uns hohe Ziele und suchen deshalb zur Verstärkung eine(n) Mitarbeiter(in) als

## Redakteur(in) bzw. Volontär(in)

Ideale Bewerber(innen) haben ein Studium in den Fachrichtungen Nachrichtentechnik, Elektronik, Elektrotechnik o. Ä. abgeschlossen, sind als Funkamateure aktiv und verfügen über publizistisches Talent. Auch Quereinsteiger oder Abiturienten sind willkommen.

Wir bieten

- die Möglichkeit, Hobby und Beruf zu verbinden
- angenehme Arbeitsbedingungen am Arbeitsort Berlin
- breiten Raum für selbstständige Arbeit
- leistungsgerechte Bezahlung
- Unterstützung bei der Wohnraumsuche

Wir erwarten

- hohes Engagement
- gewissenhafte Arbeitsweise
- die Bereitschaft zu permanenter Qualifikation
- überdurchschnittliche Eigeninitiative

Falls Sie Ihr Studium bzw. Ihre Schulausbildung in absehbarer Zeit beenden oder sich beruflich verändern wollen, senden Sie uns bitte ausführliche Bewerbungsunterlagen, möglichst mit Arbeitsproben, zu.

Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
Majakowskiring 38  
13156 Berlin  
verlag@funkamateure.de

**boger** Leistungsstarke Angebote für Alle  
Öffnungszeiten: Mo-Do: 7:00 bis 17:00 Uhr, Fr. bis 16:00 Uhr, oder rund um die Uhr auf www.boger.de

**AOR - BOGER - ICOM - AMATEURFUNK DIREKT VOM FACHBERATER**

<p><b>Netzgeräte 100% Dauerbetrieb</b> 6A/10A/20A/35A - PS-Serie</p> <p>PS-6K 6 Ampere / PS-10K 10 Ampere PS-20K 20 Ampere / PS-35K 35 Ampere</p> <p>- 13,8V (12-14V DC) - Absolut HF-Fest - Kurzschlussfest - Übersichtsschutz Testbericht: www.boger.de</p> <p>PS-6K 127,-€ PS-10K 214,-€ PS-20K 268,-€ PS-35K 491,-€</p>	<p><b>Loop-Antennen IN und OUTDOOR</b></p> <p>AOR LA-400DX INDOOR AOR LA-800DX OUTDOOR</p> <p>- 10kHz-500MHz LA-400DX - 10kHz-500MHz LA-800DX - Hohe Vorselektivität und somit sehr robust gegen Störungen - wählbare Bandbereiche - Feintuning</p> <p>LA-400DX 362,-€ LA-800DX 536,-€</p>
---	--

Ausverkauf von YAESU und Alinco, rufen Sie uns an!  
Portofreie Lieferung innerhalb D für Lagerware, > 300,00 € (bei Vorauszahlung)

boger electronics gmbh Grundesch 15 - D-88326 Aulendorf Tel 07525 92382-0 - Fax 07525 92382-25  
boger electronics swiss gmbh Traubenstrasse 10 - CH-9056 Gais Tel/Fax 0041 (0)71 4611057

**AOR** - Werksvertretung für Deutschland und Schweiz

**VHF/UHF/SHF-Baugruppen**  
10 MHz bis 26 GHz · made by DG0VE

• Konverter  
• Breitbandverstärker  
• LNAs (Low Noise Amplifiers)  
• Leistungsverstärker & Linearverstärker  
• ATV-Sender (analog & digital)  
• Filter  
• Synthesizer  
• Frequenzvielfacher  
• Frequenzteiler  
• Mixer (aktiv & passiv)

www.dg0ve.de  
Telefon (0 35 78) 31 47 31

**HEIL** **Headsets und mehr...** **WiMo**

<p><b>BM-10</b> extrem leichtes Headset mit dynamischer Kapsel <b>110,- €</b></p> <p>dito mit ICOM Kapsel <b>126,- €</b></p>	<p><b>Pro-Micro</b> mit neuer HC-6-Kapsel, ein Hörer <b>99,- €</b></p> <p>dito mit zwei Hörern <b>115,- €</b></p>	<p><b>Pro-Set-3</b> leichter Kopfhörer, Frequenzgang 10 Hz-22 kHz <b>110,- €</b></p>	<p><b>Pro-Set-IC</b> mit Spezial-ICOM-Kapsel <b>169,- €</b></p>	<p><b>Pro-Set-6</b> mit neuer HC-6-Kapsel <b>155,- €</b></p>
--	---	--	---	--

Passende Adapterkabel für Ihren Transceiver ab Lager lieferbar, gleich mitbestellen  
Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise inklusiv Mehrwertsteuer zuzüglich Versand.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH · Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim · Telefon (0 72 76) 9 66 80 · Fax (0 72 76) 96 68 11 · Mail: info@wimo.com · www.wimo.com





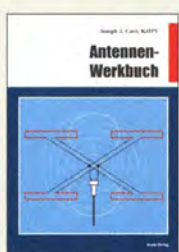
**ROTHAMMELS ANTENNENBUCH**  
13. Auflage, A. Krischke, JOTR, DARC-Verlag, 2013, 1504 Seiten  
-RH13 59,-



**Das neue Magnetantennenbuch**  
Selbstbau-Lösung für Sende- und Empfangsbetrieb  
H. Nussbaum, 1. Aufl., 2011, 168 Seiten, 263 Abbildungen, 16,5 x 23 cm  
V-8620 19,80



**Die HB9CV-Antenne**  
Erfolg mit einfachen Richtantennen für KW und UKW  
F. Sichla, 2011, 96 Seiten, 17,5 x 23,5 cm  
V-3920 9,80



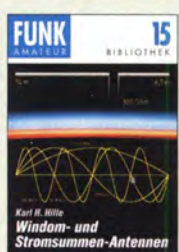
**Antennen-Werkbuch**  
J. J. Carr, Beam-Verlag, 2011, 238 Seiten, 17,5 x 23,5 cm  
B-1606 23,90



**Praxisbuch Antennenbau**  
M. Rügger, HB9ACC, 3. Aufl., 2014, 432 S., 16,5 x 23,5 cm, Festeinband  
X-9358 29,50



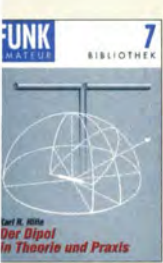
**Amateurfunk heute**  
KW mit SDRs, Digimodes und niedriger Leistung  
Schiffhauer, VHT, 2013, 168 S., 16,5 x 23 cm  
V-8750 16,80



**Windom- und Stromsummen-Antennen**  
Karl H. Hille, DL1VU, 120 S., 12,0 x 17,5 cm  
X-9141 **jetzt 3,-**



**Der neue Antennen-Ratgeber**  
G. Klawitter, 1. Aufl., Siebel-V., 2010, 192 S.  
S-6886 22,80



**Der Dipol in Theorie und Praxis**  
Karl H. Hille, DL1VU, 120 S., 12,0 x 17,5 cm  
-9060 5,-



**CQ DL-Spezial UKW-Antennen**  
DARC-Verlag, 2006, 116 S.  
D-9910 7,50



**CQ DL-Spezial Antennen international**  
DARC-Verlag, 2004, 116 S.  
D-9901 7,50



**Umgebungseinflüsse auf Antennen**  
J. A. Weigl, OE5CWL, 2007, 256 S., 253 Abb., 1. Aufl., 16,5 x 23 cm  
V-8408 20,-



**Kurzwellen-Drahtantennen selbst gebaut**  
E. Red, R. Birchel, F. Sichla, 2012, 192 Seiten  
B-0166 20,90



**Blitz- und Überspannungsschutz**  
für Antennen, Geräte und Anlagen  
2012 F. Sichla  
V-8051 9,80



**CQ DL-Spezial: Shacks in der Natur**  
DARC Verlag, 96 S., DIN A4, 2009  
D-9915 7,50



**QRV auf Langwelle**  
135,7 bis 137,8 kHz  
Wensauer, DK1KO; Klüß, DF2BC, 2006, 104 S.  
V-8302 17,80



**HF-Leitungen verstehen und nutzen**  
F. Sichla, DARC-Verlag, 2012, 168 Seiten  
-0617 16,80



**ABC der Schwingkreis-Praxis**  
F. Sichla, 128 S., 125 Abb., 16,5 x 23 cm  
V-8453 15,-



**FOXY (mit 70-cm-TX)**  
R. Walter, DL7UNO, 2011, Büchlein mit SMD-bestückter Platine  
Z-9452 **jetzt nur 18,-**



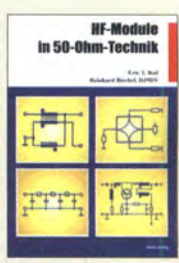
**Das große Schaltungsbuch des Funkamateurs**  
F. Sichla, Beam-Verlag 2013, 300 S., 21x28 cm  
B-1637 32,-



**Hochfrequenz-Transistorpraxis**  
F. Sichla, 2008, 278 S., 309 Abb., 17,5 x 25,5 cm  
B-1538 24,-



**HF-Bauelemente und -Schaltungen**  
Carr, 264 S., dt. Ausg. von RF Components & Circuits  
B-0481 29,50



**HF-Module in 50-Ohm-Technik**  
Eric T. Red u. R. Birchel, DJ9DV, 132 S., 2003  
B-0422 18,90



**Zusatzgeräte fürs Shack - selbst gebaut**  
Perner, 320 S., 2007, mit CD (Layouts u. Software)  
D-0518 19,90



**Morsetasten Supplement**  
Ulmsauer, DL1BFE, Eigenverlag, 2012, 52 S., DIN A4, mit CD  
-0034 26,-



**Die 100 wichtigsten Formeln für den Funkamateure**  
F. Sichla, 2011, 134 S.  
B-1576 16,80



**Leistungsanpassung in der Funktechnik**  
L. Borucki, 2. erw. Auflage 2011, 80 Seiten, 92 Abb.  
V-8583 12,80



**HF-Technik mit dem NE/SA 602/612**  
F. Sichla, 142 S., 198 Abb., 21 x 28 cm  
B-0546 19,80



**Die wichtigsten Bauelemente für den Funkamateure**  
F. Sichla, 2011, 124 Seiten  
B-1583 15,80



**Empfangsprinzipien u. Empfängerschaltungen**  
F. Sichla, DL7VFS, 136 S., 158 Abb., 2008  
V-8422 15,50



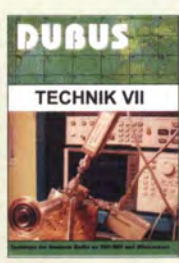
**SDR Software Defined Radio für den Funkamateure**  
Krink, 2009, 176 S.  
V-8484 22,80



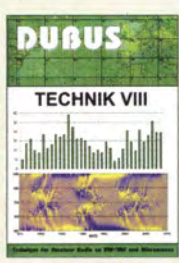
**KW-Amateurfunkgeräte aus 50 Jahren**  
R. Birchel, DJ9DV, 2010, 270 S., 21 x 28 cm  
B-1569 29,50



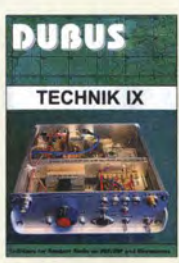
**DUBUS Technik VI**  
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2004, 394 S.  
Z-0001 25,-



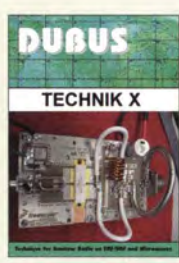
**DUBUS Technik VII**  
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2006, 388 S.  
Z-0002 25,-



**DUBUS Technik VIII**  
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2009, 388 S.  
Z-0003 25,-



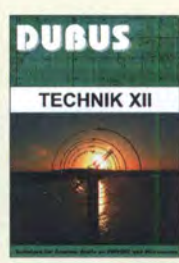
**DUBUS Technik IX**  
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2010, 386 S.  
Z-0004 25,-



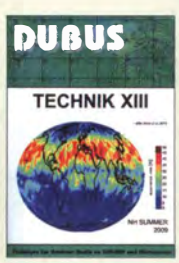
**DUBUS Technik X**  
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2011, 386 S.  
Z-0005 25,-



**DUBUS Technik XI**  
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2011, 386 S.  
Z-0006 25,-



**DUBUS Technik XII**  
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2013, 386 S.  
Z-0007 25,-

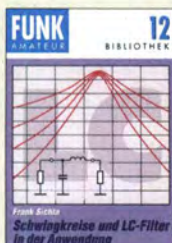


**DUBUS Technik XIII**  
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2014, 386 S.  
Z-0008 25,-





**Einfache IC-Empfängerschaltungen**  
F. Sichla, DL7VSF,  
3. erw. Aufl., 104 Seiten  
X-9028 5,-



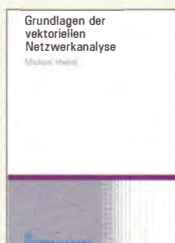
**Schwingkreise und LC-Filter in der Anwendung**  
F. Sichla, DL7VSF,  
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm  
X-9117 5,-



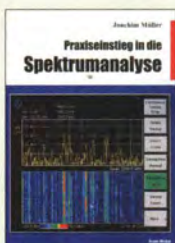
**Aktive Mischer in der Amateurfunkpraxis**  
Frank Sichla, DL7VSF,  
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm  
X-915X 5,-



**Englisch für Funkamateure**  
Colin R. Hall, GM4JPZ  
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm  
X-9168 5,-



**Grundlagen der vektoriiellen Netzwerkanalyse**  
M. Hiebel, 3. Auflage,  
420 Seiten, Festeinband  
Z-7053 68,-



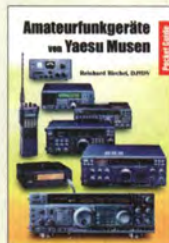
**Praxisestieg in die Spektralanalyse**  
J. Müller, Beam-Verlag  
2014, 198 S., 21 x 28 cm,  
viele farbige Abb.  
B-1644 38,-



**Messpraxis für Empfänger, Sender u. Antennen**  
F. Sichla, 2008, 102 S.,  
90 Abb., 17,5 x 25,5 cm  
B-1514 14,90



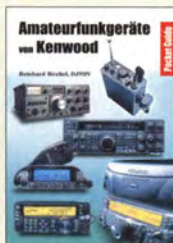
**Funkempfängerkompendium**  
R. Rudersdorfer, 2. Aufl.  
Elektor 2013, 398 S., 17  
x 23,5 cm, Festeinband  
E-2765 49,-



**Amateurfunkgeräte von Yaesu Musen**  
R. Birchel, 220 S.,  
Taschenbuch, 2003  
B-0449 11,80



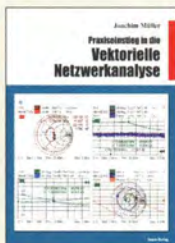
**Amateurfunkgeräte von Icom**  
R. Birchel, 2. Aufl. 2009,  
288 S., Taschenbuch  
B-0503 13,80



**Amateurfunkgeräte von Kenwood**  
R. Birchel, 180 S.,  
Taschenbuch, 2006  
B-052X 9,80



**KW-Amateurfunkgeräte in Röhrentechnik**  
R. Birchel, DJ9DV, 2003,  
374 Seiten  
B-0414 36,-



**Praxis-Einstieg in die vektorielle Netzwerkanalyse**  
J. Müller, 2011, 142 S.,  
Format 21 x 28 cm,  
B-1590 32,-



**HF-Messungen mit dem NWT - Das neue Buch zum FA-NWT**  
H. Nussbaum u. R. Müller,  
2011, 224 S.  
X-9563 18,50



**CQDL-Spezial Messen und Entstören**  
CQDL-Sonderheft, 2005,  
104 Seiten, DIN A4  
D-9908 7,50



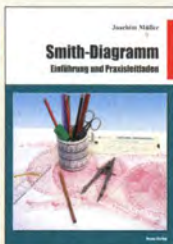
**CQDL-Spezial Messen u. Entstören II**  
CQDL-Sonderheft, 2007,  
116 Seiten, DIN A4  
D-9912 7,50



**HF-Messzubehör für den Funkamateure**  
H. Nussbaum, DJ1UGA,  
vth, 2013, 128 Seiten,  
16,5 cm x 23 cm,  
V-8767 18,-



**HF-Messungen für den Funkamateure**  
Die 3 Teile jetzt in einem Buch. H. Nussbaum, DJ1UGA, 264 S.,  
V-8781 25,-



**Smith-Diagramm Einführung und Praxisleitfaden**  
J. Müller, 2009  
B-1552 29,80



**CQDL Spezial: Mikrocontroller**  
Artikel zum Thema Mikrocontroller, 2011,  
112 S., mit CD  
D-9916 10,-



**CQDL-Spezial: SDR & D-STAR**  
DARC Verlag, 96 S.,  
DIN A4, 2008  
D-9914 7,50



**CQDL-Spezial: SDR & D-STAR**  
DARC Verlag, 96 S.,  
DIN A4, 2008  
D-9914 7,50



**CQDL-Spezial: Satellitenfunk**  
DARC Verlag, 96 S.,  
DIN A4, 2006  
D-9911 7,50



**CQDL Spezial: Amateurfunk digital**  
Artikelsammlung, 2011,  
100 Seiten, DIN A4  
D-9917 7,50



**CQDL-Spezial QRO - Leistung im oberen Bereich**  
2013, 96 Seiten, DIN A4  
D-9919 7,50



**CQDL Spezial: QRP Kleine Leistung - großer Erfolg**  
Artikelsammlung, 2012,  
100 Seiten, DIN A4  
D-9918 7,50



**Skriptum der 42. UKW-Tagung 1997**  
Sammelband der Vorträge, DIN A4  
U-1997 6,-



**Skriptum der 43. UKW-Tagung 1998**  
Sammelband der Vorträge, DIN A4  
U-1998 6,-



**Skriptum der 46. UKW-Tagung 2001**  
Sammelband der Vorträge, 160 Seiten, DIN A4  
U-2001 6,-



**Skriptum der 47. UKW-Tagung 2002**  
Sammelband der Vorträge, DIN A4  
U-2002 6,-



**Skriptum der 48. UKW-Tagung 2003**  
Sammelband der Vorträge, DIN A4  
U-2003 6,-



**Kurzwellenempfänger**  
D. Lechner, Y21TD,  
432 S., Reprint-Ausgabe  
16,5 x 23,5 cm,  
Festeinband  
X-9365 29,50



**Skriptum der 49. UKW-Tagung 2004**  
Sammelband der Vorträge, 160 Seiten, DIN A4  
U-2004 6,-



**Skriptum der 51. UKW-Tagung 2006**  
Sammelband der Vorträge, DIN A4  
U-2006 12,-



**Skriptum der 52. UKW-Tagung 2007**  
Sammelband der Vorträge, DIN A4  
U-2007 12,-



**Skriptum der 53. UKW-Tagung 2008**  
Sammelband der Vorträge, DIN A4, 140 S.  
U-2008 10,-



**Skriptum der 54. UKW-Tagung 2009**  
Sammelband der Vorträge, DIN A4, 180 S.  
U-2009 6,-



**Skriptum der 55. UKW-Tagung 2010**  
Sammelband der Vorträge, DIN A4  
U-2010 12,-



**Skriptum der 56. UKW-Tagung 2011**  
Sammelband der Vorträge, DIN A4  
U-2011 12,-



**Skriptum der 57. UKW-Tagung 2012**  
Sammelband der Vorträge, DIN A4  
U-2012 12,-





**viel Spaß beim Contest**  
M. Höding, DL6MHW,  
28 S., 12,0 x 17,5 cm,  
2003  
-C9133 **jetzt 3,-**



**CQDL-Spezial: Contest Sport im Amateurfunk**  
DARC Verlag, 100 S.,  
DIN A4, 2004  
D-9909 **7,50**



**Afu-Lehrgang für Klasse A - Technik**  
Moltrecht, DJ4UF,  
5. Auflage, 2010, 304 S.  
V-3892 **17,80**



**Afu-Lehrgang Betriebstechnik und Vorschriften**  
E. K. W. Moltrecht, DJ4UF, 148 S.  
V-8033 **11,-**



**Afu-Lehrgang Klasse E Technik für die Novice Licence**  
Moltrecht, DJ4UF,  
2013, 8. Auflage, 240 S.  
V-3645 **16,80**



**Fragenkatalog Kl. A + E Betriebliche Kenntnisse**  
u. Kenntnisse der Vorschriften, 92 S., 2006  
Z-0022 **6,-**



**Fragenkatalog Klasse E Technische Kenntnisse**,  
50 Seiten, BNetzA,  
2006  
Z-0023 **4,-**



**Fragenkatalog Klasse A Technische Kenntnisse**,  
138 Seiten, BNetzA,  
2007  
Z-0024 **6,-**



**Reif für die Insel: IOTA - Erster funkerischer Reiseführer**  
E. Stumpf-Siering,  
DL2VFR, 240 S., 2007  
D-0532 **13,80**



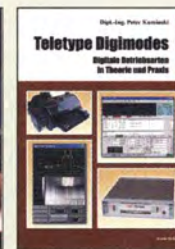
**Das Diplom-Handbuch E. Stumpf-Siering**,  
DL2VFR, 356 S., 2004,  
DARC-Verlag  
D-0410 **9,80**



**Handbuch Amateurfunk peilen**  
Peter Gierlach, DF3KT,  
2003, 139 S. mit Abb.  
D-0364 **9,80**



**Morsen Minimaler Aufwand - Max. Möglichkeiten**,  
H. Langkopf, DL20BF,  
256 S., 2006  
D-0461 **9,80**



**Teletype Digimodes Digitale Betriebsarten in Theorie und Praxis**  
P. Kaminski, 2008,  
148 S., 17,5 x 22,5 cm  
B-1521 **19,80**



**Jahrbuch für den Funkamateure 2014**  
H. Schwarz, DK5JI, DARC-Verlag 2013, 720 Seiten  
D-JB14 **14,50**



**Amateurfunk - Mehr als ein Hobby**  
E. Stumpf-Siering,  
DL2VFR, 248 S., 2006  
D-0488 **9,80**



**DARC-Kurzwellen-DX-Handbuch**  
E. Stumpf-Siering,  
DL2VFR, 430 S.  
D-0372 **9,80**



**DX-Ratgeber - Fair und erfolgreich im DX-Verkehr**  
R. Thieme, DL7VEE,  
2009, 136 S.  
X-9204 **jetzt 4,-**



**CQDL-Spezial: Auf die Kurzwelle!**  
DARC Verlag, 84 S., DIN A4, 2003  
D-9906 **7,50**



**Jahrbuch für den Funkamateure 2014**  
H. Schwarz, DK5JI, DARC-Verlag 2013, 720 Seiten  
D-JB14 **14,50**



**Offene Kondensatoren**  
W. Fries, 56 Seiten,  
DIN A5, mit CD-ROM  
H-7737 **14,-**



**Messtechnik in der Praxis**  
M. Ebner, 1. Auflage,  
2007, 232 Seiten,  
E-1676 **29,80**



**Dezibel-Praxis - Richtig rechnen mit dB, dBm, dBi, dBc und dBHz**  
Sichla, 2007, 96 S.,  
B-0562 **12,80**



**Von der Schaltung zum Gerät**  
Perner u. Sichla, 2006,  
168 S., 16,5 x 23,0 cm  
V-823X **17,80**



**Handbuch Experimente mit freier Energie**  
P. Lay, K. Kehrle, G. Wahl; 408 Seiten,  
Softcover,  
F-0113 **19,95**



**Photovoltaik-Anlagen planen, montieren, prüfen, warten**  
H.-J. Geist, 1. Auflage,  
2007, 160 Seiten,  
E-1911 **19,90**



**Klingende Elektronik**  
50 erprobte Schaltungen für Anfänger u. Fortgeschrittene  
F. Sichla, 2011, 80 S.  
V-8590 **16,80**



**Elektronikschaltungen mit Transistor-Arrays**  
Der praktische Weg zum Schaltungsdesign  
F. Sichla, VTH, 2009, 96 S., 130 Abb., 16,5 x 23 cm  
V-8507 **17,80**



**Schaltungssimulation mit SPICE**  
Experimente im virtuellen Elektronenlabor  
R. Zierl, 96 S., 2009  
V-8521 **17,80**



**SPICE - Modellgeneratoren Einsatz in der Hobby-Elektronik**  
R. Zierl, VHT, 2012,  
64 Seiten, 17 x 23 cm  
V-8699 **16,-**



**Simulation in LTSpice IV**  
Deutsches Handbuch für LTSpice IV von Linear Technology, 766 Seiten, Festeinband  
Z-2572 **49,-**



**Trilogie der induktiven Bauelemente**  
4. Auflage, 696 S., 17,3 x 24,6 cm, Gebunden, mit CD  
Z-1513 **49,-**



**Neue professionelle Schaltungstechnik**  
4 Bücher als Paket, über 1500 S., bisher 119,80  
F-2394 **29,95**



**Akkumulatoren - Grundlagen und Praxis**  
W. Gellerich, 2011,  
226 Seiten, 16 x 23 cm  
Z-0033 **34,-**



**Das LiPo-Buch**  
U. Passern, 2. erweiterte Auflage, 2013, 64 S., 74 Abb., 16,5 x 23 cm  
V-4530 **9,90**



**Audiospektrum-Analyse mit Mikrocontrollern**  
F. Irmscher, 2013, 240 S., mit CD, 16 x 23 cm  
F-1387 **39,93**



**Radio-Baubuch: Vom Detektor zum DRM-RX**  
B. Kainka, 208 S., 2006,  
14 x 21 cm  
E-1605 **32,80**



**Radio-Baubuch: Vom Detektor zum DRM-RX**  
B. Kainka, 208 S., 2006,  
14 x 21 cm  
E-1605 **32,80**



**Röhrenprojekte von 6 bis 60 V**  
B. Kainka, Elektor-Verlag  
153 Seiten, 14 x 21 cm  
E-1427 **27,90**



**Röhrenverstärker-Schaltungen**  
Außerordentliche Konzepte verstehen und umsetzen  
P. Dielemann, 304 S.,  
2009, 17 x 23,5 cm  
E-2222 **46,-**



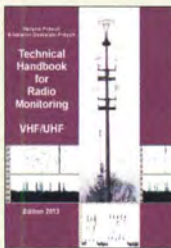
**Radiobasteln mit Elektronenröhren**  
K. Rößenack, Shaker-Verlag 2013, 108 Seiten  
Z-0035 **28,-**



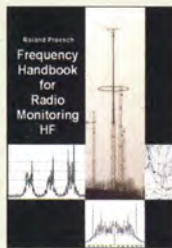
# Empfangstechnik · BOS · TV · Rundfunk · Röhrentechnik



**Technical Handbook for Radio Monitoring HF Edition 2013**  
R. Proesch, 2013, 524 S., englisch, 17 x 22 cm  
Z-1422 49,-



**Technical Handbook for Radio Monitoring VHF/UHF - Edition 2013**  
R. Proesch, 2013, 346 S., englisch, 17 x 22 cm  
Z-1477 49,-



**Frequency Handbook for Radio Monitoring HF - Edition 2013**  
R. Proesch, 2013, 464 S., englisch, 17 x 22 cm  
Z-2207 49,-



**Signal Analysis for Radio Monitoring - Edition 2013**  
R. Proesch, 2013, 260 S., englisch, 17 x 22 cm  
Z-2566 49,-



**Technisches Handbuch für Radio Monitoring HF - Edition 2013**  
R. Proesch, 2013, 524 S., 17 x 22 cm  
Z-1453 49,-



**Sferics - faszinierende natürliche Radiowellen**  
W. Friese, DG9WF, 80 S., 12,0 x 17,5 cm  
X-9176 6,-



**Radiohören auf Kurzwelle**  
T. Riegler, Siebel-Verlag, 160 Seiten, 2009  
S-6855 23,80



**Kurzwellenempfang mit SDR und PC**  
R. Zierl, 2011, 112 Seiten, 14,8 x 21 cm  
S-6947 16,80



**Radiohören auf Lang- und Mittelwelle**  
Empfangspraxis, Geräte, Sender und Programme  
Th. Riegler, 2007, 122 S., 136 Abb.  
S-6633 15,-



**Radiohören mit DAB und DAB+ Das Radio der Zukunft**  
Th. Riegler, 2012, 248 S., 298 Abb., 14,8 x 22 cm  
S-8675 25,80



**DRM Digital Radio Mondiale**  
Th. Riegler, 125 S., 14,5 x 21 cm, Siebel-Verlag, 2006  
S-6504 14,80



**Die ganze Welt für kleines Geld**  
N. Schiffhauer, VTH, 2013, 80 S., 23 x 16 cm  
V-8859 9,90



**BOS-Funk Band 2**  
Funkrufnamen, Kanäle, Karten, M. Marten, 2013  
416 S.  
S-6916 19,90



**Spezial-Frequenzliste Band 1: Grundlagen**  
M. Marten, 2007, 156 S.  
S-6640 15,-



**Spezial-Frequenzliste Band 2: 2013/2014**  
M. Marten, 2013, 544 S.  
S-6923 24,90



**Tipps und Tricks zum Scanner-Empfang**  
H. Garbe, 2007, 112 S., 14,5 x 21,0 cm  
S-6572 12,80



**Empfangssysteme zum Detektieren von Gewittern**  
W. Friese, DG9WF, 144 S., 106 Abb., 64 Tab., 2007  
X-9184 7,-



**Ortungstechnik im LF-/VLF-Bereich**  
W. Friese, DG9WF, 128 S., 96 Abbildungen, 2009  
X-9192 9,80



**Antennenpraxis Scanner-Empfang**  
So hören Sie mehr  
Th. Riegler, 136 S., 179 Abb., 2008, DIN A5  
S-6718 14,80



**Internetradio: Grenzenlose Programmvielfalt**  
Th. Riegler, Siebel-Verlag 2014, 208 Seiten, 14,8 x 21 cm  
S-8903 24,80



**UKW-Sprechfunk-Handbuch**  
27 MHz - 275 GHz  
M. Marten, 9. Aufl. 2008, 389 S., 14,8 x 21 cm  
S-6732 16,90



**Flugfunk Kommunikation u. Navigation i. d. Luftfahrt**  
M. Marten, 6. aktual. Auflage, 2013, 384 Seiten, 14,8 x 21 cm  
S-6787 19,90



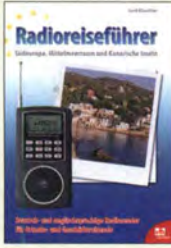
**Seefunk auf UKW, Lang-, Mittel- und Kurzwelle**  
M. Marten, 2008, 488 Seiten, 14,8 x 21 cm  
S-6695 23,50



**100 Jahre illustrierte Radiogeschichte**  
R. Zierl, 2011, 248 Seiten, 14,8 x 21 cm  
S-6954 36,-



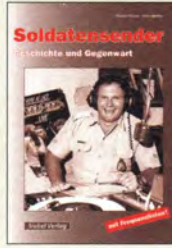
**Optimaler Rundfunkempfang mit dem Computer**  
Praktische Software rund um das Radiohören  
R. Zierl, 2007, 120 S., 239 Abb.  
S-6626 14,50



**Radioreiseführer Südeuropa, Mittelmeerraum und Kanaren**  
G. Klawitter, 2011, Taschenbuch, 72 Seiten  
S-6961 9,90



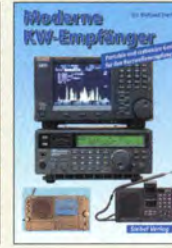
**Piratsender Geschichte und Praxis**  
W.D. Röth, 2004, 288 S., Die Story der See- und Alpensender u. der illegalen Rundfunkpiraten  
S-6377 13,90



**Soldatensender Geschichte und Gegenwart**  
R. Pinkau, H. Weber, Siebel-Verlag, 112 Seiten, 14,8 x 21 cm  
S-6619 13,50



**Wetterbilder und -daten selbst empfangen**  
Th. Riegler, 2. Auflage, 112 S., mit CD-ROM  
V-3998 17,80



**Moderne KW-Empfänger**  
Portable u. stat. Geräte für den KW-Empfang  
R. Zierl, 2007, 152 S.  
S-6596 17,50



**Digital-Radio - Alles über DAB, DRM und Web-Radio**  
Th. Riegler, 136 S., Siebel-Verlag 2004  
S-6385 14,80



**Ungestörter Radio- und Fernsehempfang**  
Th. Riegler, 2010, 144 Seiten, 15,5 x 23 cm  
V-8569 19,80



**Handbuch Kurzwellenempfänger: Besser bedienen - mehr hören**  
Riegler, 1. Aufl., Siebel-Verlag, 2009, 128 S.  
S-6770 18,80



**Kurzwellenempfang heute**  
N. Schiffhauer, 2012, 208 Seiten, mit DVD  
V-8729 26,80



**Not- und Katastrophenfunk auf Kurzwelle**  
R. Klein-Arendt, Siebel-Verlag 2013, 320 Seiten,  
S-8873 28,90



**Funknavigationsverfahren**  
für private, kommerzielle u. militärische Anwendungen  
Klawitter, 96 S.  
S-6563 12,80



**Theorie und Praxis der Kurzwellenausbreitung**  
G. Klawitter, Siebel-Verlag, 2008, 160 S., mit CD  
S-6725 23,50



**Marktübersicht Kurzwellenempfänger**  
R. Zierl, VHT, 2013, 176 S., 384 Abb., Format DIN A5  
V-8798 19,50



**AVR-Microcontroller-Lehrbuch**  
Walter, 3. überarb. Aufl. 2009, 224 S. m. CD-ROM  
Z-0011 39,-



**Programmiertechniken für AVR-Mikrocontroller**  
M. Schwabl-Schmidt, 2007, 214 Seiten  
E-1768 39,80



# Bausätze für Funkamateure

## Antennenanalysator FA-VA3



Bausatz nach DL1SNG  
(FA 3 und 4/2012)

Weiterentwickelter wackelnder Stand-Alone-Analytiker für den Frequenzbereich von 10 kHz bis 160 MHz mit vektorieller Anzeige auf Grafikdisplay, USB-Anschluss

Grundgerät (SMD-bestückte Platine, Display, Gehäuse, usw.) **BX-111 360,-**

Option Vierpolmodul **BX-112 49,-**

Option Bluetooth **BX-113 24,-**

Bluetooth-Modul für BX-113 **BTM-222 15,-**

Stichtpreis für aufgebaute/geprüfte Platinen **60,-**

Antennenanalysator FA-VA3 mit Kombimodul Grundgerät (Umfang wie BX-111) **BX-111K 449,-**

Upgrade-Möglichkeiten für die Nachrüstung des neuentwickelten Kombimoduls müssen die Analysatoren eingeschickt werden.

Wir führen den Umbau durch, aktualisieren die Firmware und prüfen die Funktion. In den Preisen enthalten ist auch die Rücksendung per DHL.

Upgrade von BX-111 (Grundgerät) **89,-**

Upgrade von BX-111 mit Option BX-112 **40,-**

## 10-MHz-DCF77-Frequenznormal



Bausatz nach DL1SNG und DL1FAC  
(FA 12/2008 bis 2/2009)

DCF77-gesteuertes 10-MHz-Frequenznormal mit Uhrzeitanzeige (UTC, MEZ, LMST=Sternzeit)

Komplettbausatz mit Platinen (SMD-Bauteile vorbestückt), bearbeitetem u. bedrucktem Gehäuse, Aktivantenne sowie Baumappte **BX-176 269,-**

## EMV-Spion nach DB1NV / DJ3VY

Empfindlicher Breitband-Detektor zum Auffinden von Quellen elektromagnetischer Störungen mit 3 Sonden (für NF bis etwa 50 MHz) sowie einer E-Feldsonde. Im FA 7/2012 beschrieben. Kompletter Bausatz mit Platine, Bauteilen (keine SMD) sowie bearbeitetem und bedrucktem Gehäuse.

**BX-077 78,-**

**BX-077.A Sonderpreis für Abonnenten 75,-**

## Netzteile 0-15V/1A • 0-15V/2A



Preisgünstige Netzteile, Spannung einstellbar 0...15 V (max. 1 oder 2 A). Klemmbuchsen für Kabelschuhe und Bananenstecker.

**NG-15-1 (0...15 V/1 A, links) 28,50**

**NG-15-2 (0...15 V/2 A, rechts) 36,50**

**NG-15-2D (mit 2 Digitalinstrumenten, o. Abb.) 42,50**

## Frequenzzählermodul FA-ZM

Bausatz nach DL7JSP (FA 7/13) für ein programmierbares PIC-Frequenzzählermodul mit Spannungsanzeige-Option.

Maximale Eingangsfrequenz mindestens 50 MHz, TCXO, Display mit bernsteinfarbener Beleuchtung. Stromversorgung +7...24 V/25 mA.

Die Platine ist bis auf 3 größere SMD-Teile (Elkos und Spannungsregler) SMD-vorbestückt und daher leicht fertig zu bauen.

**BX-039 39,-**

**BX-039.A Sonderpreis für Abonnenten 36,-**

## IQ-DDS-Generator



Bausatz nach DL1SNG und DL1FAC (FA 9-12/2009)

High-End-DDS mit IQ-Ausgängen für 10 Hz...165 MHz. 2 Kanäle (0...360° einstellbar), 500-MHz-Takt, USB-Anschluss und viele weitere Features für EME und weitere anspruchsvolle Anwendungen

Komplettbausatz mit Platinen (SMD-Bauteile vorbestückt), bearbeitetem Gehäuse, Grafikdisplay, sowie Baumappte und Software **BX-210 395,-**

## Feldstärke-Messkoffer

Die komplette Messtechnik zur exakten Bestimmung der H- und E-Feldstärke mit Powermeter PWRM-1, zwei HF-Sonden (HFS-1 und EFS-1), BNC-Adapter und 9-V-Batterie, alles im handlichen Koffer.

Mit Kalibrierungszertifikat und 2 Jahren Garantie **FSMK 415,-**

## Digitales LC-Meter II mit PIC (Bausatz)

Einfach aufzubauen und problemlos zu bedienen.

L-Messbereich: 10 nH-100 mH  
C-Messbereich: 0,1 pF-1 µF

Beschrieben in Funk 8/97 u. FA 11/97

Kompletter Bausatz mit Gehäuse, Platine, programmiertem PIC und deutscher Anleitung.

Das Original von AADE! **BA-001 99,-**

## 45-MHz-Zähler mit CMOS-ICs

5-stellige LED-Anzeige, Auflösung 1 kHz, Betriebsspannung +5 V oder +7 bis 18 V, Stromaufnahme max. 65 mA, mit 13 mm hohen LED-Siebensegment-Anzeigen, Platine 80 x 70 mm groß

Entwickler DM2CQL

Kompletter Bausatz **BX-020 26,90**

## Digitales LC-Meter-Modul

Einbaufertiges, geprüftes Modul mit beleuchtetem Display. Messbereiche: 0,01 pF-10 µF, 1 nH-100 H, Stromversorgung +5 V/20 mA über USB- oder DC-Buchse

**BC-003 49,-**

**BC-003.A Sonderpreis für Abonnenten 39,-**

## KW-Testgenerator nach FA 2/2012 (DJ8IL)

Komplettbausatz für einen abgleichreifen HF-Generator für 6 Pegel zwischen 50 mV (59 dBµV) und 0,4 µV (S2). Es werden 5 Quarze für Frequenzen innerhalb der Amateurbänder mitgeliefert.

**BX-083 Bausatz mit bearbeitetem Gehäuse 74,-**

## 500-MHz-Vorteiler 10:1 nach FA 4/2012

Komplettbausatz mit bearbeitetem Gehäuse, BNC-Buchsen usw. Empfindlichkeit 15 mV, @50 bis 500 MHz, Versorgung 8-15 V/80 mA

**BX-019 38,-**

## SDR-Kits für Einsteiger und Fortgeschrittene

Diese Bausätze basieren auf dem SDR-Einsteiger-Kit, das K. Roban, DM2CQL, im Heft 9/2006 des FUNKAMATEUR veröffentlicht hat. Die Bausätze bestehen jeweils aus Platine, ICs, sonstigen aktiven und allen passiven Bauteilen. Gehäuse-Kits, zu denen auch die jeweilserforderlichen Buchsen und Kabel gehören, sind optional und können als Zubehör erworben werden.



Band/Version	Mittelfrequenz*	Prinzip	TTL-Takt	FUNKAMATEUR Gehäuse	Bestell-Nr.	Preis
136 kHz	150 kHz	IQ	15 MHz : 24	7/2007, S. 735	1 BX-057	28,-
Gehäuse-Kit 1:	Weißblechgehäuse, gebohrt, 4 Buchsen und Verbindungskabel				<b>BX-059</b>	<b>7,50</b>

## Universal-SDR-Kits

Mittelfrequenz*	Prinzip	Oszillator	Bestell-Nr.	Preis	
64,455 MHz	ZF-IQ	42,8 MHz-TTL-4	BX-090-IC	39,-	
64,455 MHz	ZF-IQ	42,848 MHz-TTL-4	BX-090-IC/12	39,-	
69,450 MHz	ZF-IQ	22,0 MHz-TTL-4	BX-090-950/2000	39,-	
10,7 MHz	IQ	42,8 MHz-TTL-4	BX-091-107	29,-	
9 MHz	IQ	36,0 MHz-TTL-4	BX-091-9	29,-	
8,82 MHz	IQ	36,32 MHz-TTL-4	BX-091-882	29,-	
Aluminium-Design-Gehäuse (bearbeitet)				BX-098	14,80
Kabel zum ZF-Ausgang des FT-950/2000:					
RG174, 1 m lang, BNC-Stecker auf TMP-Stecker				MAK-1	4,50

\* Empfangs- bzw. Darstellungsbereich je nach Soundkarte ±24 kHz, ±48 kHz bzw. ±96 kHz

## Messzubehör

### 100-W-Dummyload mit -40 dB-Ausgang

Bausatz für einen bis 150 MHz nutzbaren Abschlusswiderstand, der mit 100 W belastbar ist und für Messzwecke über einen -40 dB-Ausgang (BNC) verfügt. Eingangsseitig hat der Dummyload eine N-Buchse. Kompletter, mit bearbeitetem Gehäuse u. Kühlkörper **BX-140 67,-**

### Reflexionsmesskopf für FA-NWT

Bausatz nach DJ1UGA (FA 12/06 S. 1398)

mit Richtkoppler TDC-10-1, bearbeitetem Weißblechgehäuse, 2 BNC-Einbaubuchsen, 1 BNC-Einbaustecker

Komplettbausatz **BX-066 29,80**

### BNC-Dämpfungsglieder bis 2 GHz

Kommerziell gefertigte Dämpfungsglieder für DC bis 2 GHz. BNC-Stecker-/Buchse. Max. Eingangsleistung 1 bzw. 0,5 W. VSWR: 1,1 (@1 GHz). Lieferbar: 3, 6, 10, 20 und 30 dB.

ATT-3	13,80	ATT-6	13,80
ATT-10	13,80	ATT-20	13,80
ATT-30	13,80		
BNC-Abschlusswiderstand 50 Ω 0,5 W	9,90		
BNC-Abschlusswiderstand 75 Ω 0,5 W	12,50		
30-dB-Leistungsdämpfungsglied zum FA-NWT als Bausatz	BX-064	8,50	
Frequenzverdreher, 50 Ω, passiv, BNC, Output: 10...1000 MHz	FD-2	49,50	

### BNC-Messkabel

BNC-Stecker auf beiden Seiten. Vier Längen im Sortiment. Hochwertiges Koaxialkabel vom Typ RG58CU mit 50 Ω Wellenwiderstand.

RG58CU-30	0,30 m	2,90
RG58CU-60	0,60 m	3,60
RG58CU-120	1,20 m	4,80
RG58CU-200	2,00 m	5,90

### Splitter/Combiner (0,1...450 MHz)

Komplettbausatz mit PSC-2-1, bearbeitetem Gehäuse und 3 BNC-Buchsen. Alu-Gehäuse wie BX-019

**BX-018 49,-**

## www.funkamateure.de

### Manueller Antennenkoppler 1215

1,8...30 MHz, maximal 200 W HF. Komplettbausatz von Ten-Tec mit englischer Originalanleitung. Aufbau beschrieben im FA 11/2012, S. 1166 f.

**BT-215 249,-**

### Breitbandverstärker bis 6 / 2 GHz

Für Mess- und viele andere Anwendungen. Verstärkung typ. 13 dB, Frequenzbereich 20 bis 6000 MHz, beidseits mit SMA-Buchsen ausgestattet. 26 x 27 x 15 mm. Betriebsspannung 12 V, max. 50 mA.

Nicht RoHS-konforme Surplusware, ungebraucht **ZJL-6G (US-Listenpreis 114,95 \$) 55,-**

**ZKL-2+** RoHS-konform, 10 bis 2000 MHz, +15 dBm Output, Verstärkung 33 dB, 2 x SMA-Buchse (Listenpreis 150 \$) **110,-**

\* Wir sind kein Mini-Circuits-Distributor.

### Kurzwellen-RX-Bausatz 1253

9-Band-KW-Empfänger Einfaches FET-Audion für den Frequenzbereich von 1,8 bis 22 MHz. Vorstellung siehe FA 2/1999

Bausatz 1253 (komplett mit Gehäuse)

**BT-1253 99,-**

### FA-Bauteiltester (aus FA 11/2013)

Bausatz nach DF3DCB/DH8GHH Lieferumfang: SMD-vorbestückte Platine, alle Bauelemente, Display, Knopfzelle zur Stromversorgung und das bearbeitete Gehäuse

**BX-230 79,-**

**BX-230.A (Sonderpreis für Abonnenten) 69,-**

### Dynamikkompressor-Bausatz für den FT-817, 857, 897 ...

Bestseller! Der Adapter für das Yaesu-Originalmikrofon. SMD-vorbestückte Platine, einige diskrete Bauelemente, bearbeitetes Gehäuse, Typenschild und dazu ein fertig-konfektioniertes RJ45-Anschlusskabel.

**BX-8x7 32,-**

**BX-8x7.A (Sonderpreis für Abonnenten) 30,-**

Weitere Informationen auf [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de)



## FIFI-SDR 2.0 (FA 11/2010)

Superkompakter SDR-Empfänger für 0,1 - 30 MHz, der vom OV Lennestadt entwickelt wurde. Silab S1570-basiert und mit eingebauter Soundkarte!

Speisung und Steuerung vom PC aus über USB. Firmware-Updates ganz einfach via Internet und PC möglich. Kompletter Bausatz mit SMD-bestückter Platine Gehäuse usw.

**Jetzt mit 192-kHz-Soundcard-IC**

FIFI-SDR 2.0 mit Preselektor BX-222.0 139,-  
Sonderpreis für Abonnenten BX-222.A 129,-

## Handtaste Swiss made

Sammlerstücke aus der Edelschmiede von HB9KOC

Hochwertige Morsetaste mit präziser Mechanik. Material: Chromstahl, eloxiertes Aluminium, lackiertes Hartholz. In Rot lieferbar. Limitierte Auflage!

STMIT-RT 198,-  
STMIT-USB dto. mit USB-Anschluss 240,-

## Aktiv-/Passiv-Antennensystem

0,01 Hz bis 146 MHz. Bausatz. Lieferung ohne Strahler und Antennenfuß!

Bausatz nach DJ8IL, siehe Ausgaben 12/2009 und 1/2010

Kompletter Bausatz (Platine, alle elektronischen Bauteile, bearbeitetes Gehäuse aus Aluminium-Druckguss und Baumappe) BX-080 45,-

## Optimierte Aktivantenne für den Portabelbetrieb

Bausatz nach DJ8IL (FA 8/2011) BX-081 29,50

## Einband-CW-QRP-TRX

3 W HF, RX mit 4-pol. Ladder-Quarz-Filter (1 kHz). Der VFO überstreicht ein mindestens 50 kHz breites Segment im CW-Bereich. RIT ± 1,5 kHz. Full-BK. Betriebsspannung 12-14 V. Leicht aufzubauen. Aufbau: s. u. a. FA 3/1998 und QRP-Report 1/98. Bausätze für 40, 30 und 20 m Lager.

Bausatz, komplett mit Gehäuse u. engl. Anleitung

T-Kit 1380 (80 m)	BT-380	125,-
T-Kit 1340 (40 m)	BT-340	125,-
T-Kit 1330 (30 m)	BT-330	125,-
T-Kit 1320 (20 m)	BT-320	125,-

## Sprach-Sendespeicher (Voice Keyer)

Bausatz nach DH8BQA (FA 2/2011)

Speichert bis zu 60 Sekunden lange CQ-Rufe. Ideal für Conteste, QRP- und Urlaubseinsatz. Austauschplatine für die Yaesu-Mikrofone MH-31 (FT-817/857/897, FT-950 usw.). Durch Jumper-Feld auch an Kenwood- und Icom-Transceivern nutzbar.

Bausatz mit Platinen (SMD-Bauteile vorbestückt), PTT-Taster, Electret-Kapsel BX-184 39,-  
BX-184M (mit baugleichem No-Name-Mikrofon zum Umbau, ohne Anschlusskabel) 49,-

## Automatische Steuerung für Antennenumschalter

Bausatz für die im FA 6 u. 7/2010 beschriebene Steuerung von DH8BQA. Lieferumfang: Platine, Bauteile, progr. Controller und Display, jedoch ohne Gehäuse. BX-162 46,50

## Glimmer-Kondensatoren (500 V)

12 pF	2,20	330 pF	3,60
24 pF	2,50	560 pF	3,70
50 pF	2,80	750 pF	3,80
100 pF	2,90	1200 pF	4,-
200 pF	4,50		

## FA-SDR-Transceiver für 1,8 bis 30 MHz

Hauptplatine SMD-vorbestückt, mit allen diskreten Bauteilen und Knöpfen.

Die Platine muss zusätzlich mit einem »FA-SY 1« (Bestell-Nr. BX-026) ausgestattet werden. Zum Betrieb sind ein PC mit USB-Anschluss und entsprechende Software erforderlich. Bestell-Nr. BX-200 135,-



Passendes Gehäuse, bearbeitet und bedruckt

Bestell-Nr. BX-201 32,-

Leergehäuse wie BX-201, für PAs, Netzteile usw.

Bestell-Nr. ADG-120 22,-

optionales 1-W-Linear-PA-Modul, (ultralinearer Breitbandverstärker) SMD-vorbestückt.

Bestell-Nr. BX-202 29,-

## »FA-SY N° 1« für 10 bis 160 MHz

Bausatz für einen USB-steuerbaren Universal-Oszillator für Frequenzen von 10 bis 160 MHz. Bausatz nach DL1SNG (siehe FA 9/08, S. 953). Herzstück ist ein Silab-IC Si570 in CMOS-Version (±20 ppm, mit der On-board-Heizung reduzierbar). Größe 36 x 27 x 19 mm, alle SMD-Teile bestückt. Stromversorgung über USB oder/und 12 V extern.

FA-SY N° 1 Bausatz komplett BX-026 39,50

FA-SY N° 2 (wie Nr. 1, LVDS bis 215 MHz) BX-027 45,50

FA-SY N° 3 (wie Nr. 1, LVDS bis 810 MHz) BX-028 77,50

FA-SY-Adapter zum Programmieren und Testen der verschiedenen FA-SYs. Bausatz: Platine 75 x 41 mm, mit USB-Buchse und Sockel BX-029 3,50

## FA-SY-Steuerplatine »FA-SY-SP«



Bausatz nach DG8SAQ (FA 2/10, S. 154) für die Steuerung der »FA-SYs« ohne PC. Damit wird der FA-SY zum Universal-VFO Platine, 2x16-LC-Display, Drehimpulsgeber, neuer Controller usw. FA-SY-SP Komplettbausatz BX-085 36,-  
dto. jedoch mit blauem Display BX-085-B 41,-

## ICSP-Programmieradapter

Bausatz für den im FA 7/2010 beschriebenen Adapter von DC2PD BX-193 19,-

## PicoKeyer-Plus

Bausatz von HamGadgets (INOXAS): PicoKeyer-Plus mit vielen Zusatzfunktionen (s. FA 5/2010, S. 530 f) Programmierter Controller (BZ-006) im Lieferumfang.



PicoKeyerPlus-Kit von NOXAS BZ-005 23,-  
Chip (prog. Controller) separat BZ-006 14,50

## Portabel-Aktivantenne

LW/MW/KW-Vorverstärker für Hand-scanner usw. nach DJ8IL (FA 8/2011).

Komplett mit Platine, Bauteilen, Batterie sowie bearbeitetem Weißblechgehäuse BX-081 29,50

## USB/CAT-Transceiver-Interface

Bausatz für das USB/CAT-Interface aus FA-5/2007. Lieferung ohne Gehäuse. **Restlos ausverkauft**

## CW-Filter nach FA 9/2012 (DJ3YY)

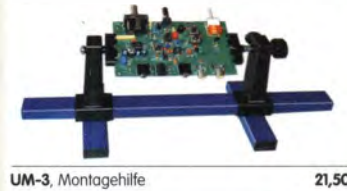
Komplettbausatz (ohne SMD-Teile) für ein analoges NF-CW-Filter (Mittelfrequenz intern zwischen 600...900 Hz einstellbar) und umschaltbarer Flankensteilheit zur Verbesserung der Selektion. BX-084 Bausatz mit bearbeitetem Gehäuse 58,-

## KW-Antennenumschalter (FA 2/08)

Bausatz für einen ferngesteuerten Antennenumschalter für Sendeleistungen bis 100 W. Komplettbausatz mit Platine, Relais, Buchsen, bearbeitetem Aluminiumwinkel und Mastgehäuse BX-161 88,50  
Wie BX-161 jedoch ohne Buchsen u. Gehäuse BX-160 36,50  
Platine PLB-11 24,50

## Platinenhalter - Dritte Hand

Solide Montagehilfe für Ihre Werkstatte zum Bestücken und Prüfen von Leiterplatten. Nutzbreite 250 mm, stufenlos arretierbar.



UM-3, Montagehilfe 21,50

## Bluetooth-Module

Bluetooth-Modul BTM-222 15,-

## QRP-Linear-Endstufe (1,8-150 MHz)

Bausatz nach DL5EWN (FA 7-9/2008) für einen besonders intermodulationsarmen 5-W-Linearverstärker, bestehend aus Platine sowie allen erforderlichen aktiven und passiven Bauelementen, jedoch ohne Kühlkörper und Befestigungsmaterial



BX-031 (ohne Kühlkörper) 29,80

## FA-SM »StationsManager«

Bausatz für den im FA 3/2010 beschriebenen Sequenzer von DH8BQA. Komplettbausatz (keine SMD-Teile) mit Platine, allen Bauteilen sowie bearbeitetem und bedrucktem Aluminiumgehäuse BX-182 145,-

## „Spandau-Peiler“

Bausatz für den 2-m-Peilsatz des OV Spandau. Der Artikel dazu ist in den FA-Ausgaben 9-11/2011 erschienen. Platine, ICs und alle weiteren Bauteile. BX-075 76,-

## Bluetooth-Adapter für die serielle Schnittstelle

Bausatz nach DH8BQA (FA 4/2011) Komplettbausatz mit SMD-vorbestückter Platine und Steckverbinder. Das Bluetooth-Modul BTM-222 muss separat bestellt werden! BX-132 14,-  
Bluetooth-Modul BTM-222 15,-

## 30-W-Linear-PA nach DL2EWN

Bausatz (siehe FA 2/2011) mit RD100HF1, Platine, Ausgangsübertrager T-30A und allen Bauteilen, jedoch ohne Kühlkörper, Buchsen und Gehäuse!

Bausatz (o. Abb. wie beschrieben) BX-032 89,-  
Ausgangsübertrager-Bausatz 1:4 Ferrite, Röhrrchen, Kabel usw. T-30A 14,50

## Filtergehäuse aus Weißblech mit Lochungen für 2 bzw. 3 BNC-Buchsen

Typ	Länge	Breite	Höhe	Preis
FG1B	37 mm	20 mm	20 mm	2,00
FG1B-3	37 mm	20 mm	20 mm	2,30
FG2B	55 mm	20 mm	20 mm	2,40
FG3B	74 mm	20 mm	20 mm	2,80

Zubehör  
FGAB 5er Satz Trenn/Abschirmbleche, lötlbar 2,40  
2BNC BNC-Einbaubuchse und -stecker 5,50

## Alu-Design-Gehäuse

Universelles Tubusgehäuse zum Einbau von Platinen. Mit Plastikanten. Abmessungen 100 x 80 x 42 (TxBxH) ADG-80.42.100 16,-  
Ersatz-Frontplatte einzeln G-FR80-DP 1,95

Universelles Tubusgehäuse zum Einbau von Platinen. Mit Plastikanten. Abmessungen 160 x 120 x 42 mm (T x B x H) ADG-120 22,-

## Aluminium-Kleingehäuse

Universelles Gehäuse aus zwei Halbschalen zum Einbau kleiner Platinen mit 51 mm Breite und bis zu 80 mm Länge. AKG-55.24.80 (T x B x H: 80 x 55 x 24 mm) 9,50  
AKG-55.16.80 (T x B x H: 80 x 55 x 16 mm) 8,90

## Aluminium-Design-Gehäuse

ADG-D105.30.100 (TxBxH: 100 x 105 x 30 mm) 12,-  
ADG-D105.30.160 (TxBxH: 160 x 105 x 30 mm) 15,-

## Platinen, Platinensätze, Teilesätze

135-MHz-DDS-VFO (FA 11/05), unb. PLB-03 12,80  
Antennenanalysator (10/05), 4 Plat. PLS-01 46,-  
Antennenumschalter (FA 2/08) PLB-11 24,50  
IQ-Mischer und 2 ICs AD831 BX-174 45,-  
S-Parameter-Umschalter (FA 7/08) PLB-13 12,50  
PLB-13 mit Spezialteilsatz BX-025 22,-  
2-m-Vorverstärker (FA 5/2006) PLB-04 11,90  
Spezialteilsatz dazu BX-042 29,-  
SSB-/CW-Exiter DK35P-Platine PLB-25 18,50  
Widerstandsordner dazu PLB-25W 8,50  
Platinensatz für Nostalgeradio-Bastelprojekt nach DG0KW (FA 12/13) PLS-06 15,-

## Oszillatoren

35,32 MHz SDR-Takt für 8,83 MHz (Kenwood) 5,50  
36,0 MHz SDR-Takt für 9 MHz-ZF 2,80  
42,8 MHz SDR-Takt für 10,7 MHz-ZF 5,50  
80 MHz 4,80  
100 MHz 8,90  
Oszillatoren (Low phase noise - Sinusausgang)  
22 MHz 6-m-Transverter (0 dBm) 14,90  
98 MHz 4-m-Transverter (0 dBm) 14,90  
100 MHz Umsetzung KW>100...130 MHz 14,90  
116 MHz 10-m-Transverter (0 dBm) 14,90



## Öliendrehkos mit 6-mm-Achse

**D-60+140** 60 und 140 pF, 20 x 20 x 11 mm  
hne Knopf, aber mit 10 mm langer Achse ø 6 mm,  
J Spannzangenknöpfe geeignet **2,90**  
nur **25,-**  
Jeal für Audions, Detektor-Empfänger, QRP-ATUs...

## Melodie- und Soundeffekt-ICs

Melodiegenerator-IC "Lullaby" M955C4 DIP14 **2,40**  
to, mit 3 Weihnachtsliedern M955C2 DIP14 **2,40**  
Melodie-IC "It's a small world" M66T68 TO92 **2,10**  
ling-Dong M602 DIP8 **2,20**  
verschiedene Sirenen UM3561 DIP8 **3,20**  
-Ton-Generator für Alarm SMC0608S DIP8 **2,20**  
Datenblätter auf [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de)

## MMICs

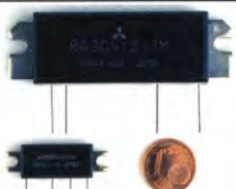
Typ	Äquivalent (GHz)	f <sub>max</sub> (GHz)	V <sub>0dB</sub> (dB)	NF (dB)	OIP <sub>3</sub> (dBm)	P <sub>out</sub> max. (dBm)	€
<b>RA-1</b>	8	12,1	5,3	26,0	11,7	4,20	
<b>RA-2</b>	6	16	4,7	26,0	12,8	4,20	
<b>RA-3</b>	3	22,2	3,8	23,0	12,1	4,70	
<b>RA-4</b>	4	13,7	5,5	32,5	17,0	5,70	
<b>RA-5</b>	4	19,8	4,5	33,0	18,4	8,20	
<b>RA-6</b>	4	11,1	8,4	36,5	18,5	8,20	
<b>MAAR-1</b>	1	15,5	5,5	14,0	1,5	5,70	
<b>MAAR-2</b>	2	12	6,5	17,0	4,5	5,10	
<b>MAAR-3</b>	2	12	6,0	23,0	10,0	5,10	
<b>MAAR-4</b>	1	8	6,5	25,5	12,5	5,10	
<b>MAAR-6</b>	2	16	3,0	14,5	2,0	5,60	
<b>MAAR-7</b>	2	12,5	5,0	19,0	5,5	5,60	
<b>MAAR-8</b>	1	22,5	3,5	27,0	12,5	5,60	
<b>PHA-1</b>	6	15,7	2,2	42	22	2,90	
<b>IC10788</b>	3,5	20	3,5	37,5	21	7,90	

## Diverses von Mini-Circuits Wir sind kein Mini-Circuits-Distributor

<b>APD-21S</b>	Power-Splitter/Combiner 2-Wege/0°, 500–2000 MHz, Isolation 25 dB, SMA-Buchsen	<b>35,-</b>
<b>FSC-2-2N</b>	dfo. 2-Wege/0°, 10–1000 MHz, N-Buchsen	<b>32,-</b>
<b>ADC-23-2000-1</b>	Richtkoppler 800–2000 MHz, 23 dB Auskopplung SMA-Buchsen	<b>19,-</b>
<b>FK-2</b>	Frequenzverdoppler 5 - 500 MHz, passiv	<b>17,50</b>
<b>FK-3</b>	Frequenzverdoppler 0,1 - 300 MHz	<b>15,50</b>

## Power-Module von Mitsubishi für das 2-m-Band

- Betriebsfrequenzbereich 135 bis 170 MHz
- für FM-Betrieb ausgelegt
- mit externer Gate-Spannung auch für den SSB-Linearbetrieb geeignet
- Eingangs- und Ausgangsimpedanz 50 Ohm
- unempfindlich gegen ausgangsseitige Fehlanschlüsse
- in vielen Amateurfunkgeräten im Einsatz



Typ	Ub	U <sub>max</sub>	P <sub>in</sub>	P <sub>out</sub>	Stück
<b>RA08H1317 M</b>	12,5	13,2	20 mW	>8 W	26,80
<b>RA13H1317 M</b>	12,5	17	50 mW	>13 W	38,00
<b>RA30H1317 M1</b>	12,5	17	50 mW	>30 W	48,80
<b>RA60H1317 M101</b>	12,5	17	50 mW	>60 W (Typ. 80 W)	69,00

Original-Mitsubishi-Datenblätter auf [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de)

## Universal-Transistoren

<b>3C 5478</b>	0,20
<b>3C 557B</b>	0,20
<b>3C 308C</b>	0,20
<b>3C 308D</b>	0,20
<b>SF 245</b>	0,20
<b>SF 818D</b>	0,20
<b>SF 828D</b>	0,20
<b>SF 829D</b>	0,20
<b>10 Stück</b>	je 1,25

## Ge-Dioden

<b>IN60</b>	0,80
<b>AA113</b>	0,80
<b>OA90</b>	0,60

## Ferritperlen zur HF-Dämpfung

ø 4 mm	1,-
4 mm lang, 5 Stück	

## Versilberter Kupferdraht

Durchmesser	Länge	Preis
0,5 mm	10m	1,95
0,8 mm	7m	1,95
1,0 mm	5m	1,95
1,5 mm	2m	1,95
2,0 mm	2m	4,90

## Liefer- und Zahlungsbedingungen

Versandpauschale für das Inland nur 3,90 €. Entfällt bei Zahlung per SEPA-Lastschrift ab 50 € Warenwert.  
Für Nachnahme gilt ein Mindestbestellwert von 20 €.  
Dabei fallen zusätzlich weitere 5 € Postgebühren an!  
Kreditkarten können nur bei Bestellungen aus dem Ausland akzeptiert werden!  
FUNKAMATEUR-Abonnenten werden auf Wunsch auch per Rechnung beliefert.  
Erstbestellungen von Neukunden nur schriftlich.  
Zwischenverkauf, Preisänderungen und Irrtum vorbehalten.  
Die Versandkosten für OE, HB9, HB0, I, LX, OZ, ON, PA0, F, SM, SV, OH und G beträgt ab 5,90 €.  
Andere Länder auf Anfrage bzw. Aufwand

## Quarze, div.

38,0 kHz	4,95
7,600 kHz	4,50
4,000,0 kHz	1,50
8,000,0 kHz	1,50
8.998,5 kHz	4,90
9.000,0 kHz	4,90
9.001,5 kHz	4,90
10.240,0 kHz	3,90
10.245,0 kHz	1,50
10.698,5 kHz	4,90
10.700,0 kHz	3,90
10.701,5 kHz	4,90
14.333,3 kHz	4,95
14.838,0 kHz	4,95
14.849,0 kHz	4,95
14.852,0 kHz	4,95
14.856,0 kHz	4,95
16.000,0 kHz	1,50
20.945,0 kHz	4,95
21.388,0 kHz	4,95
22.000,0 kHz	4,95
31.3333 MHz*	4,95
38,6666 MHz*	4,95
42,0000 MHz*	4,95
44,8888 MHz*	4,95
45,2222 MHz*	4,95
117,000 MHz**	12,00
*) 3. Oberton **) 7. OT	

## GaAs-Fets

CF739	1,90
CF750	1,90

## Band-Quarze

1.800,0 kHz	4,95
1.820,0 kHz	4,95
3.530,0 kHz	2,95
3.540,0 kHz	2,95
3.550,0 kHz	2,95
3.555,0 kHz	4,95
3.560,0 kHz	2,95
3.570,0 kHz	2,95
3.650,0 kHz	4,95
3.655,0 kHz	4,95
3.670,0 kHz	4,95
7.000,0 kHz	4,95
7.005,0 kHz	2,95
7.015,0 kHz	2,95
7.025,0 kHz	2,95
7.030,0 kHz	2,95
7.035,0 kHz	2,95
7.040,0 kHz	2,95
7.045,0 kHz	2,95
7.050,0 kHz	2,95
7.052,0 kHz	2,95
7.055,0 kHz	2,95
10.105,0 kHz	4,95
10.106,0 kHz	4,95
10.115,0 kHz	4,95
10.116,0 kHz	2,95
10.125,0 kHz	4,95
10.135,0 kHz	4,95
10.145,0 kHz	4,95
14.010,0 kHz	2,95
14.040,0 kHz	2,95
14.055,0 kHz	2,95
14.060,0 kHz	2,95
14.252,0 kHz	2,95
14.255,0 kHz	2,95
14.270,0 kHz	2,95
14.300,0 kHz	2,95
21.060,0 kHz	2,95
21.250,0 kHz	2,95
21.252,0 kHz	2,95
21.255,0 kHz	2,95
21.270,0 kHz	2,95
21.300,0 kHz	4,95
24.906,0 kHz	4,95
24.910,0 kHz	4,95
28.000,0 MHz 3 OT	4,95
28.060,0 kHz	4,95
28.500,0 kHz	4,95
HC-18/U, 30 pF Bürde	

**Sonderanfertigungen?**  
Anderer Frequenz?  
Fax (0421) 24 43 131

## PIN-Dioden

BA479	0,80
MA4P1250	8,20

## Universaldioden

<b>1N4007</b>	0,10
<b>1N4148</b>	0,10
<b>1N5400</b>	0,20
<b>1N5817</b> (Schottky)	0,30

## CMOS-ICs im DIP-Gehäuse

74AC74	Dual-D-Flip-Flop	0,60
74HC74	Dual-D-Flip-Flop	0,70
74HC4017	Dekadischer Johnson-Zähler, 10 Ausgänge	0,65
74HC4060	14-Bit-Binärlieferer mit Oszillator	0,65
CD4026B	Dekadischer Zähler mit Decoder u. 7-Segment-Ausgängen	0,70

## Filterspulen für 30 bis 250 MHz

Gut abgleichbare VHF-Filterspulen mit Ferritkernen für Selbstbauprojekte. Grundfläche 10 x 10 mm, Rastermaß 2,3 mm, Typen mit Abschirmkappe (S)

Typ	Induktivität [nH]	abgleichbar [nH]	Wdg.	Güte@Frequenz	Höhe [mm]	Preis (10 Stück)
<b>VHF-70-105</b>	70	55...85	2,5	78@100 MHz	12	1,20 (9,90)
<b>VHF-110-105</b>	110	85...145	3,5	80@100 MHz	12	1,20 (9,90)
<b>VHF-220-105</b>	220	185...260	6,5	66@100 MHz	12	1,20 (9,90)
<b>VHF-310-105</b>	310	260...360	8,5	80@100 MHz	12	1,20 (9,90)
<b>VHF-420-105</b>	420	365...470	10,5	80@100 MHz	12	1,20 (9,90)
<b>VHF-150-10</b>	150	95...210	3,5	90@100 MHz	12	0,95 (7,90)
<b>VHF-200-10</b>	200	130...260	4,5	90@100 MHz	12	0,95 (7,90)
<b>VHF-330-10</b>	330	230...425	6,5	90@50 MHz	12	0,95 (7,90)
<b>VHF-460-10</b>	460	325...570	8,5	80@50 MHz	12	0,95 (7,90)
<b>VHF-540-10</b>	540	405...680	10,5	80@80 MHz	12	0,95 (7,90)

## Programmierbare Silab-XOs Si570

<b>Si570</b> , CMOS, 3,3 V	24,50
<b>Si570</b> , CMOS, 5 V	24,50
Si570, LVDS, 3,3 V	29,50
Si570, LVDS, 3,3 V	59,-
Si570, LVDS, 5 V	59,-
Hex-Adresse 50	

## FM-modulierbar

<b>Si571</b> , CMOS, 3,3 V	39,50
Si571, CMOS, 5 V	39,50

## Transistor-Arrays

CA3018	4 npn-Transistoren	120 MHz	2,80
CA3046	5 npn-Transistoren	120 MHz	2,20
CA3127E	5 npn-Transistoren	1 GHz	4,90
MC3386P	5 npn-Transistoren		1,50
SL3145C	5 npn-Transistoren	1,6 GHz	6,10

## Mono- und Bidirektionale Koppler 50 Ω

Typ	Frequenz	Kopplung	max. Input
<b>TDC-10-1</b>	1...400 MHz	10 dB	1/2 W
<b>PDC-10-1BD</b>	1...400 MHz	11,5 dB	2/4 W
<b>PDC-20-1BD</b>	0,5...200 MHz	19,2 dB	3/5 W

## Quarzfilter und keramische

<b>40-m-Frontend-Quarzfilter, 2-polig, monolithisch</b>	
<b>7.007M15A</b> (fm=7,007 MHz, 15 kHz, 2 pfl3k)	<b>8,90</b>
<b>7.022M15A</b> (fm=7,022 MHz, 15 kHz, 2 pfl3k)	<b>8,90</b>
<b>7.035M30A</b> (fm=7,035 MHz, 30 kHz, pfl8,9k)	<b>3,80</b>
<b>9-MHz-Quarzfilter, monolithisch</b>	
<b>9MXF24</b> (2,4 kHz, 8pol., 18 pF II 980 Ω)	<b>49,-</b>
<b>9M7A</b> (8 kHz, 2pol. 2 pF II 3 kΩ)	<b>5,90</b>
<b>9M12B</b> (12 kHz, 4pol. 2 pF II 3 kΩ)	<b>8,90</b>
<b>10,7-MHz-Quarzfilter, monolithisch</b>	
<b>10MXF24</b> (2,4 kHz, 8pol., 20 pF II 500 Ω)	<b>49,-</b>
<b>MQF 10.7/0003/6</b> (3 kHz, 6pol.)	<b>39,-</b>
<b>10M7A</b> (8 kHz, 2pol. 2 pF II 3 kΩ)	<b>5,90</b>
<b>10M12B</b> (12 kHz, 4pol. 2 pF II 3 kΩ)	<b>8,90</b>
<b>10M12D</b> (12 kHz, 8pol.)	<b>16,-</b>
<b>10M30A</b> (30 kHz, 2pol. 2 pF II 3 kΩ)	<b>5,90</b>
<b>21,4-MHz-Quarzfilter, monolithisch</b>	
<b>21M12A</b> (12 kHz, 2pol. 2 pF II 1,5 kΩ)	<b>5,90</b>
<b>21M12D</b> (12 kHz, 8pol. 2 pF II 2 kΩ)	<b>19,-</b>

## Keramische Filter (Murata)

<b>CFL455G3</b>	<b>4,20</b>
<b>CFU455D2</b>	<b>3,90</b>
<b>CFW455D</b>	<b>5,10</b>
<b>CFZ455C3N</b>	<b>2,90</b>
<b>SFJ 10.7</b> (Stettner) 10,7 MHz	<b>0,55</b>

## 2-m-Rx-Quarze

44,93333 [S20]	6,50
44,95000 [S21]	6,50
44,954166 [S22]	6,50
44,95833 [S23]	6,50
44,96667 [R0]	6,50
44,97500 [R1]	6,50
44,98333 [R2]	6,50
44,9917 [R3]	6,50
45,0000 [R4]	6,50
45,00833 [R5]	6,50
45,01667 [R6]	6,50
45,025 [R7]	6,50
3. OT für 10,7-MHz-ZF	

## C-Dioden

BB 112 (470/30)	2,90
BB 113 AM-3-fach 2,40	
BB 149A SOD323	0,50



### Spezial-ICs

A 225D	FM-ZF (RFT) wie TDA1047	2,80
A 277D	LED-Ansteuerung	3,90
A 281D	AM/FM-ZF (RFT)	2,30
A 4100D	AM-Empfänger wie TDA4100	3,90
AD 1403AN	2,5-V-Referenz	2,50
AD 831APZ	Mischer bis 400 MHz PLCC20	16,50
AD 8000YRDZ	Ultra-Highspeed-OV, 1,5 GHz	4,30
AD 8307AN	Breitbandlogarith. 500 MHz	12,50
AD 8307SMD	Breitbandlogarith. 500 MHz	12,50
AD 8313ARMZ	Breitbandlog. bis 2,5 GHz	24,90
AD 8342ACPZ	aktiver Mischer bis 2,4 GHz	12,50
AD 8361ARM	Detektor, 2,5 GHz	9,50
AD 9951YSVZ	DDS, 14 Bit DAC, 400 MPS	29,50
BA 1404	UKW-Stereosender	5,00
BH 1415F	UKW-Stereosender mit PLL	8,80
BH 1416F	UKW-Stereosender mit PLL	8,80
CA 3005	Differenzverstärker (ähnl. CA3028)	1,90
CA 3065	FM-ZF-Verst. m. Demod. u. NF-Treiber	2,50
CA 3089	FM-ZF-Verst. m. Demodulator	2,90
CA 3189	FM-ZF-Verst. m. Demodulator	3,90
CA 3130E	BIMOS-OPV	2,60
CNY 17-2	Optokoppler	0,80
CNY 17-4	Optokoppler	0,80
EL2125CSZ	superauscharmer OV	8,60
HT9200A	DTMF-Generator	2,40
HT9200B	DTMF-Generator, SOP-14	2,40
ICM 7555	Timer	0,90
ISD17605Y	Sprachspeicher (SMD)	8,60
ISD1760PY	Sprachspeicher (DIL)	8,60
KA 331	U/I-Wandler (DIL)	2,80
LM1117 DT-1.8	Spannungsregler 1,8 V	1,30
LM1117 DT-3.3	Spannungsregler 3,3 V	1,30
LM 1871N	Fernsteuersender (27/40 MHz)	2,90
LM 1872N	Fernsteuerempfänger dfo	4,30
LM 311N	Komperator	1,00
LM 324N	4-fach OPV	1,20
LM 339N	4-fach Komperator	1,50
LM 358AN	OPV, 2-fach	1,20
LM 393N	2-fach Komperator	1,50
LM 833N	OPV, 2-fach, rauscharm	0,70
LT 1252	Video-Verstärker	5,95
LTC 1799	Oszillator-IC	3,60
MAX 232N	RS-232-Sender/-Empfänger	1,20
MAX 4544CP	Analogschalter	2,35
MAX 4614CP	4-fach Analogschalter	2,90
MAX 4616CP	4-fach Analogschalter	2,90
MC 1350P	ZF-Verstärker	3,40
MC 1458	2-fach OPV	0,80
MC 1496	Modulator/Demodulator	2,90
MC 2830P	NF-AGC/VOX DIL	5,90
MC 2830D	NF-AGC/VOX SMD	5,90
MC 2831P	FM-Sender DIL	4,50
MC 2833P	FM-Sender DIL	6,80
MC 2833D	FM-Sender SMD	6,80
MC 3340P	HF-Dämpfungssteller	4,50
MC 3361P	FM-ZF-Verstärker	2,90
MC 3362P	FM-ZF-Verstärker	5,95
MC 34063A	Schaltregler	2,20
MF 10CCN	Dual-SCF	6,20
MT 8870	DTMF-Decoder	4,30
NE 555N	Timer	0,80
NE 556N	Doppel-Timer	0,90
NE 567	Ton-Decoder mit PLL	1,90
NE 592-8	Videoverstärker (120 MHz)	1,10
RF 2420	HF-Dämpfungssteller, digit. gest.	9,50
SA 612	Mischer	2,90
SA 614AN	ZF-Verstärker	4,95
SD 5000	4-fach Analogschalter	2,90
SL 952	Verstärker für Vorleiter	12,80
SL 1612	HF-Verstärker	5,80
SL 6700K	AM-Empfänger-IC	18,-
SLB 056A	Dimmer	1,90
SO 42E	Mischer (rund, ähnlich TO-100)	2,40
SO 42P	Mischer (DIP-14)	2,40
SSM 2165-1P	NF-Kompressor (DIP-8)	8,60
SSM 2165-1S	dfo (ISO-8 auf Platine gelötet)	5,-
SSM 2166P	NF-Kompressor (DIP-16)	9,90
SSM 2166S	NF-Kompressor (SMD)	9,20
TA 7358AP	Frontend für VHF-Empfänger	1,20
TA 7796P	5-Kanal-Equalizer	3,90
TBA 120A	FM-ZF-Verstärker mit Dem. (QIL)	3,20
TBA 120S	FM-ZF-Verstärker mit Dem.	1,20
TBA 120T	FM-ZF-Verstärker mit Dem.	1,-
TCA 440 (RFT)	AM-Empfänger (wie A244D)	4,40
TDA 1053	PIN-Dioden-Dämpfungsglied	2,50
TDA 1072A	AM-Empfänger	4,90
TDA 1596	FM-ZF-Verstärker mit Demod.	3,90
TDA 7000	FM-Empfänger	4,50
TDA 8040T	IQ-Demodulator	4,-
TSA 5511	PLL (DIL)	5,50
TSA 6057	PLL (DIL)	9,80
TSA 6060T	PLL (SMD)	9,80
XR 1015CP	Filter-IC	9,80
XR 215CP	PLL bis 25 MHz	14,90
XR 2206	Funktionsgenerator	7,20
XR 2209	VCO-Funktionsgenerator	3,90
XR 2211	PLL-Demodulator für FSK	2,50
µA 733	Videoverstärker	1,20
µA 747	Operationsverstärker	1,20
ZN 414	AM-Empfänger	2,50
7660 DIL	Spannungswandler	1,10
7660 SMD	Spannungswandler	1,60
7805	Spannungsregler 5 V/1 A	0,40
7812	Spannungsregler 12 V/1 A	0,40
78L05	Spannungsregler 5 V/0,1 A	0,25
78L06	Spannungsregler 5 V/0,1 A	0,25
78L08	Spannungsregler 5 V/0,1 A	0,25
78L09	Spannungsregler 9 V/0,1 A	0,25
78L12	Spannungsregler 12V/0,1 A	0,25

### Digitale Einbauminstrumente

**3 1/2-stelliges LCD-Display** „00.0...199.9“ mV  
(erweiterbar z.B. 0...19,99 V),  
Stromversorgung 9...12 V,  
typ. Stromaufnahme 0,5 mA,  
für Snap-In-Montage,  
Einbaubauform 54 x 38 mm,  
Einbautiefe 18 mm  
Einbauminstrument muss mit galvanisch getrennter  
Betriebsspannung versorgt werden.  
**DEI-35** nur 5,50



**4 1/2-stelliges LED-Display** „0.000...33.000“ V  
Stromversorgung 3,5...30 V,  
typ. Stromaufnahme 9 mA,  
für Snap-In-Montage,  
Rahmenmaß 48 x 29 mm,  
Einbaubauform 45 x 26 mm,  
Einbautiefe 20 mm  
**DEI-45** nur 9,50



### N-Flanschstecker- und -buchse

**N-Flanschstecker N-ST-FL** 2,30  
**N-Flanschbuchse N-BU-FL** 1,30  
beide mit 4-Loch-Flansch



### N-Winkeladapter


Wenn hinter dem Gerät nicht genug Platz ist, könnte dieser Adapter Ihr Problem lösen...  
**N-WA** 4,90



### TMP-Buchsen u. -Stecker

Ausführungen, wie sie in allen kommerziellen Transceivern eingebaut werden

**TMP-V** (Buchse vertikal) 1,20  
**TMP-45** (Buchse 45° geneigt) 1,20  
**TMP-S** (Stecker, crimpbar) 1,50



### Mess- und Adapterkabel

Spezialkabel zur Verbindung kommerzieller Transceiver (ZF-Ausgang von FT-950, FT-2000 usw.) mit externen Nachsetzern o. Messgeräten.  
RG-174, 1 m lang, gecrimpt, BNC-Stecker/TMP-Stecker.  
**MAK-1** 5,90



### Ferritstäbe

200 mm x Ø 10 mm, Material 4B 5,90  
150 mm x Ø 8 mm, Material 3B 4,90  
150 mm x Ø 8 mm, Material 4B 4,90  
Ferritstütze Material K600 (0,1...2 MHz)  
140 mm x Ø 8 mm, Innen-Ø 4,8 mm 2,90  
100 mm x Ø 4 mm, K600 (0,1...2 MHz) 0,90  
50 mm x Ø 5 mm, K600 (0,1...2 MHz) 0,40  
35 mm x Ø 6 mm, K2002 (10...200 kHz) 0,40  
31 mm x Ø 10 mm, K300 (0,1...2 MHz) 0,30  
Wickelkörper für Ferritstäbe mit Ø 8 mm 0,40



Weitere Informationen auf [www.funkamateur.de](http://www.funkamateur.de)

### Hochlast-Widerstände

**Induktivitätsarme** mit 100 W belastbare Widerstände für den Selbstbau von Dummy-Loads


50 Ω, 100 W **11,20**  
100 Ω, 100 W **11,20**

**Hochspannungsfeste 10-MΩ-Widerstände** zur Ableitung statischer Aufladungen (s. Abb.) **0,95**



### Einbauminstrument

**Rarität!** 100 µA (± 20%), Skaleneinteilung 1...6, Frontplattenausschnitt 35 x 14 mm, Tiefe 32,5 mm, seitliches Loch für Beleuchtung, z.B. LED mit Ø 5 mm  
**INST-100** 7,90



### HF-Transistoren


BF115	1,30
BF167	1,30
BF173	1,30
BF199	0,50
BF224	0,80
BF450	0,50
BF451	0,50
BF979	1,00
BF196	1,10
BFG69	2,40
BF90	0,90
BF91	0,60
BF92A	0,45
BF93A	0,30
BF96TS	1,60
BF166	7,90
BFW16A	2,50
BFW92A	0,60
BFX89	1,50
BFY90	1,90
MRF904	4,50
NE68819	0,80
2N3632	14,90
2N3866	3,60
2N4427	2,50
2N5109	3,80
25C1970	8,50
25C1971	12,50

### VCOs

Typ  $P_{out}=10 \text{ dBm}^*$

Typ	MHz (f <sub>u</sub> - f <sub>o</sub> )
POS-25	15 - 25
POS-50	25 - 50
POS-75	37,5 - 75
POS-100	50 - 100
POS-150	75 - 150
POS-200	100 - 200
POS-300	150 - 280
POS-400	200 - 380
POS-535	300 - 525
POS-765	485 - 765
POS-1060	750 - 1060
POS-1400A	975 - 1400
POS-2000	1370 - 2000

\*J +7...13 dBm **19,90**




### 1:1-NF-Übertrager

Hochmögiger P1200 von ETAL. Der ultimative NF-Übertrager für Interfaces zwischen PC-Soundkarte u. Funkgerät. 17 x 17 x 13 mm  
**P 1200** 3,80



### Textool-IC-Sockel

24-polige Ausführung, 7,5-15 mm Reihenabstand  
**Textool24b** 3,90



### Potenzimeter (horizontaler Einbau)

ALPS, zum Einlöten in Platinen. Achse: Ø 6 mm, 17 mm lang

10 k lin PH-10klin 1,20  
100 k lin PH-100klin 1,20  
10 k log PH-10klog 1,20



### Potenzimeter (vertikaler Einbau)

10 k lin PV-10klin 1,20  
100 k lin PV-100klin 1,20  
10 k log PV-100klog 1,20



### Vorteiler-ICs

MB501LP	DIP8	1,1 GHz	1:64/128	3,90
MC12079D	SMD	2,8 GHz	1:64/128/256	12,80
MC12080D	SMD	1,1 GHz	1:10/20/40/80	9,-
MC12093D	SMD	1,1 GHz	1:2/2/8	12,-
MC12095D	SMD	2,5 GHz	1:2/4	12,80
SAB6456A	DIP8	1,0 GHz	1:64/256	2,90
UB1385S	SIL6	1,3 GHz	1:64	2,90
UB9185D	DIP8	1,3 GHz	1:64	5,90
11C90	DIP	600 MHz	1:10/11	21,50
95H90	DIP	300 MHz	1:10/11	16,50

### NF-Verstärker-ICs

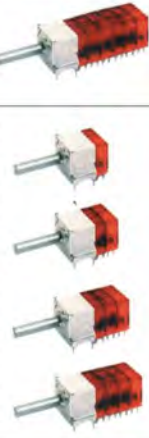
LM 380N	2 W	2,20
LM 384	5 W	3,10
LM 386	1 W	1,95
TBA 820M	2 W	1,20
TA 7205P	5 W	2,50
TDA 1521A	Stereo, 2 x 6 W, SIL	2,20
TDA 2822M	Stereo, 2 x 1 W, DIL	2,50
TDA 2822D	Stereo, 2 x 1 W, SMD	2,80
TDA 7233	1 W, mit Mute-Eingang, DIP-8	1,40

### Miniaturdrehschalter mit System

Für Leiterplattenmontage. Rastermaß 2,5 mm. Achse 4 mm Ø. Restbestände aus DDR-Produktion. Viele Ausführungen, Einzelteile lieferbar mit denen sich Schalterkonfigurationen realisieren lassen.

Bestell-Nr.	Stufen	Ebenen	Preis
MDS-3-1R	3	1	2,-
MDS-3-2G	3	2	2,25
MDS-3-5G	3	5	3,-
MDS-4-2O	4	2	2,25
MDS-4-3R	4	3	2,50
MDS-5-5O	5	5	3,-
MDS-6-4R	6	4	2,75
MDS-7-2R	7	2	2,25
MDS-8-4R	8	4	2,75
MDS-9-2R	9	2	2,25
MDS-9-3R	9	3	2,50
MDS-10-3R	10	3	2,50
MDS-10-4R	10	4	2,75
MDS-10-5R	10	5	3,-
MDS-10-7R	10	7	3,50
MDS-12-4R	12	4	2,75

R= Kennfarbe rot; G= grün; O=orange/gelb

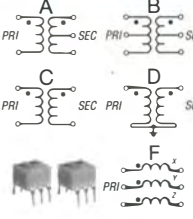


Gesamtsortiment und lieferbare Einzelteile (z. B. Rastköpfe mit 2 bis 12 Stellungen usw.) unter [www.funkamateur.de](http://www.funkamateur.de)

### Breitbandübertrager von Mini-Circuits für 50-Ω-Systeme (ICase X65 = DIL 6-polig)

Typ	-3-dB-Bereich	Kopplung	max. Input	Preis
TI-1T	0,1-200 MHz	1:1	0,25 W A	4,50
TI-6T	0,1-300 MHz	1:1	0,25 W A	8,80
T2-1T	0,1-200 MHz	1:2	0,25 W A	5,60
TI-5-1	0,1-300 MHz	1:1,5	0,25 W C	4,50
TI-5-6	0,1-100 MHz	1:2,5	0,25 W C	4,50
T4-1	0,2-350 MHz	1:4	0,25 W A	3,50
T4-6	0,2-200 MHz	1:4	0,25 W C	5,70
T4-6T	0,1-250 MHz	1:4	0,25 W A	7,20
TI4-1	0,2-150 MHz	1:4	0,25 W D	5,00
T9-1	0,2-200 MHz	1:9	0,25 W C	4,00
T-622	0,1-200 MHz	1:1,1	0,25 W F	3,30
TI4-1	0,05-200 MHz	1:1,7	0,25 W B	6,00
TI-25-1	0,02-30 MHz	1:25	0,25 W B	9,90
TI-40-2	0,2-600 MHz	1:4	Metallgehäuse	4,90

Datenblätter siehe [www.minicircuits.com](http://www.minicircuits.com)



**Selberbauen war gestern!**

Wir sind kein Mini-Circuits-Distributor! Teilweise handelt es sich um Surplusware, die nicht RoHS-konform ist.

### Tiefpassfilter von Mini Circuits 50 Ω

Typ	Durchlassbereich f <sub>max</sub>	Sperbereich	IMH-z	
	<1 dB	=3 dB	>20 dB	>40 dB
PLP-5	DC...5	8...10	10...200	
PLP-10-7	DC...11	14...19	24...200	
PLP-21-4	DC...22	24...32	41...41	200
PLP-30	DC...32	35...47	61...200	
PLP-50	DC...48	55...70	90...200	
PLP-70	DC...60	67...90	117...300	
PLP-90	DC...81	90...121	157...400	
PLP-100	DC...98	108...146	189...400	
PLP-150	DC...140	155...210	300...600	
PLP-200	DC...190	210...290	390...800	
PLP-250	DC...225	250...320	400...1200	
PLP-300	DC...270	297...410	550...1200	
PLP-450	DC...400	440...580	750...1800	
PLP-550	DC...520	570...750	920...2000	
PLP-600	DC...580	640...840	1120...2000	
PLP-750	DC...700	770...1000	1300...2000	
PLP-800	DC...720	800...1080	1400...2000	
PLP-850	DC...780	850...1100	1400...2000	
PLP-1000	DC...900	990...1340	1750...2000	
PLP-1200	DC...1000	1200...1620	2100...2500	

Typ. VSWR im Durchlassbereich 1,7; im Sperrbereich 13,90



### Keramische Trimmer

Ø 10 mm	Best-Nr.	Preis
10...40 pF (3 Anschlüsse)	10-10/40	0,50
Ø 7,5 mm		
2,5...5 pF (3 Anschlüsse)	7,5-4	0,5







# Das Schweizer Antennenbuch

Die Antennentechnik bietet Funkamateuren selbst heute noch, wo in den Shacks kommerzielle Geräte vorherrschen, ein interessantes Betätigungsfeld für den Selbstbau. In diesem Buch werden überwiegend Antennen aus Draht beschrieben, die man ohne Weiteres selbst realisieren kann. Dabei verzichtet der Autor bewusst auf »Kochrezepte«. Vielmehr gibt er leicht verständliche Erklärungen und vermittelt interessante Anregungen.

Die nunmehr vorliegende 3. Auflage wurde um sechs praxisrelevante Kapitel ergänzt. Auf insgesamt 432 Seiten werden die verschiedensten Aspekte des Baus von KW-Antennen beleuchtet, von der Wahl des Standortes über Speiseleitungen und Materialkunde bis hin zur Installation von Antennen – sogar solcher, die nicht sofort zu erkennen sind.

Der Autor Max Rüegger, HB9ACC, wurde 1942 geboren und ist seit seinem 20. Lebensjahr lizenziert. Als Ingenieur der Fernmeldetechnik geht er das Thema Antennenbau von der praktischen Seite her an und lässt dabei jahrzehntelange Erfahrungen aus seinem nicht nur durch Amateurfunk geprägten Funkerleben einfließen.

**3. Auflage 2014**

**432 Seiten, 16,5 x 23,5 cm,**

**Festeinband**

**Bestell-Nr. X-9358**

nur **29,<sup>50</sup>**

Max Rüegger  
HB9ACC  
**Praxisbuch Antennenbau**

**Praxisbuch  
Antennenbau**  
Antennentechnik leicht verständlich

Max Rüegger  
HB9ACC

[www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de)



## Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:

Wolfgang Lipps, DL4OAD  
Sedanstr. 24, 31177 Harsum  
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de

### ■ „Weiße CD“ wurde zur „weißen DVD“

Jährlich kurz vor der Ham Radio wird die „weiße AATIS-CD“ überarbeitet und ergänzt. In diesem Jahr erfolgte sogar eine „Runderneuerung“, denn die „weiße CD“ wird durch die „weiße DVD“ ersetzt, die nun mehr Inhalt aufweist.

Die vergriffenen, also nicht mehr in der gedruckten Version erhältlichen Praxishefte, bilden den Hauptteil dieser DVD. Die DVD enthält die Praxishefte 1 bis 16 sowie die beiden Ausgaben der Praxishefte 19 und 20 als PDF. Ergänzungen zu den Beiträgen aus früheren und aktuellen Praxisheften sowie Tipps und Tricks zu den Bausätzen befinden sich zudem auf dieser DVD. Weiterhin wurde die Software zu verschiedenen AATIS-Projekten auf die „weiße DVD“ übernommen, zusätzlich Berichtigungen und Ergänzungen zu einzelnen Praxisheft-Artikeln. Viele Funkamateure und Elektroniker werden sich darüber freuen, dass die vielfach nachgefragten Schaltungen – auch ältere aus den frühen AATIS-Seminaren – von Günther Borchert, DF5FC, und August Gühr, DK5UG, nun endlich übernommen wurden.

Hilfestellung für den Start einer Amateurfunk-Arbeitsgemeinschaft, Gesetzestexte und Fragenkataloge fehlen ebensowenig wie die im Internet nicht mehr erhältliche Software zu verschiedenen AATIS-Initiativen. Vorträge, die von den Bundeskongressen 2004 bis heute stammen sowie zusätzlich einige aus der Lehrerfortbildung bei der Ham Radio, ergänzen den Inhalt. Als Arbeitsmaterial wurden Dokumente zur Einführung in die Elektronik, zur Elektronikent-



Bei den drei digitalen Medien des AATIS fällt zunächst nicht auf, dass die „weiße CD“ mittlerweile so umfangreich wurde, dass die Dateien nur noch auf einer DVD Platz finden. Foto: DJ9MD

wicklung und zur Feldmühle zusammengestellt. Zusätzlich enthält die „weiße DVD“ diverse Software zur Spulen- und Ringkernberechnung und solche zur direkten Nutzung bei der Schaltungssimulation, darunter SPICE IV in einer modifizierten Version mit europäischen Schaltzeichen, ergänzt durch ein umfangreiches Handbuch zum Selbstaussuchen.

Eine Übersicht über den Inhalt der „weißen DVD“ befindet sich im aktuellen Sommer-



Rundschreiben des Vereins. An dieser „weißen AATIS-DVD“ kommen Anfänger ebenso wie engagierte Funkamateure nicht vorbei. Bisherige Anwender bezeichnen sie als „Fundgrube“! Die „Lila CD“ wurde bereits auf den Seite 43 des Sommer-Rundschreibens 2010 ausführlich beschrieben (siehe [www.aatis.de/content/rundschreiben-sommer-2010](http://www.aatis.de/content/rundschreiben-sommer-2010)). Schwerpunkt ist die Funky-Reihe, die über mehrere Jahre in zweimonatlichem Abstand in der Zeitschrift CQDL erschien. Zu den einzelnen Experimentalbeiträgen können Bausätze von Helmut Berka, DL2MAJ ([dl2maj@aatis.de](mailto:dl2maj@aatis.de)), zum Selbstkostenpreis bezogen werden.

Überarbeitet und ergänzt wurde auch die „rote CD“. Sie enthält eine Sammlung von Bauanleitungen und Skizzen rund um die Arduino-Familie. Die zunehmende Zahl an Einreichungen und Anfragen zum Arduino haben den AATIS veranlasst, eine neue CD aufzulegen. Neue und (einige) schon in AATIS-Praxisheften vorgestellte Beiträge werden auf der „roten AATIS-CD“, zusammengefasst.

Neben den bereits erwähnten Artikeln wird diese Sammlung ergänzt durch spezielle Hilfen für den Neueinsteiger, etwa „Was kann ich tun, wenn die Installation nicht auf Anhieb klappt?“ sowie die Software, die für den Betrieb des Arduino (Freeduino, Seeduino...) erforderlich ist. Selbstverständlich darf auch eine Linksammlung mit ausgewählten Projekten nicht fehlen, die in der Schule häufig Verwendung finden. Dieser Teil ist auch zum autodidaktischen Lernen gut geeignet. Die „rote CD“ erfährt in regelmäßigen Abständen ein Update. Dann kommen neue Skizzen hinzu und die Software wird aktualisiert. Wer einen Beitrag dafür einreicht, bekommt die nächste Ausgabe der „roten CD“ kostenlos zugesickt.

Die „rote CD“ und die „lila CD“ sowie die „weiße DVD“ werden gegen eine Bearbeitungsgebühr von je 9 € abgegeben. Kopieren ist – im Gegensatz zu den Beiträgen in den Praxisheften – erlaubt! Mathias Dahlke, DJ9MD

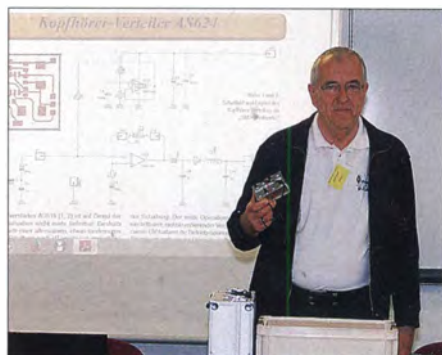
### ■ Wechsel beim Medienversand

Die unter [bestellung@aatis.de](mailto:bestellung@aatis.de) eingehenden Anfragen und Bestellungen werden von Carsten Böker, DG6OU, bearbeitet. Reicht der Bestand in der Lagerliste aus, so wird eine Rechnung erstellt. Sobald der Betrag eingegangen ist, geht diese Rechnung als Auftrag an den Versender, der die Medien zusammenstellt und verschickt. AATIS-Mitglieder werden schneller bedient, denn sie erhalten das gewünschte Material auf Rechnung, Nichtmitglieder werden um Vorkasse gebeten.

Da der bisherige AATIS-Vorstand sich im März 2015 nicht der Wiederwahl stellen wird, müssen Aufgaben im Verein neu verteilt werden. So soll der bislang von Wolfgang Lipps, DL4OAD,

durchgeführte Medienversand ab Juli von Peter Eichler, DJ2AX, aus der Nähe von Gera, übernommen werden. Der Bausatzversand ist eine neue Herausforderung, der er sich gerne stellt. Sollte es am Anfang etwas „holpern“, so haben sicherlich alle Verständnis. Das gesamte Team erledigt die Arbeiten im Ehrenamt; wir sind keine professionellen Versender, die daran verdienen oder davon leben müssen. Die Bausätze werden grundsätzlich in der Freizeit zusammengestellt. Da Peter Eichler in einem kleinen Dorf mitten im Walde wohnt, werden die Päckchen und Pakete nur einmal pro Woche zur Post gebracht. Dies sollte bei terminkritischen Bestellungen beachtet werden.

Da nach der Ham Radio das gesamte Material dorthin gebracht werden muss, sind mehrere



Peter Eichler, DJ2AX, hier bei der Vorstellung des Kopfhörerverteilers AS624 beim diesjährigen Bundeskongress, wird ab Juli den Medienversand übernehmen. Foto: DL2MAJ

Transporte erforderlich. Die Aufbewahrung des Materials benötigt viel Platz, denn alles ist in stabilen Sichtboxen untergebracht. Dazu kommt noch das voluminöse Verpackungsmaterial, auch wenn diese Kartons flach zusammengefasst sind. DL4OAD, DJ2AX

### ■ Sommer-Rundschreiben erschienen

AATIS-Mitglieder haben es bereits mit der Post erhalten, aber viele der Nichtmitglieder unter den Besuchern der Ham Radio steuern ganz bewusst auf den AATIS-Stand zu: Hier gibt es neben dem aktuellen *Praxisheft 24*, der aktualisierten *roten CD* und *weißen DVD* sowie den neuen Bausätzen auch das 48-seitige Sommer-Rundschreiben – und dieses sogar kostenlos. Es enthält die mit den neuen Bausätzen erweiterte Medienliste. Aber auch die redaktionell bearbeiteten Beiträge sind lesenswert und erfreuen sich sicherlich wieder großer Beliebtheit. DL4OAD



Das Sommer-Rundschreiben wurde bereits Ende Mai an die 640 AATIS-Mitglieder verschickt. Weitere Interessenten können es kostenlos am AATIS-Stand der Ham Radio abholen.



# CB- und Jedermannfunk

**Bearbeiter:**

**Harald Kuhl, DL1ABJ**  
**Postfach 25 43, 37015 Göttingen**  
**E-Mail: cbjf@funkamateure.de**

## ■ Allwetterfunk

Nein, mir liegen keine Langzeit-Wetterprognosen vom *Deutschen Wetterdienst* in Offenbach vor, die einen durchgängig verregneten Sommer vorhersagen. Wenn man aber PMR446- oder *Freenet*-Jedermannfunk auf Reisen einsetzen will, sollten die verwendeten Geräte je nach Urlaubsart auch einmal Kontakt mit Wasser und/oder Staub möglichst schadlos überstehen. Zwei dafür geeignete FM-Handfunkgeräte sind zum Beginn der diesjährigen Sommerurlaubssaison im Fachhandel erhältlich:

## ■ Schwimmfähig ...

Das Albrecht *Tectalk Float* ist wasserdicht gemäß Schutzart IPX7 und übersteht demnach ein Eintauchen ins Wasser. Zudem ist das Gerät schwimmfähig, eignet sich also gut für den Einsatz auf Booten bzw. in Wassernähe. Die auffällige Farbgebung des Gehäuses (orange) erleichtert zudem das Wiederfinden, sollte das *Tectalk Float* tatsächlich einmal im Wasser landen.



Das farblich auffällige PMR446-Handfunkgerät *Tectalk Float* ist schwimmfähig und eignet sich gut für die Verwendung im maritimen Bereich.

Die sonstige Ausstattung orientiert sich an der anderer hochwertiger PMR446-Handfunkgeräte: Es funkt analog auf den acht zugelassenen FM-Kanälen über eine fest mit dem Transceiver verbundene Antenne. Die Senderausgangsleistung lässt sich von maximal 500 mW auf 50 mW reduzieren, was je nach Beschaffenheit der Umgebung oft für eine sichere Verbindung bereits reicht und überdies die Laufzeit pro Akkumulatorladung verlängert. Zusätzlich ist nach 10 s ohne Bedienungsvorgang automatisch eine Stromsparschaltung aktiv.

Der spezielle mitgelieferte Akkumulator (950 mAh, 3,7 V) liegt auf der Rückseite des Funkgeräts in einem Batteriefach, dessen Deckel mittels einer Schraube wasserdicht am Gehäuse

fixiert wird. Für jeden Funkkanal lässt sich einer von 38 CTCSS-Codes einstellen, damit die automatische Rauschsperrung jeweils nur beim Empfang des entsprechenden Toncodes öffnet. Die ab Werk festgelegte Sendezeitbegrenzung schaltet den Sender nach 3 min automatisch ab, was ungewollte Dauersendungen verhindert. Eine seitliche Buchse ist mittels Gummikappe vor eindringender Feuchtigkeit gesichert. Dort lässt sich bei Bedarf eine Hörsprechgarnitur (*Headset*) anschließen, die in Zusammenspiel mit der aktivierbaren VOX-Schaltung (Ansprechempfindlichkeit fünfstufig einstellbar) einen „freihändigen“ sprachgesteuerten Funkbetrieb erlaubt.

Mehrere Suchlaufoptionen stehen bereit: Kanalsuchlauf, CTCSS-Ton-Suchlauf und Zweikanalüberwachung. Letztere schaltet ständig zwischen zwei definierbaren Kanälen hin und her, wobei diese laut Hersteller nicht zusätzlich mit einem CTCSS-Code beschaltet sein dürfen. Signaltöne lassen sich als Quittungston für die Tastenbedienung sowie als *Roger-Piep* aktivieren. Zudem stehen fünf verschiedene Ruf-töne zur Verfügung, um Funkpartner auf sich aufmerksam zu machen. Mittels Monitortaste öffnet man manuell die Rauschsperrung und die *Lock*-Taste sorgt dafür, dass ungewollte Bedienungsvorgänge unterbleiben.

Zum Lieferumfang des *Tectalk Float* (Masse: 205 g; Abmessungen ohne Antenne: 135 mm × 62 mm × 37 mm) gehören neben dem PMR446-Funkgerät mit Antenne und dem erwähnten Akkumulator ein Standladegerät, ein Gürtelclip, ein Adapter zum Anschluss von Hörsprechgarnituren mit 2,5-mm-Stereo-Klinkenstecker sowie eine ausführliche deutschsprachige Bedienungsanleitung. Im Fachhandel kostet das Gerät rund 70 €.

## ■ ... und staubgeschützt

Das zweite wetterfeste Jedermann-Handfunkgerät kommt von Team Electronic und trägt die Typenbezeichnung *Tecom-IP* (Masse: 200 g; Abmessungen: 99 mm × 56 mm × 38 mm). Es ist in vier Varianten erhältlich, die sich im Wesentlichen durch die ab Werk programmierten Kanäle bzw. Bandbereiche unterscheiden: Die Varianten *VHF-COM* und *UHF-COM* sind für den professionellen FM-Betriebsfunk im Frequenzbereich 146 MHz bis 174 MHz bzw. 410 MHz bis 470 MHz reserviert; zudem können Funkamateure diese in ihrem 2-m- bzw. 70-cm-Band einsetzen. Dagegen eignen sich die Varianten *Freenet* und *PMR* für Jedermannfunker, denn sie sind gemäß den in Deutschland (sechs FM-Kanäle *Freenet*) bzw. Europa (acht FM-Kanäle PMR446) geltenden Zulassungsvorschriften ausgestattet.

Allen *Tecom-IP* liegt entsprechend der Gerätevariante eine entsprechende Konformitätserklärung des Herstellers bei. Achtung: Die gegen Aufpreis erhältliche Programmiersoftware (*T-UP24*) bzw. das USB-Schnittstellenkabel dürfen von Jedermannfunkern nicht für Änderungen von Frequenzen oder der Senderausgangsleistung verwendet werden, da dann die Zulassung erlischt. Diese Freiheit haben ausschließlich Funkamateure für den Betrieb in ihren Bändern.

Trotzdem kommt man auch als Jedermannfunker nicht um die zusätzliche Investition in Soft-

Das robuste *Tecom-IP* eignet sich für den rauen Einsatz etwa bei Wanderungen. Es ist für den Jedermannfunk in Varianten für das nur in Deutschland zugelassene *Freenet* (2 m) und für europaweit verbreitetes PMR446 (70 cm) erhältlich.

Fotos: Werkfotos



ware und Schnittstellenkabel herum, da nur so sämtliche verfügbaren Gerätefunktionen aktivierbar sind. Dazu gehören u. a. Monitortaste, Leistungsreduzierung, Alarmruf, Suchlauf, VOX (Ansprechschwelle in neun Stufen), CTCSS/DCS, Rauschsperrung (Ansprechschwelle in zehn Stufen), Sprachansage, Sprachverschleierung (*Scrambler*; analog), Sendesperre, Sendezeitbegrenzung, Batteriesparschaltung.

Ein LC-Display hat das Gerät übrigens nicht, was die Unverzichtbarkeit der Programmiersoftware noch unterstreicht: Man legt die gewünschten Parameter vorab fest und wählt später nur noch über den rastenden Drehknopf auf der Oberseite den Kanal. Die seitliche Anschlussbuchse etwa für Lautsprechermikrofone oder Hörsprechgarnituren entspricht dem Kenwood-Standard.

Als Zugabe hat das Handfunkgerät unabhängig von der Variante einen Empfänger für UKW-Hörfunk an Bord. Gut: Sobald ein Funksignal auf dem eingestellten Kanal die Rauschsperrung öffnet, wird der Radioempfang für die Dauer der Übertragung automatisch unterbrochen. Dies ist bereits von einigen Amateurfunkgeräten bekannt.

Das *Tecom-IP* ist spritzwasser- und staubgeschützt gemäß der Schutzart IP66, was für „staubdicht“ und „Schutz gegen starkes Strahlwasser“ steht. Für den Strandeinsatz sollte das Gerät also mindestens geeignet sein, für einen längeren Aufenthalt im Wasser eher nicht. Zum Lieferumfang gehören jeweils das Funkgerät mit fest angebaute Antenne, ein Akkumulator (1800 mAh, 7,4 V), ein Standladegerät, ein Gürtelclip und eine Bedienungsanleitung.

Da sich bei diesen Handfunkgeräten abgesehen von Lautstärke und Kanal quasi keine wesentliche Einstellung direkt am Gerät ungewollt ändern lässt, bietet sich vor allem bei der *Freenet*-Variante (2-m-Band) die Verwendung im professionellen Umfeld oder auf Wanderungen in einem anspruchsvollen Umfeld an. Der Preis für das robuste allwettertaugliche Funkgerät liegt bei 90 €.



# Kurzwele in Deutsch

## Liste analoger deutschsprachiger Sendungen auf Lang-, Mittel- und Kurzwele

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	Channel 292 – 6070 (D/E/Holl.*; D-r)
0000-2400	Deutschlandradio Kultur – 177
0000-2400	DLF Köln – 153, 207, 549, 756, 1269, 1422
0000-1700	Radio 700 – 3985 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
0256-0315	RTL Radio – 1440 (Sa -0330)
0315-0330	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0315-0330	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Mo-Fr; LUX)
0330-0345	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX), 3985 (D-k) – Mo-Sa
0330-0345	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0330-0800	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o; zeitw. Relaisendungen)
0345-0400	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Sa; LUX)
0345-0530	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
0400-0415	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0400-0430	TWR Manzini – 3200, 4775
0430-0500	TWR Manzini – 3200, 4775 (Sa, So)
0500-0515	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0500-0530	Missionswerk W. Heukelbach – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0500-0615	Radio Ö1 International – 6155 (Sa, So -0610)
0500-0657	China Radio International – 17 720, 17 820
0515-0530	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0530-0545	Missionswerk Freundes-Dienst – 3985 (So; D-k)
0530-0600	RTL Radio – 1440
0600-0625	Missionswerk Neues Leben – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0600-0625	Radio Rumänien International – 9700
0600-0800	Radiostation Belarus – 6005 (via Radio 700 – D-k)
0600-1000	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsässisch)
0600-1100	China Radio International – 1440 (LUX)
0600-1700	Radio 700 – 7310 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
0625-0630	Die Lutherische Stunde – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0700-0800	Hamburger Lokalradio – 7265 (Mi+Sa; D-g)
0700-0900	Radio Gloria International – 9485 (D-g; 4. So/Monat D+E)
0720-0730	Radio Bukarest – 909 (So)
0723-0820	IRIB Teheran – 15 500, <b>17 570</b>
0730-0800	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (So)
0800-0900	Ichtys Radio – 3995, 7365 (D-o via HCJB); 7310 D-k, 2. So/Monat
0800-1000	MV Baltic Radio – 7265 (D-g; 1. So/Monat)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0800-1000	Radio Gloria International – 6190 (D-g; 1. So/Monat D+E)
0800-1000	Magyar Radio 4 – 873, 1188
0800-1100	Hamburger Lokalradio – 6190 (Mi+Sa; D-g)
0800-1700	Radio 700 – 6005 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
0900-0905	Radio Bayrak INT – 6150 (Mo-Fr; unregelmäßig)
0900-1000	MV Baltic Radio – 9485 (D-g; 1. So/Monat)
0900-1000	Radio Gloria International – 6005, 7310 (D-k; 4. So/Monat D+E)
0900-1300	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 7365 (D-o via HCJB; D, Platt, Russ.)
1000-1015	Missionswerk Freundes-Dienst – 3985, 6005, 7310 (D-k)
1000-1100	Radio Joystick – 7330 (1. So/Monat; AUT)
1000-1100	Radio Temeswar (Timisoara) – 630
1030-1100	Ev. Missions-Gemeinden – 6055 (Sa, So; D-n)
1100-1115	Stimme des Trostes – 5945 (So; D-n)
1100-1200	Radio Bukarest – 909 (Mo-Sa)
1100-1300	Hamburger Lokalradio – 7265 (Mi+Sa D-g); 9485 (So D-g)
1100-1615	RTL Radio – 1440
1130-1225	Stimme der Türkei – 13 760
1200-1255	Radio Rumänien International – <b>9675</b> , 11 875
1200-1430	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsässisch)
1300-1400	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1400-1430	Stimme des Trostes – 3995, 7365 (So; D-o via HCJB)
1400-1500	Missionswerk „Voice of Hope“ – 3995, 7365 (D-o via HCJB; Sa)
1400-1500	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 7365 (D-o via HCJB; Mo-Fr)
1500-1530	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1500-1530	Radio Slowakei International – 3985, <b>6005</b> , 7310 (D-k)
1530-1600	Missionswerk W. Heukelbach – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
1600-1630	Radio HCJB – 3995, 7365 (Plattdeutsch; D-o)
1600-1655	Stimme Korea – 9425, <b>12 015</b>
1600-1757	Radio China International – <b>5970</b> , 7380 (ALB)
1615-1630	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX)
1630-1645	Missionswerk Freundes-Dienst – 3985, <b>6005</b> , 7310 (Mo-Sa; D-k)
1630-1730	Missionswerk „Voice of Hope“ – 3995, 7365 (Di; via HCJB)
1630-1730	RTL Radio – 1440 (Mi -1725)
1630-1900	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1700-1730	Stimme des Trostes – 3995, 7365 (Do; D-o via HCJB)
1705-1755	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
1723-1820	IRIB Teheran – <b>7410</b> , 9570
1725-1730	Die Lutherische Stunde – 1440 (Mi; LUX)
1730-1745	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX)
1730-1755	Missionswerk Neues Leben – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
1730-1800	Radio 700 – 3985, 6005, 7310 (D-k)
1730-1825	Stimme der Türkei – 11 835
1745-1800	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (LUX)
1755-1800	Die Lutherische Stunde – 3995, 7365 (D-o via HCJB)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1800-1855	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, <b>1323</b> , 1404, 1593 (Mo-Sa)
1800-1855	Radio Rumänien International – 9540
1800-1855	Stimme Korea – 9425, <b>12 015</b>
1800-1900	Radio Damaskus – 9330 (zzt. inaktiv)
1800-1900	Stimme Indonesiens – 9525 (alt 11 785)
1800-1940	Radiostation Belarus – 7255, <b>11 730</b>
1800-1957	Radio China International – <b>1440 (LUX)</b> , 7395, <b>11 650</b> , 11 775
1800-2400	Radio 700 – 3985 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
1830-1900	Radio Slowakei International – 3985 (D-k)
1900-1930	Radio HCJB – 3995 (Plattdeutsch; D-o)
1900-1955	Stimme Korea – <b>9425</b> , 12 015
1900-2000	KBS World Radio – 5925 (BUL)
1900-2000	Radio Kairo – 9410
1900-2000	Radio Taiwan International – 6185 (GB-w)
1930-1958	Stimme Vietnams – 9430 (UAE)
1930-2000	Radio HCJB – 3995 (Sa -2100, So -2030; D-o)
1930-2000	Radio Tirana – 7465 (Mo-Sa)
1940-2000	Radiostation Belarus – 7255, <b>11 730</b> (Di, Mi, Fr)
2000-2015	Radio Thailand – 9390
2000-2028	Stimme Vietnams – 9430 (UAE)
2000-2030	Radio Serbien International – 6100 (außer Sa; BIH)
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (GB-w)
2000-2100	Radio ZP 30 (Paraguay) – 3995 (Mo-Fr; D-o via HCJB)
2000-2300	Radio China International – 1440 (LUX)
2034-2038	Radio Slovenija – 918
2100-2130	Radio HCJB – 3995 (D-o)
2100-2200	Radio Taiwan International – 3965 (FRA)
2105-2155	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
2130-2230	Ichtys Radio – 3995 (D-o via HCJB)
2300-2330	HCJB Global – 9835 (D-n; bis 30.6.)

## Sendungen im DRM-Modus

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	biteXpress – 909 (Dillberg), 15 785 (Erlangen; je 0.1 kW)
0600-0625	Radio Rumänien International – 7435
1900-1955	Radio Rumänien International – 7300
1900-2000	KBS World Radio – 5940 (BUL)

\* weiterhin unregelmäßig Testprogramme; Info: [www.radio-6150.de/deutsch/programm/](http://www.radio-6150.de/deutsch/programm/)

**Viele Stationen strahlen ihre Programme über Relaisstationen aus, die zum Teil außerhalb des Ursprungslandes liegen. Die Standorte sind wie folgt gekennzeichnet:**

ALB	– Albanien (Cerrik)
AUT	– Österreich (Moosbrunn)
BIH	– Bosnien-Herzegowina (Bijeljina)
BUL	– Bulgarien (Kostinbrod)
D	– Deutschland (Göhren-g, Kall/Eifel-k, Nauen-n, Weenermoor/Ostfriesland-o, Rohrbach-r)
FRA	– Frankreich (Issoudun)
GB	– Großbritannien (Woofferton-w)
LUX	– Luxemburg (Marnach)
UAE	– Vereinigte Arabische Emirate (Dhabayya)

Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fett**druck wiedergegeben Hans Weber



# BC-DX- Informationen

## ■ Brasilien 2014

Die Fußballweltmeisterschaft 2014 (WM) in Brasilien läuft noch bis zum Endspiel am 13.7.14. Dies gilt ebenfalls für einen BCL-Wettbewerb, aus Anlass der WM ausgerichtet von der Hörervereinigung adxb-DL ([www.adxb-dl.de](http://www.adxb-dl.de)).

Die Teilnahme steht jedem Interessenten unabhängig von einer Klubmitgliedschaft offen. Die Aufgabe besteht darin, jeweils eine Rundfunkstation aus den 32 an der WM teilnehmenden Ländern über Antenne zu empfangen. Dabei sind alle AM-Bereiche, also Lang-, Mittel- und Kurzwelle, zugelassen.

Der Senderstandort muss sich jeweils innerhalb des Staatsgebietes des in die Wertung kommenden Landes befinden. Der Empfang von Relaisstationen ist erlaubt, zählt jedoch dann für das Land, in dem die Sendeanlage steht. Etwa die Ausstrahlung von *KBS World* über das Relais in Woofferton zählt demnach nicht für Südkorea, sondern für Großbritannien.



Einige Monate waren auf wechselnden KW-BC-Kanälen unregelmäßig Testsendungen mit Musik und kurzen Ansagen einer E-Mail-Adresse zu hören. Jetzt kam für Empfangsberichte diese elektronische QSL mit dem Hinweis, dass es sich um Sendungen aus Woofferton gehandelt hat. Dort befindet sich die letzte KW-BC-Sendeanlage Großbritanniens.

In die Wertung kommen allein Empfangsmeldungen über offizielle Rundfunkstationen, also gelten Piraten-, Untergrund- oder Funkdienstsender nicht. Ausgeschlossen sind überdies per Internet gehörte Stationen. Als Beleg für den Empfang eines Senders notieren Teilnehmer jeweils eindeutige Programmdetails über einen Zeitraum von mindestens 10 min.

Jedes Land startet mit jeweils 500 Punkten. Dies dividiert durch die Anzahl der Teilnehmer ergibt die hierfür tatsächlich erreichte Punktezahl (mindesten zehn, höchsten 100 pro Land). Sollte der Empfang eines oder mehrerer Länder nicht gelingen, kann man ersatzweise zwei Joker einsetzen: Die AGDX-Sendung über *Radio HCJB* am 28.6.14 zählt 50 Punkte. Der Empfang der brasilianischen Amateurfunk-Sonderstation mit dem Rufzeichen ZY2014WC während der Fußball-WM zählt ebenfalls 50 Punkte.

Ein Contest-Formular mit sämtlichen Details steht unter [www.adxb-dl.de/WM2014Contest.pdf](http://www.adxb-dl.de/WM2014Contest.pdf) (bitte Zwischenräume beachten) im Internet bereit. Einsendeschluss für das Contest-Log mit 3 € Teilnahmegebühr ist der 31.7.14: adxb-DL, c/o Thomas Schubaur, Neufnachstraße 30, 86850

Fischach, Deutschland. Alle Teilnehmer erhalten eine Urkunde mit ihrer Platzierung, den drei erfolgreichsten winken überdies Sachpreise.

Einen Auslandsdienst leistet sich Brasilien zwar schon lange nicht mehr, doch sind weiterhin einige Inlandsdienste in diesem Land auf KW aktiv und bei guten Ausbreitungsbedingungen mit Programmen in Portugiesisch nachts in Mitteleuropa aufzunehmen. Dazu gehört vor allem *Rádio Nacional da Amazonia* aus der Hauptstadt Brasilia auf 6180 kHz sowie 11 780 kHz. Beide sind derzeit rund um die Uhr aktiv.

Bei guten Ausbreitungsbedingungen und aktivem Sender ist zudem *Rádio Inconfidencia* aus Belo Horizonte abends sowie am frühen Vormittag auf etwa 15 190 kHz in Europa hörbar. Weitere derzeit aktive Stationen sind *Rádio Difusora Roraima* aus Boa Vista auf 4875 kHz, *Rádio Clube do Pará* aus Belém auf 4885 kHz, *Rádio Voz Missionária* aus Camboriú auf 5940 kHz, *Rádio Marumby* aus Curitiba auf 6080 kHz, *Super Rádio Deus é Amor* aus Sao Paulo auf 6120 kHz und 9586 kHz, *Rádio Bandeirantes* aus Sao Paulo auf 9645 kHz, *Rádio Nove de Julho* aus Sao Paulo auf 9819 kHz.

Während der WM ist mit vielen lebhaft präsentierten Fußballübertragungen in den Programmen brasilianischer KW-Sender zu rechnen.

## ■ Sendung Richtung Antarktis

Für BC-DXer gehören die Sendungen von LRA36, *Radio Nacional Arcangel San Gabriel*, aus der argentinischen Antarktisstation *Esperanza* zu den Höhepunkten des Fernempfangs. Bei guten Ausbreitungsbedingungen ist die Station wochentags abends mit einem Programm in spanischer Sprache auf 15 476 kHz in Europa aufzunehmen.

Nur einmal jährlich, am 21.6., strahlt der *BBC World Service* sein *Antarctic Midwinter Broadcast* auf KW in Richtung Antarktis aus. Das Programm besteht im Wesentlichen aus Grußbotschaften von Angehörigen an die Überwinterungsteams in britischen Forschungsstationen in der Antarktis. Dort feiert man an diesem Tag die „Halbzeit“ des antarktischen Winters, der dunklen Jahreszeit im tiefen Süden.

Im vergangenen Jahr hatte die Sendung ein offizielles 41-köpfiges Zielpublikum, das sich auf die Forschungsstationen des *British Antarctic Survey* (BAS) auf Südgeorgien, Bird Island, der antarktischen Halbinsel sowie dem Brunt-Schelfeis verteilen.

Bei Redaktionsschluss waren die für dieses Jahr geplanten Frequenzen noch nicht bekannt, doch dürfte die eine oder andere des vergangenen Jahres erneut zum Einsatz kommen: 5965 kHz (Dhabayya), 7350 kHz (Ascension) und 9890 kHz (Woofferton). Die Ausstrahlung erfolgt von 2130 bis 2200 UTC.

## ■ Russland wieder auf KW?

Die Abschaltung sämtlicher MW- und KW-Sender des russischen Rundfunks aus Kostengründen hat offenbar außerhalb von Städten zu Problemen bei der Inlandsversorgung geführt. Ziel einer neuen staatlichen Initiative ist es daher, die reichweitenstarken Sender zu reaktivieren und auch die *Stimme Russlands* künftig wieder auf KW auszustrahlen.

Hierfür sucht man nun nach einer Finanzierungsmöglichkeit, um die Pläne spätestens im

kommenden Jahr umzusetzen. Im Gespräch sind offenbar künftige digitale Ausstrahlungen (DRM) der Radioprogramme in den heutigen AM-Bereichen.

Unterdessen sendet die russische Regionalstation *Adygey Radio* ([www.adygtv.ru/radio](http://www.adygtv.ru/radio)) aus ihren Studios in Maykop mehrmals wöchentlich in AM über Anlagen des KW-Zentrums in Krasnodar: Montags und freitags von 1700 bis 1800 UTC sowie sonntags von 1800 bis 1900 UTC kommt ein Programm u. a. in Adygey, Arabisch, Kurdisch und Türkisch auf 7325 kHz. Zumindest die Sonntagssendung ist hier gut aufzunehmen. *Radio MTUCI* sendet trotz angekündigtem Frequenzwechsel vorerst weiterhin freitags von etwa 1300 bis 1600 UTC auf 25 900 kHz AM.

## ■ Radio Horeb lädt ein

Der religiöse Spartensender *Radio Horeb* ist im Versorgungsgebiet von DAB+ bundesweit über Digitalradio empfangbar, worüber sich die Betreiber sehr freuen. Richard Kocher, Pfarrer und Programmleiter der Station, berichtet im Programmheft Juni 2014 über den voraussichtlichen Fortschritt des Netzausbaus. Demnach befinden sich die Verhandlungen zum weiteren DAB+-Netzausbau „in einer ent-

Einmal jährlich strahlt die BBC eine spezielle *Midwinter-Sendung* auf Kurzwelle in Richtung Antarktis aus. **QSL und Screenshot: HKU**

scheidenden Phase.“ Kocher berichtet weiter: „Wir arbeiten gemeinsam mit allen Anbietern auf dem bundesweiten Multiplex daran, den ursprünglichen Plan von ca. 110 Sendetürmen bis 2016 aufrechtzuerhalten.“ Dies würde bedeuten, dass bis Jahresende 2014 noch etliche neue Sendestandorte zu den vorhandenen hinzukämen. Zudem würde an einigen bereits aktiven Standorten die Sendeleistung für die Verbreitung des DAB+-Programmpaketes erhöht.

„Wir können gar nicht genug für diese Möglichkeit danken, denn eine bundesweite Verbreitung über die bisherige UKW-Technologie wäre finanziell nicht bezahlbar und medientechnisch nicht möglich gewesen.“ Derzeit seien in Deutschland bereits 2,7 Mio. digitale Empfangsgeräte verkauft und diese würden von 5 % der Bevölkerung genutzt.

Wer sich einmal im modernen Studio von *Radio Horeb* im Allgäudorf Balderschwang ([www.horeb.org](http://www.horeb.org)) umsehen möchte, hat dazu am 6.9.14 die Gelegenheit: An diesem Samstag veranstaltet die Station von 10 bis 16 Uhr Ortszeit ein Hörertreffen.

Die Informationen und Abbildungen stammen von Michael Lindner (Li) und Harald Kuhl (HKU).



# Ausbreitung Juli 2014

**Bearbeiter:**  
Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH  
CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Beide Maxima des 24. Sonnenfleckenzyklus (die Zyklen werden seit 1749 gezählt) liegen wahrscheinlich hinter uns. Wir konnten ihre positiven Effekte für die kürzeren HF-Bänder zur Kenntnis nehmen, besonders im Herbst 2011 und erneut im Frühling 2014. Die Sonnenfleckenaktivität war bereits Ende Oktober 2013 gestiegen, aber die Reaktion der Ionosphäre ließ auf sich bis Ende Februar dieses Jahres warten. Dann aber kamen auch positive Änderungen in der Zeit um die Tagundnachtgleiche hinzu und der Zeitraum mit den relativ besten Ausbreitungsbedingungen setzte sich bis Anfang April fort.

Heutzutage ist ein relativ seriöses Vorhersageprogramm für die Ausbreitungsbedingungen das komfortable VOACAP-Programm (*Voice of America Coverage Analysis Program*, [www.voacap.com](http://www.voacap.com)). Eine neue für Smartphones geeignete Variante kann man unter dem Namen

*DroidProp* finden (Jochen Schäuble, 3.9.13, herunterzuladen bei <https://play.google.com/> oder [www.androidpit.com/](http://www.androidpit.com/)).

Für Juli betragen die zu erwartenden Sonnenfleckenzahlen  $R$ : SWPC  $81,8 \pm 8$ , IPS  $52,1$ ; SIDC  $82 \pm 7$  (klassische Methode) oder  $78 \pm 8$  (kombinierte Methode). Dr. Hathaway gibt  $R = 66,4$  an. Für den Amateurfunk nehmen wir  $R = 77$ , das entspricht einem solaren Flux von  $125$  s.f.u.

Die zurückgehende Sonnenaktivität und der ziemlich verhaltene Start der  $E_s$ -Saison haben die Kurzwellenausbreitung auf den oberen Bändern nicht verbessert. Wenn wir den Anstieg der Aktivität des Erdmagnetfeldes noch hinzunehmen, sind sie insgesamt noch mieser geworden. Angehobene Bedingungen sahen wir am 6., 7. und 17.5.14 und in den positiven (geomagnetischen) Sturmphasen am 22. und 29.5.14. Negative Sturmphasen am 8., 23., 24., 30. und 31.5.14 führten zu verschlechterten Bedingungen.

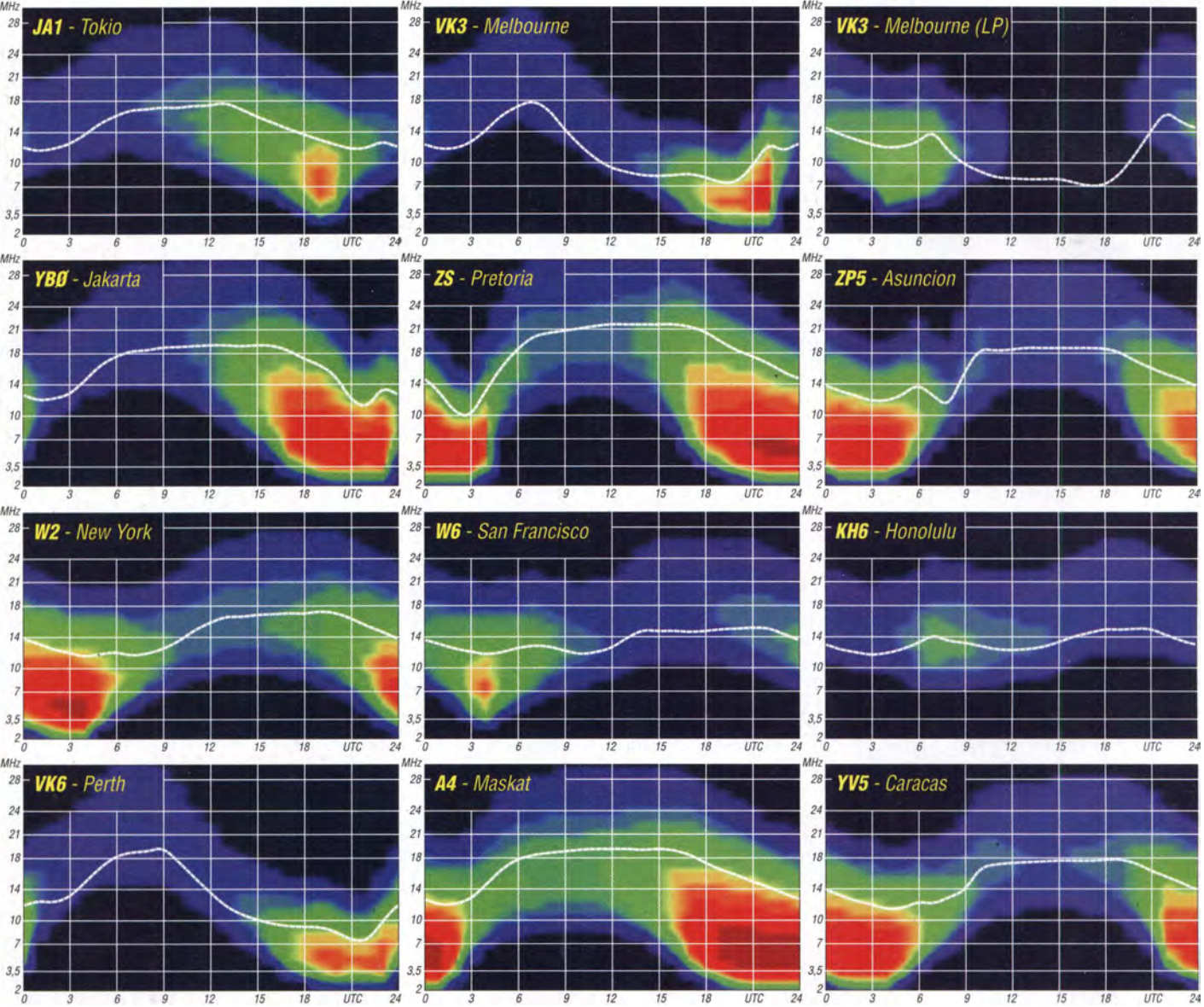
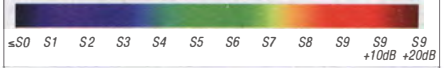
Im Juli wird die Sonnenaktivität wahrscheinlich noch etwas geringer sein, aber die sommerliche Ionosphäre reagiert auf Schwankungen ziemlich träge. Andererseits erholt sie sich nach geomagnetischen Stürmen auch nur langsam. Die sporadische E-Schicht führt oft zu Öffnungen der oberen Bänder, meistens nur in

Europa (*short-skip*). Sie kann auch dazu beitragen, ionosphärische Wellenleiter in Verbindung mit höher gelegenen Schichten für DX-Signale zu bilden oder abzuschließen. Auf den unteren Bändern löscht sie manchmal Signale selbst von nahe gelegenen Stationen aus.

Zum Schluss die üblichen Mittelwerte, diesmal für April und Mai: solarer Flux  $144,3$  bzw.  $130,1$  s.f.u.; Sonnenfleckenzahl  $R = 84,7$  bzw.  $75,2$  und der Index der geomagnetischen Aktivität (Wingst) mit  $A = 8,9$  bzw.  $7,8$ . Die geglätteten Mittelwerte der Sonnenfleckenzahlen betragen  $R_{12} = 75,0$  (Oktober 2013) und  $R_{12} = 75,4$  (November 2013). Im bisherigen Verlauf des 24. Sonnenfleckenzyklus ist dieser  $R_{12}$ -Wert für November 2013 der bisher höchste. Sehr wahrscheinlich wird es keinen dritten Peak geben.

## 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





## 29. IARU-HF-World-Championship: DA0HQ will WM-Titel verteidigen

Ob das klappt, wird sich am 12.7.14 ab 1200 UTC auf den klassischen Kurzwellenbändern zeigen. Dann startet die IARU-Kurzwellen-WM, wo der DARC e.V. durch das DA0HQ-Team mit mehr als 100 Mitstreitern vertreten sein wird. Mit dem WM-Titel 2013 im Rücken holen wir neuen Schwung, um diese Aufgabe zu meistern.

Der Sieg 2013 war denkbar knapp. Mit nur 1 % Vorsprung vor dem spanischen Team EF0HQ, das ja fast exklusiv aus Zone 37 funkte und für jeden Europäer 3 Punkte kassierte, konnte sich DA0HQ an der Spitze behaupten. Dazu haben drei Dinge beigetragen. DA0HQ hat:

- 38 Multipunkte mehr in der Endabrechnung als EF0HQ,
- etwa 6000 QSOs mehr, die hauptsächlich aus DL kommen – also danke an alle, die uns angerufen haben,
- weniger Strafpunkte auf Grund von Fehlern im Log abgezogen bekommen.

Das sind ganz wesentliche Punkte. Da hat sich der Aufwand, alle Stationen doppelt zu besetzen, richtig gelohnt. Bei den eingereichten Ergebnissen lag EF0HQ noch mit einem knappen Vorsprung von 0,6 % vorn, doch wir hatten die



Andre, DL4UNY, Toby, DG1ATN, und Ben, DL5ANT, auf der Plattform der 40-m-3-Element-Quad von DF0HQ in Ilmenau  
Foto: DO1ELL

Hoffnung nicht aufgegeben. Man kann sich sicher vorstellen, wie groß die Freude auf unserer Seite war, als dann die Endergebnisse veröffentlicht wurden. Platz 3 belegte die Konkurrenz aus Frankreich, die unter TM0HQ mit einigen Problemen zu kämpfen hatte.

Bei einem so großen Team muss ja vieles zusammenspielen und es gehen zahlreiche Faktoren in den Erfolg ein: die QTHs an sich mit ihren geografischen Gegebenheiten, die Antennen und Funktechnik in Verbindung mit der Rechentechnik, die Ausbreitungsbedingungen auf den jeweiligen Bändern, die OPs in den Band-Teams untereinander (um die QSO-Raten hochzuhalten) und die Band-Teams wiederum miteinander (um die Multies flächendeckend ins Log zu bekommen). Hinzu kommen die Reserve- und Multi-Suchstationen, die ihre Aufgabe prima erfüllt haben. Auf der einen Seite wurde so ein ununterbrochener Funkbetrieb auf allen Bändern sichergestellt und auf der anderen Seite ein Spitzen-Multiplikator erfunkt, der schon die halbe Miete zum Sieg ist.

Das Ganze will ja auch entsprechend moderiert, motiviert, koordiniert und kontrolliert

sein, damit das maximal mögliche Ergebnis auch erreicht wird, sodass man durchaus von einem „Unternehmen DA0HQ“ sprechen kann. Schließlich soll der Spaß am Funken dabei nicht zu kurz kommen, und der wird umso größer sein, je besser die Platzierung am Ende ist. Kontinuität und Veränderung sind hier zwei wichtige Punkte, zwischen denen es auf eine gesunde Balance ankommt. Was damit gemeint ist, soll am Beispiel des 10-m-CW-Teams auf der Mühlburg einmal näher erläutert werden.

### ■ Team vorgestellt

Die Mühlberger in Thüringen sind seit den 1990er-Jahren fester Bestandteil des „Unternehmens“ DA0HQ. Verantwortlich für den immensen Aufwand, der jedes Jahr aufs Neue betrieben wird, um DA0HQ auf 10 m gut zu vertreten, ist der Ortsverband X16 „Drei Gleichen“. Weithin sichtbar sind am HQ-Weekenende seither die Antennen auf der Mühlburg nahe der Bundesautobahn A4. Für den letzten Weltsieg war das Topergebnis auf 10 m sicher ein entscheidender Faktor.

Während man bei der ersten Teilnahme noch mit 2-Element-Quads arbeitete, setzt man nun auf gestockte Systeme. Von Anfang an wurde



Annette, DL6SAK, und Falk, DK7YY, schaffen sich auf 40 m in SSB.  
Foto: DL5ANT

quad auf schweren 8-m-Stahlmasten prägen das Bild der „WM-Burg“ für viele Jahre. Das Risiko beim Aufbau wurde an einem stürmischen HQ-Weekenende ins Bewusstsein gerückt, als eine kräftige Böe den Antennenmast beim Aufrichten abknickte und glücklicherweise niemand zu Schaden kam.

Für das Setup werden mittlerweile leichte Beams genutzt. Diese für den CB-Bereich bestimmten Antennen sind recht einfach auf die Wettkampffrequenz umzustimmen und lassen sich selbst im Sturm ohne größere Schwierigkeiten aufrichten. Seit drei Jahren arbeitet man mit zwei 4-Element-Stacks nach DK7ZB in beide Hauptrichtungen. Über die vergangenen 15 Jahre kamen so immer mehr Antennen zum Einsatz. Das Antennenbild im letzten Jahr setz-

Das 10-m-CW-Team aus Mühlberg (DL0MBG) funkt auf der Mühlburg  
Foto: DA0HQ (2)



der Funkarbeitsplatz auch mit Gast-OPs besetzt. So bildete sich über mehr als zehn Jahre ein stabil funktionierendes Team.

Contesterfolge gehen immer einher mit technischer Entwicklung, neuen Ideen und einem guten Teamgeist. DA0HQ „auf der Burg“ bedeutet jedes Jahr aufs Neue, tonnenschwere Technik für ein Wochenende auf den Berg zu schleppen, aufzubauen, zu betreiben und nach dem letzten QSO wieder alles an den wohlverdienten Ruheplatz zurückzubringen. Bei der ersten Teilnahme der Mühlberger im Weltmeisterteam wurde mit zwei Antennen gefunkt. Eine 2-Element- und eine 4-Element-Eigenbau-

te sich folgendermaßen zusammen – 2 x 4 über 4 auf 20-m-Masten, 2 x 4-Element-Beam drehbar auf 16-m-Masten, je eine Groundplane, ein Vertikal- und ein Horizontaldipol auf dem Aussichtsturm in luftiger Höhe. Für dieses Jahr wird noch eine drehbare Lang-Yagi (LX2A) als Multi-Suchantenne zur Verfügung stehen. In der Anfangszeit funkte man noch mit der Contestsoftware CT von K1EA auf MS-DOS-Rechnern. Vor gut zehn Jahren erfolgte dann der Umstieg auf Wintest und der Möglichkeit der komplexen Vernetzung sämtlicher DA0HQ-Standorte. Deutliche Verbesserungen im Ergebnis gab es auch nach dem kompletten Austausch der „Uralt“-Koaxialkabel hin zu dämpfungsarmen Ecoflex-Leitungen. „Wireless“-Hobby trifft sicher nicht auf den Stationsaufbau zu. Die beiden Hauptarbeitsplätze sind „voll verkabelt“. Antennenumschaltboxen, Tastaturverriegelung, NF-Audiobox – all dies will verbunden sein. Bis zur vollständigen Funkbereitschaft ist es meist Sonnenaufgang am Samstagmorgen. Jeder Operator hat einen identisch

Tabelle 1:  
Eingereichte Punkte und Endergebnis  
IARU-HF-WM 2013 (Top 3)

Rufzeichen	Punkte eingereicht	Endpunkte
DA0HQ	26 551 552	26 011 224
EF0HQ	26 716 015	25 769 500
TM0HQ	25 140 555	24 434 251



aufgebauten Arbeitsplatz. Um ein gleichzeitiges Senden zu verhindern, sind die Keyboards verriegelt aufgebaut. Die Antennenrichtungen sind auf beide Plätze verteilt, d. h., der linke OP bedient die westlichen Richtungen, der rechte OP die östlichen. So lässt sich auch einfach erklären, warum nach einer gearbeiteten Verbindung sofort ein weiteres Rufzeichen aufgerufen werden kann.

Um noch schneller Punkte sammeln zu können, gibt ein dritter Operator von ihm gehörte Rufzeichen an einen der beiden Haupt-OPs weiter. Ebenso kann er die Multiplikatorsuche erleichtern und den Haupt-OPs Informationen weitergeben. Während der IARU-HF-Weltmeisterschaft gibt es bei DA0HQ keine Tag- oder Nachtbänder. Es sind alle Bereiche rund um die Uhr voll besetzt. So wird auch in den altherwürdigen Burgmauern selbst nachts die 10-m-Station mit drei Contestern besetzt, um ja kein Rufzeichen zu verpassen.

## ■ Sprintpokal

Das sind wir unseren Anrufern auch schuldig, gerade bei den DA0HQ-Sprintern hat es sich



wollen wir auf der Ham Radio am Samstag (28. 6. 14) um 11 Uhr auf der Aktionsbühne überreichen, wer also vor Ort ist oder einen Vertreter schicken kann, bekommt dort die Motivation für die 29. IARU-WM.

Gratulation an alle 247 Stationen, die das „Full House“ mit DA0HQ hinkommen haben! Die Topwertung mit Fotos haben wir in der CQDL veröffentlicht und die kompletten Ergebnisse sind auf unserer Website [www.da0hq.de](http://www.da0hq.de) → *Diplom/Sprint* zu finden. Wir überlegen nun, wie wir den Wettbewerb noch interessanter gestalten können. Eine OV-Wertung ist eine nahelie-



Weithin sichtbar ist am HQ-Wochenende die 10-m-Antennenfarm von DL0MBG auf der Mühlburg nahe der Autobahn zwischen Erfurt und Gotha.

herumgesprochen, dass sich in den ruhigen Nachtzeiten gute Chancen ergeben, die 12 QSOs in Rekordzeit zu fahren. So gibt es bei den Sprintpokalgewinnern auch eine gute Mischung aus altbekannten und neuen Gesichtern. Hohen Respekt zollen wir den QRP-Siegern DJ9EG und DL4EAX, die 12 QSOs mit DA0HQ geschafft haben. In der Klasse 2, wo es um 12 QSOs in der kürzesten Zeitspanne geht, wird das Feld immer enger. Die 4 min von Martin, DL4NAC, DC4A, und Tom, DM2TO, sind wohl kaum noch zu unterbieten. DM2TO schrieb uns dazu: „Die Sprintwertung mache ich seit ein paar Jahren mit. Es ist einfach eine betriebstechnische, technische und organisatorische Herausforderung. Ich denke, es kommt vor allem auf eine gute Vorbereitung vor dem „Startschuss“ an. Dann muss es einfach so schnell wie möglich gehen, und ein Quäntchen Glück gehört auch dazu. Am lustigsten fand ich, dass mich DA0HQ bei meiner letzten Verbindung schon rief, als ich gerade umgeschaltet hatte. Auch in diesem Jahr bin ich wieder dabei – Ziel: Titelverteidigung und Zeitverbesserung.“ Auch Mirko, DJ1AA, hat in der Klasse 1 ein tolles Ergebnis: 1209 UTC war für ihn der Contest quasi gelaufen, zumindest aus DA0HQ-Sicht. Die Sprinter-Pokale

gende Idee. Hier lag 2013 der OV X22 (Jena) mit 156 QSOs vorn. Weitere neue Klassen? Bei der OV-Wertung sollte man auch die OV-Größe berücksichtigen? Die Regeln würden wir gern mit Euch diskutieren, wer also Ideen, Vorschläge, Kritiken hat, her damit. Am besten an [da0hq@darq.de](mailto:da0hq@darq.de). Noch eine ganz wichtige Sache: In diesem Jahr vergeben wir nicht nur den Sonder-DOK HQ14, außerdem ist DA0HQ neben DK0DX eine der obligatorischen Stationen für das Diplom „60 Jahre DXMB“.

Die Vorbereitungen für die IARU WM 2014 laufen auf Hochtouren. Viele Kleinigkeiten ergeben dann ein ausgefeiltes Stationskonzept.



Tom, DM2TO, gewann einen Sprint-Siegerpokal in der Klasse 2 HP.

Der vergangene Winter war zwar kurz und mild, aber in Ilmenau hat der Eisansatz die Antennen trotzdem nicht verschont. Da reichen schon zwei Tage aus, wenn am Boden +1 °C sind und die Feuchtigkeit verdunstet, um in 30 m Höhe dann an allen Drähten, Leinen und Seilen bei -1 °C wieder auszufrieren. Da zeigte sich, dass die 2013 montierten neuen GFK-Stäbe von VDL nicht gut dimensioniert waren (GFK-Rohr 40 mm auf 28 mm, je 3 m): Die ersten Segmente haben toll gehalten, dafür sind die zweiten gebrochen. Die Alternativvariante als Recycling der alten Stäbe (43 mm auf 35 mm auf 28 mm, je 2 m) hat dafür durchgehalten, da sich diese Stäbe gleichmäßiger über die Länge durchbiegen. Problem ist nur, das 43er-Rohr ist kein Standardmaß und damit momentan nicht mehr verfügbar. Wer da einen Tipp für uns hat, wer/wo solche GFK-Rohre produziert oder gehandelt werden, dafür wären wir sehr dankbar.

Die Öffentlichkeitsarbeit soll auch nicht zu kurz kommen. In Ilmenau wollen wir an unserer Klubstation DF0HQ wieder einen Infoband für Interessierte, Presse und Lokalpolitik

Tabelle 2: DA0HQ 2014 – mögliche Arbeitsfrequenzen

Band	Sendart	QRG (±QRM)
10 m	CW	28,032 MHz
10 m	SSB	28,480 MHz
15 m	CW	21,032 MHz
15 m	SSB	21,280/21,325 MHz
20 m	CW	14,032 MHz
20 m	SSB	14,280/14,265 MHz
40 m	CW	7,003/7,028 MHz
40 m	SSB	7,065/7,178 MHz
80 m	CW	3,511/3,502 MHz
80 m	SSB	3,645/3,780 MHz
160 m	CW	1,832 MHz
160 m	SSB	1,843 MHz

gestalten. Gerade mit dem WM-Titel im Rücken kann man gut vermitteln, was unser gemeinsames Hobby so zu bieten hat und wie die weltumspannende Kommunikation funktioniert.

## ■ Erfahrungsaustausch

Traditionell haben wir den Sieg auch etwas gefeiert, natürlich wie immer in der Stadtbrauerei in Arnstadt. Bei dieser Gelegenheit wurden viele contesttechnische Dinge im großen Teilnehmerkreis diskutiert. Gerade wenn die Abstände zwischen den Top-Stationen so gering sind, kommt es auf jedes QSO und noch mehr auf jeden Multiplikator an. Die Ausbreitungsbedingungen und geografischen Randbedingungen können wir nicht ändern, aber die Strategie und Taktik bzw. die Gründlichkeit beim Loggen lassen sich beeinflussen. Achtet also bitte darauf, dass Euer Rufzeichen von unseren OPs richtig bestätigt wird. Wer ein Log einsendet, bitte alle mit DA0HQ geführten QSOs aufführen. Sonst werden uns die Punkte doppelt abgezogen! Zu beachten sind auch die neuen DX- und HF-Contestregeln des DARC, die seit 19.5.14 gültig sind ([www.darc.de/referat/dxcontest/allgemeine-contestregeln](http://www.darc.de/referat/dxcontest/allgemeine-contestregeln)).

Wir werden vom 12. bis 13.7.14 von 1200 UTC bis 1200 UTC auf Eure Anrufe warten.

**Ben Bieske, DL5ANT; Andi Hahn, DL7ZZ**



# IOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME  
 PSF 113527, 39034 Magdeburg  
 E-Mail: dl5me@darc.de

## ■ Inselaktivitäten

**Europa:** Bernd, DL8AAV, macht noch bis zum 29. 6. 14 erneut als SD1B/7 Funkbetrieb von der Insel Aspo, **EU-138**. – Wolfgang, DM2AUJ, meldet sich im Urlaubsstil vom 25. 6. bis 13. 7. 14 unter LA/DM2AUJ von den Lofoten, **EU-076**.

Declan, EI6FR, Liam, EI7DSB, Tony, EI3HA, Dermot, EI5IQ, Tony, EI2GX, Anthony, EI2KC, Bernie, HB9ASZ, und Rolf, HB9DGV, planen vom 12. bis 17. 7. 14 Funkbetrieb als EJ7NET vom Eiland Clear, **EU-121**. QSL via HB9DGV.

Noch bis zum 30. 6. 14 ist unter G3ZME/p ein achtköpfiges britisches Team von der Isle of Man, **EU-116**, aktiv. – Ric, DL2VFR, ist vom 19. 7. bis 1. 8. 14 erneut als OZ0FR/p von Eno,



**Nordamerika:** Steve, KI4GGJ, Allan, KV4T, Bridget, KS4YT, Robert, AJ4T, Tre, W4CCF, Nicholas, KJ4AVG, und Gramlin, KD4QZR, planen bis 30. 6. 14 unter ihrem eigenen Rufzeichen oder als KV4T die Aktivierung von Dauphin, **NA-213**. – Eric, KV1J, ist vom 5. bis 15. 7. 14 erneut unter FP/KV1J von Miquelon, **NA-032** (LH-1417), vorzugsweise in SSB und RTTY QRV.

Alain, F5LMJ, funkt vom 7. bis 17. 7. 14 als TO5MJ von 40 m bis 10 m von Guadeloupe, **NA-102** (LH-0644). – Rick, K6VVA, hat seine im Juli geplante Alaska-Inselexpedition nach Crescent, **NA-172**, um ein Jahr auf Juli 2015 verschoben.

Michael, DB5MH, besucht während seiner Grönlandreise vom 25. bis 30. 7. 14 die Küsteninselgruppe **NA-220** (Insel Sukkertoppen) und plant Funkbetrieb unter OX/DB5MH. QSL direkt via DB5MH. Weiter Informationen auf <http://db5mh.de>.

Jose, HP2BWJ, aktiviert vom 19. bis 20. 7. 14 unter H92G Grande, **NA-202** (LH-2121). Die QSL geht direkt via HP2BWJ. – Wie jedes Jahr aktiviert die „NA-128 Contest Gruppe“ auch dieses Mal vom 25. bis 27. 7. 14 als CK2I Cranes, **NA-128**. QSL via VE2CQ. Weitere Informationen unter [www.qsl.net/na128cg](http://www.qsl.net/na128cg). – Yuri, N3QQ, und weitere OPs planen vom 24. bis 31. 7. 14 als KL7RRC die Aktivierung von Adak, **NA-039** (LH-1258). Wenn es das Wetter zulässt, ist in diesem Zeitraum auch eine Aktivierung der sehr seltenen Rat-Inselgruppe, **NA-070** (Bestätigungsgrad 5 % weltweit), vorgesehen. QSL über N7RO.

**Ozeanien:** Mars, JA3FVJ, Ikuo, JA3TJA, Masa, JF3PLF, und Taka, JH3FUK, bringen vom 29. 7. bis 2. 8. 14 unter VK9X im Urlaubsstil Christmas, **OC-002**, in den Äther. QSL via JP3PLF. Im August zieht das Team dann nach Cocos-Keeling weiter. – Dimitry, RM2A, ist vom 1. bis 13. 7. 14 als 3D2ML und 5W0ML auf kleiner Pazifik-Tour (Tabelle 1).

Andy, E51AND, plant für den Monat Juli die Aktivierung von Mitiaro, **OC-083**. Sofern er eine Transportmöglichkeit (fünf Tage Bootsfahrt!) findet und das Wetter es zulässt, will er versuchen, das Pukapuka-Atoll, **OC-098**, zu erreichen. Genaue Zeitangaben zum Stichtag 1. 6. 14 lagen nicht vor.

Budi, YF1AR, meldet sich im Mai gleich von zwei IOTA-Gruppen (**OC-215** und **OC-270**).

Tabelle 1: 3D2ML und 5W0ML

Zeitraum	IOTA	Inselname	Rufz.
1. bis 2. 7. 14	OC-121	Beachcomber	3D2ML
3. bis 7. 7. 14	OC-097	Upolu	5W0ML
8. bis 13. 7. 14	OC-156	Nanuya Balavu	3D2ML
13. 7. 14	OC-016	Viti Levu	3D2ML



QSL via N200. – Imam, YB4IR, aktivierte Mitte Mai mit **OC-109** eine der Top-20 gesuchten IOTA-Gruppen. Mit mehr als 5600 Verbindungen im Log legte er als Einmannstation ein tolles Ergebnis hin.

**Südamerika:** Ronaldo, PS8RV, wird vom 25. bis 27. 7. 14 als ZY8D von Cashew, **SA-072**, zu hören sein.

## ■ IOTA-Marathon

Am 27. 4. 14 veröffentlichte der IOTA-Manager Roger, G3KMA, das Ergebnis des zweijährigen IOTA-Marathons. In der Einmannkate-

Tabelle 2: IOTA-Jäger (Chaser)

Platz (weltweit)	Rufzeichen	Name	Punkte
9	DL1BKK	Werner	1223
18	DK1BX	Gerd	1112
20	DL1BKI	Gitte	1091
24	DL6KVA	Axel	1067
51	DL5KUD	Jo	824
70	DK2BR	Herbert	698
73	DL8UAT	Andreas	693
80	DL3JON	Winfried	656
82	DL2VPF	Gerd	651
132	DL3APO	Peter	400
133	DL2FCB	Thomas	398
134	DH1PAL	Werner	396
137	DF3TE	Elfi	389
138	DL2DQL	Tony	387
145	DL5ME	Mario	361
147	DG5LAC	Michael	352
154	DL7UGO	Lutz	339
182	DL5AWI	Gerd	227

Tabelle 3: IOTA-Aktivierer

Platz (weltweit)	Rufzeichen	Name	Punkte
10	DF8DX	Bodo	137
19	DL6KVA	Axel	101
21	DL2SWW	Frank	73
27	DF9TM	Gaby	63
28	DL2VFR	Ric	57
41	DH0JAE	Frank	10

gorie „IOTA-Jäger“ haben 207 Stationen und in der Einmannkategorie „IOTA-Aktivierer“ (Tabelle 3) 43 Stationen weltweit abgerechnet. Beide Tabellen sind Auszüge mit deutschen Teilnehmern. In der Mehrmannkategorie „IOTA-Aktivierer“ belegten die Mannen von DM50IOTA den 7. Platz.

## ■ IOTA-Informationen

Die Jahres- und Jubiläums(50 Jahre)-IOTA-Convention findet vom 4. bis 6. 7. 14 in Windsor (England) statt. Der IOTA-Manager Roger, G3KMA, hat am 18. 5. 14 einige Regelungen im Diplomprogramm bekanntgegeben, diese können auf [www.g3kma.dsl.pipex.com](http://www.g3kma.dsl.pipex.com) → IOTA Rule Changes 2014 (Convention Attendees) nachgelesen werden.



**EU-029**, zu hören. Die Teilnahme am IOTA-Contest ist geplant. QSL via DL2VFR. – Stefano, IV3LZQ, meldet sich vom 25. bis zum 27. 7. 14 unter IA5/IV3LZQ vorzugsweise in CW von Giglio, **EU-028**. QSL direkt via IV3LZQ.

Ein sechsköpfiges tschechisches Team bringt vom 21. bis 27. 7. 14 unter MJ0ICD Jersey, **EU-013** (LH-0818), in die Luft. QSL via OK1BIL. – Mike, DG5LAC, meldet sich vom 26. bis 30. 7. 14 von Fehmarn, **EU-128** (LH-0637). – Eine fünfköpfige britische Gruppe aktiviert vom 23. bis 29. 7. 14 als GH3RCV/p Les Minquiers, **EU-099**. Die Teilnahme am RSGB-IOTA-Contest am 26./27. 7. 14 unter MJ8C ist geplant.

Bodo, DF8DX, funkt vom 25. bis 29. 7. 14 als IV3/DF8DX von Grado, **EU-130**. Betrieb beim RSGB-Contest ist vorgesehen. – Axel, DO4WA, Chris, DM5HF, und Joe, DM4DL, sind vom 26. bis 28. 7. 14 unter DR0F von Neuwerk, **EU-127** (LH-2311), zu hören. – Dirk, PA7DN, aktiviert vom 28. 7. bis 8. 8. 14 als PA7DN/p erneut Terscelling, **EU-038** (LH-0943), im Ferienstil.

**Asien:** Alex, RU0LM, Vlado, UA0LCZ, Andrey, R6MG, Oleg, RK3AW, Serge, RX3F, und Yuri, R7MR, sind noch bis zum 25. 6. 14 unter RIOF von Habomai (südliche Kurilen), **AS-062**, zu hören. QSL via RX3F. – Ariff, VU3ARF, und Asish, VU2GMT, planen vom 23. bis 31. 7. 14 als VU3ARF/p eine Funkexpedition zum Sundarbans-Archipel (Jambudwip), **AS-153** (Bestätigungsgrad 17 % weltweit), in der bengalischen Bucht.



# DX-QTC

**Bearbeiter:**  
**Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE**  
**Boschpöler Str. 25, 12683 Berlin**  
**E-Mail: rolf@dl7vee.de**  
**URL: www.dl7vee.de**

Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC  
 Berichtszeitraum: 1. 5. bis 2. 6. 14

## ■ Conds

Der Flux fiel bis Anfang Juni ziemlich ab, teilweise unter 100 – ein Zeichen für den zunehmenden Abstieg. Damit verschlechtern sich die Pazifikbedingungen auf den oberen Highbands deutlich, zuerst in Mitteleuropa. Als Spitze des zweiten Maximum-Höckers wurde der Oktober 2013 ermittelt.

Jetzt in den Sommermonaten steht weiterhin Sporadic-E auf den schnellen Bändern hoch im Kurs, also dicke Signale über kurze Entfernungen durch Reflexionen an der E-Schicht. Morgens wird man auf 20 m durch starke Signale aus Mittel- und Nördamerika erfreut. Auf 160 m, 80 m und selbst 40 m war nicht viel DX-Aktivität zu verzeichnen.

## ■ DXpeditionen – Rückblick

Vlad, UA4WHX, ist weiterhin von verschiedenen QTHs aus Südamerika für jeweils nur we-

SSB. Danach war PA3FYM unter dem ungewöhnlichen Rufzeichen **7QNL** in allen drei Hauptsendarten aus Malawi aktiv. QSL über PA1AW. Ab 31. 5. 14 startete auch LA7GIA unter **7Q7GIA** und im Cluster war noch **7Q7BP** zu sehen. – Die vier japanischen OPs funkten fleißig von Südcok als E51JQY (JA1JQY), E51MCA (JA3MCA), E51AVE (JA8VE), so-



wie E51KJW (JA1KJW), und waren von EU vor allem in CW gut auf den mittleren Bändern bis 12 m zu arbeiten. QSLs jeweils über die Heimatrufzeichen. – Arno, DL1CW, erfreute die Gemeinde unter **9G5ZZ** in CW und auch neu in RTTY. Das Mikrophon hatte er vorsichtshalber zuhause gelassen.

Ende Mai gab es mehrere Tage Aktivität von **4U1ITU**, auch auf 6 m. – Einen guten Betrieb in den drei wichtigsten Sendarten kann man auch der holländischen Crew mit PA3BAG, PA2A, PA0VHA und PA2AM bescheinigen,

Seit Urzeiten gibt es RTTY-Conteste, die vor 25 Jahren noch mit mechanischen Fernschreibmaschinen und Lochstreifensendern ausgetragen wurden. Heute sollte man ein FSK-RTTY-Signal (Trägerumtastung) gegenüber der AFSK (Tonsteuerung über NF in Stellung SSB) auf jeden Fall vorziehen, da es wesentlich sauberer ist und praktisch nicht übersteuert werden



kann. Schlecht eingestellte AFSK-Stationen erkennt man daran, dass mehrere 100 Hz neben dem Hauptsignal ein weiteres leiseres Signal zu decodieren ist.

Natürlich haben RTTY und auch die anderen Digimodes nicht so viele Interessenten wie CW oder SSB. Deshalb sollten rare DX-Stationen in RTTY nach drei CQ-Rufen nicht gleich QRT machen. Es dauert länger, bis sie entdeckt und im Cluster gemeldet werden.

Auch neuere Softwareverfahren wie JT65, WSJT und viele andere verkörpern digitale Übertragungsmöglichkeiten. Sie erlauben sogar das Decodieren unter der Hörbarkeitsschwelle; also Verbindungen, die mit dem Ohr nicht hörbar sind. Wichtig und weit verbreitet ist das für EME-Verbindungen auf UKW. Übrigens SSTV gehört nicht zu den Digimodes, sondern zu Fonie.

## ■ Kurz-Informationen

Mönch Apollo, **SV2ASP/A**, zeigte sich wieder öfter auf 15 m in SSB und CW unter Verwendung von Dipolantennen. Er bekräftigte nochmals, dass die Mönch-Gemeinschaft beschlossen hat, keine Gast-Operationen von Mount Athos zuzulassen. – K4UEE, Präsident des KP1-5-Projektes, verkündete in einem Statement, dass nach mehreren Jahren ohne große Fortschritte man jetzt langsam neue Wege er-



Das überaus erfolgreiche Team der **FT5ZM-DXpedition** von Amsterdam loggte unglaubliche 170 000 Verbindungen! Ein ausführlicher Bericht folgt im FA 8/14.

Foto: FT5ZM

nige Tage in der Luft und benutzt dabei abwechselnd die drei Haupt-Modi CW, SSB und RTTY und hält sich meist zwischen 30 m und 10 m auf. So war er als **PZ5VB** von Surinam viel auf den WARC-Bändern QRV. Unter dem Rufzeichen **PY8/UA4WHX/p** funkte er aus einem Holzhaus im Naturschutzgebiet des Amazonas, das nur durch ein Boot zu erreichen war. – Hinter **PJ7RV** verbarg sich JN1RVS; die QSL-Karten vermittelt JA1HG Y.

**XW4ZW** (via K1SE) tätigte nur wenige Verbindungen. Auch **XW1YC** (9V1YC via W5UE) und **XW7T** (OP PE7T) waren in CW aktiv. – Sein 50. Jahr im Amateurfunk begehend, meldete sich JA1XGI als **V650XG** von Pohnpei (Mikronesien) auf den Bändern. Im Dezember dieses Jahres will er nochmals, dann jedoch von Chuuk, mit dem gleichen Rufzeichen aktiv sein.

**7Q7VW** durch DK2WV und DJ9AF präsentierten sich besonders auf 10 m und 12 m in

die als **OH0CC** von 40 m bis 2 m laut von Aland zu hören war. QSL an PA2A.

Bemerkt wurden u. a. noch **3A2MD**, **9L1JT**, **P29NO**, **T6EU**, **RI1ANT**, **RI1ANC**, **A35JP/p**, **A92GE**, **J79WTA**, **SV5/DL3DRN**, **TG9ANF**, **XV9NPS**, **ZD7FT** und **ZD8Z**.

## ■ Digimodes

Digimodes zusammengefasst sind neben CW und SSB die dritte Wertungsendart für das DXCC-Programm. Liebhaber kommen sowohl von der CW- als auch SSB-Seite. Inzwischen kann man gegenüber dem früheren Fernschreiben alle Digimodes lautlos per PC erzeugen. Weit verbreitet ist PSK in allen seinen Formen, einfach zu erstellen und für geringe Signalpegel geeignet. Allerdings muss man für ein sauberes Signal penibel auf den richtigen NF-Pegel achten.

RTTY ist nach CW und SSB die wichtigste Sendart und hat eine lange seriöse Tradition.

## Bandmeldungen im Berichtszeitraum

40 m		15 m	
HP1/S54ZZ	7139 0330	9V1KK	21325 1700
KP2/K3TEJ	7011 0440	A35JP/p	21260 0845
PZ5VB	7047 0510	E51MCA	21080 0630
30 m		12 m	
A45XR	10145 1940	ET3AA	21003 1045
NH0J	10121 2050	FW5JJ	21023 0925
PY0F/UA4WHX	10143 0350	T32TV	21305 0945
T88FA	10111 2020	Z21LS	21087 1655
20 m		10 m	
FW5JJ	14022 1050	3W3B	24895 0620
PJ7RV	14007 0700	A25GF	24907 0930
S01WS	14200 0445	BV1EK	24926 0845
ST2M	14304 0500	JD1YBT	24945 0730
		JY9ET	24959 1150
17 m		8 m	
4U1ITU	18076 1425	P29NO	24892 1300
9L1JT	18079 0610	T88KH	24940 1800
E51JQY	18088 1010	V25M	24920 1715
J79WTA	18107 0430	7 m	
JD1BMH	18104 1200	7Q7VW	28440 1530
P29NO	18070 1645	VP8BTU	28485 1445
TG9AHM	18101 2130	XW7T	28006 0930
		ZD9M	28555 1325



Zusammenarbeit mit dem US Fish and Wildlife Service und anderen Organisationen sucht. Man bittet die DX-Gemeinde um Geduld und Verständnis und keinesfalls funkende US-Kongressabgeordnete zu bedrängen, wie es früher empfohlen wurde. – Lisa, KJ6GHN, ist für die kommenden drei Jahre von Wake (KH9) QRV. Sie funkt mit 100 W in SSB und PSK. – In Pa-



lästina (E4) haben drei Leute die Lizenzprüfung bestanden und wir können hoffentlich bald mit ständiger Aktivität von dort rechnen. So z. B. E41WT und seine XYL E41MT mit QSL über KB9GSY. – FW5JJ ist zurzeit in Europa auf Urlaub und als TK5JJ QRV. Im September kehrt er auf Wallis zurück. – Vlad, UA4WHX, hat seine Südamerikareisen beendet und ist mit seiner Frau Irina auf dem Rückweg. Seine zahlreichen Aktivitäten haben vielen einen neuen Band- oder Modepunkt gebracht, die QSL-Beantwortung soll in Kürze anlaufen. – Die ARRL ändert vorläufig am DXCC-Status von Stationen aus der Ukraine und der Krim nichts.

■ Vorschau

**Amerika:** Vom 5. bis 15.7.14 ist FP/KV1J wieder von Miquelon in CW, SSB und auch RTTY von 80 m bis 6 m in der Luft. – W5JON funkt ab Ende Juni für sechs Wochen als V47JA von 160 m bis 6 m. – Als TO5MJ (FG) sollte man vom 7. bis 17.7.14 F5LMJ in SSB und Digimodes hören.

**Europa:** Die Isle of Man wird durch GT3ZME/p vom 26. bis 30.6.14 auf Kurzwelle und 6 m aktiviert. – SV5/OK6DJ macht vom 1. bis 7.7.14 Urlaub auf Dodekanes.

**Ozeanien:** RM2A plant im Juli Inselhopping im Pazifik und will jeweils nur wenige Tage



unter 3D2ML und 5W0ML von verschiedenen Standorten QRV sein (siehe IOTA-QTC). QSL via Heimatrufzeichen. – K2QBV macht Urlaubsbetrieb unter E51QBV von Südcook vom 8. bis 21.7.14 mit guter Technik.

**Ausblick:** Für November ist eine DXpedition nach T31 durch Mitglieder der XR0ZR-Expedition in Planung. – G3KHZ, SM6CVX und K5WQG sind im September auf IOTA-Trip im Papua-Neuguinea-Gebiet (P2).

## Bastelaktion Geigerzähler

Auch ohne eigenes Klubheim ist es in unserem DARC-Ortsverband U13 (Regensburg) gelungen, eine Bastelaktion gemeinschaftlich durchzuführen. Im Herbst wählten wir aus einer Liste unter fünf Vorschlägen den Geigerzähler des AATiS aus und bestellten im Rahmen des Ortsverbands insgesamt zwölf Bausätze. Wir trafen uns dann an einigen OV-Abenden bereits jeweils 2 h vor dem eigentlichen Beginn zum gemeinsamen Basteln. Es zeigte sich, dass als Ausrüstung – neben dem LötKolben – eine Handvoll Werkzeug genügt. Wenn jeder noch ein paar Kleinigkeiten darüber hinaus mitbringt, ist der Aufbau problemlos durchführbar. Der Bausatz ist für Profis und Anfänger gleichermaßen hervorragend geeignet, denn es ist das ganze Spektrum der aktuellen Elektronik vertreten: eine kleine SMD-Platine mit nur ein paar Bauteilen, die eigentliche Geigerzähler-Platine in Durchstecktechnik und noch eine



Gemeinsam zum Erfolg – wenn jeder etwas Werkzeug mitbringt und seine Unterstützung beisteuert, dann lassen sich auch größere Projekte ohne eigenen Klubraum realisieren, wie hier der AATiS-Geigerzähler. Foto: DC3TC

Mikrocontroller-Baugruppe mit dem Display. Beim Löten der SMD-Platine half man sich gegenseitig, sodass die Profis ihre Tricks an die Anfänger weitergeben konnten und die so mit dieser Hilfestellung in die „neue Technik“ schnell einsteigen konnten.

Wie beim ganzen Projekt galt auch hier „gemeinsam sind wir stark“ als Motto. So wurde die große Lupe eines älteren OM auch gerne von den jüngeren Teilnehmern zur Kontrolle der Platzierung des SMD-ICs genutzt. Nachdem diese kleine Herausforderung gemeistert war, ging der restliche Aufbau Dank dem Bestückungsdruck schnell voran.

Natürlich hatten einige Bastler es nicht abwarten können und brachten schon beim ersten Treffen ihren fertigen Geigerzähler mit. Für die weniger geübten Teilnehmer war das ein großer Vorteil, denn so konnte man am fertigen Objekt spicken und zusätzlich einige Tricks erfahren. Das Motto „würde ich jetzt doch anders machen“ konnte man direkt umsetzen und seinen Zähler dann gleich optimal aufbauen. Zum Schluss war nur noch die mechanische Bearbeitung des Gehäuses zu erledigen, was die meisten dann zu Hause durchführten. Für die anderen bohrte und feilte ein OM an einem OV-Abend schnell fünf Gehäuse aus.

Abgerundet wurde das Bastelprojekt von einem Vortrag. Ein Physiklehrer erklärte uns mit

dem Thema „Was ist Radioaktivität?“ anhand eines Experimentierkoffers praxisnah, was man unter Radioaktivität versteht, wie man sie messen kann und welche Gefahren damit verbunden sind. So konnten wir an mitgebrachten Exponaten unsere Zähler mit einem kommerziellen Messgerät vergleichen.

Insgesamt haben wir eine Menge gelernt und viel Spaß beim gemeinsamen Aufbau der Bausätze gehabt. Wir haben jetzt empfindliche und interessante Messgeräte, die es so nicht zu kaufen gibt. Vielen Dank an den AATiS für die Entwicklung der Schaltung mit der ausführlichen Beschreibung im Praxisheft 22 und der Zusammenstellung als preiswerten Bausatz!

Tobias Christoph, DC3TC

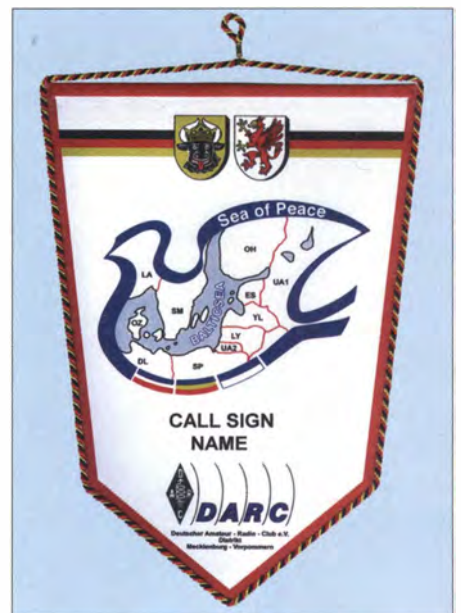
## Diplome

### ■ SOP-Diplom 2014

Der Distrikt Mecklenburg-Vorpommern im DARC e. V. gibt alljährlich das traditionsreiche und optisch beeindruckende Amateurfunkdiplom SOP, Sea of Peace, heraus. Es kann von lizenzierten Funkamateuren sowie von KW- und UKW-Hörern erworben werden. Dafür zählen QSOs mit Stationen aus den Anrainerstaaten der Ostsee, das sind neben DL auch ES, LA, LY, OH, OZ, SM, SP, UA und YL (DXCC-Gebiete sind es noch einige mehr!) – dies aber jeweils nur im Zeitraum vom 1.7., 0000 UTC, bis 31.7., 2359 UTC.

Stationen aus den o.g. Staaten zählen jeweils 1 Punkt, solche aus dem Distrikt Mecklenburg-Vorpommern 3 Punkte. Auf KW sind 15 Punkte erforderlich, auf UKW nur 5, wobei Funkamateure aus DL nur 3 DL-Punkte in die Wertung einbringen dürfen und auf KW auch müssen. Sendarten- und Bandbeschränkungen gibt es keine. Das Diplom lässt sich inzwischen sogar online beantragen. Die Sonderstation DL0SOP (Sonder-DOK „SOP“) ist an vielen Tagen aktiv.

Weitere Informationen sowie ein OP-Plan finden sich auf [www.dl0sop.darc.de](http://www.dl0sop.darc.de).



Das attraktive SOP-Diplom kommt als Wimpel



# QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 7 · 14

DL9WVM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager	DX-Call	Manager	DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
388FA	JS3LSQ	CR5EM	CS5CRE	388FA	N5DX*	CR5W	CT1EHX	388FA	N5DX*
3DA0/ZS6DX	ZS6DX	CS2W (1)	HB9CRV	3DA0/ZS6DX	W3HNK*	CV3D (1)	CX2ABC*	3DA0/ZS6DX	W3HNK*
3V3A (1)	W3HNK*	CX1/W2PL	W2PL*	3V3A (1)	E2IEIC*	CX1FU	CX2ABC*	3V3A (1)	E2IEIC*
3W3B	SQ5PTS	CX9AU	EA5GL*	3W3B	N6GQ	DK0RZ	DL5HAQ	3W3B	N6GQ
3Z15NATO	DL6KVA	DL0DFD	DL3HBZ	3Z15NATO	W4SO	DM100CTK	DF1XC	3Z15NATO	W4SO
4K9W	N6GQ	DQ25GRENZE	DJ7AO	4K9W	UA3AB	DQ60WAE	DL2VFR	4K9W	UA3AB
4M5CW	W4SO	DQ60WAE	DL2VFR	4M5CW	UA6LCW	DQ60WAE	DL2VFR	4M5CW	UA6LCW
407AB	UA3AB	DQ60WAE	DL2VFR	407AB	UA6LCW	DQ60WAE	DL2VFR	407AB	UA6LCW
407CW	UA6LCW	DQ60WAE	DL2VFR	407CW	UA6LCW	DQ60WAE	DL2VFR	407CW	UA6LCW
407ML	DL3ML	DQ60WAE	DL2VFR	407ML	DL3ML	DQ60WAE	DL2VFR	407ML	DL3ML
4X266POPE	4Z1TL	DQ60WAE	DL2VFR	4X266POPE	4Z1TL	DQ60WAE	DL2VFR	4X266POPE	4Z1TL
4Z266POPE	4Z1TL	DQ60WAE	DL2VFR	4Z266POPE	4Z1TL	DQ60WAE	DL2VFR	4Z266POPE	4Z1TL
4Z3DX	4Z4DX	DQ60WAE	DL2VFR	4Z3DX	4Z4DX	DQ60WAE	DL2VFR	4Z3DX	4Z4DX
4Z66NX	4Z5NX	DQ60WAE	DL2VFR	4Z66NX	4Z5NX	DQ60WAE	DL2VFR	4Z66NX	4Z5NX
4Z66SM	4Z5SM	DQ60WAE	DL2VFR	4Z66SM	4Z5SM	DQ60WAE	DL2VFR	4Z66SM	4Z5SM
4Z66TL	4Z1TL	DQ60WAE	DL2VFR	4Z66TL	4Z1TL	DQ60WAE	DL2VFR	4Z66TL	4Z1TL
4Z66ZM	4Z5ZM	DQ60WAE	DL2VFR	4Z66ZM	4Z5ZM	DQ60WAE	DL2VFR	4Z66ZM	4Z5ZM
5B4AAB	GB8LY	DQ60WAE	DL2VFR	5B4AAB	GB8LY	DQ60WAE	DL2VFR	5B4AAB	GB8LY
5B4AIZ	G35WH*	DQ60WAE	DL2VFR	5B4AIZ	G35WH*	DQ60WAE	DL2VFR	5B4AIZ	G35WH*
5R8U	IZ8CCW	DQ60WAE	DL2VFR	5R8U	IZ8CCW	DQ60WAE	DL2VFR	5R8U	IZ8CCW
5X IS (>4/14)	OZ2HC	DQ60WAE	DL2VFR	5X IS (>4/14)	OZ2HC	DQ60WAE	DL2VFR	5X IS (>4/14)	OZ2HC
5Y4XOB	VE3ACW	DQ60WAE	DL2VFR	5Y4XOB	VE3ACW	DQ60WAE	DL2VFR	5Y4XOB	VE3ACW
5Z4PL	DJ0TA	DQ60WAE	DL2VFR	5Z4PL	DJ0TA	DQ60WAE	DL2VFR	5Z4PL	DJ0TA
6W/PEIL	PEIL	DQ60WAE	DL2VFR	6W/PEIL	PEIL	DQ60WAE	DL2VFR	6W/PEIL	PEIL
6Y/UT5UDX	RA4LW*	DQ60WAE	DL2VFR	6Y/UT5UDX	RA4LW*	DQ60WAE	DL2VFR	6Y/UT5UDX	RA4LW*
6Y3W (1)	RA4LW*	DQ60WAE	DL2VFR	6Y3W (1)	RA4LW*	DQ60WAE	DL2VFR	6Y3W (1)	RA4LW*
6Y5/W8ERI	W8ERI*	DQ60WAE	DL2VFR	6Y5/W8ERI	W8ERI*	DQ60WAE	DL2VFR	6Y5/W8ERI	W8ERI*
7P8NK	VE7YBH	DQ60WAE	DL2VFR	7P8NK	VE7YBH	DQ60WAE	DL2VFR	7P8NK	VE7YBH
7Q7VW	DK2WV	DQ60WAE	DL2VFR	7Q7VW	DK2WV	DQ60WAE	DL2VFR	7Q7VW	DK2WV
7S6W	SM6MIS	DQ60WAE	DL2VFR	7S6W	SM6MIS	DQ60WAE	DL2VFR	7S6W	SM6MIS
7X4RJ	EB7DX*	DQ60WAE	DL2VFR	7X4RJ	EB7DX*	DQ60WAE	DL2VFR	7X4RJ	EB7DX*
8J2GAMA	J12NTJ	DQ60WAE	DL2VFR	8J2GAMA	J12NTJ	DQ60WAE	DL2VFR	8J2GAMA	J12NTJ
8N1NRT	J1IRRW	DQ60WAE	DL2VFR	8N1NRT	J1IRRW	DQ60WAE	DL2VFR	8N1NRT	J1IRRW
8N6NT0	J56PSH	DQ60WAE	DL2VFR	8N6NT0	J56PSH	DQ60WAE	DL2VFR	8N6NT0	J56PSH
8P6SH	KU9C	DQ60WAE	DL2VFR	8P6SH	KU9C	DQ60WAE	DL2VFR	8P6SH	KU9C
8Q7CQ (>11/08)	G4DFI	DQ60WAE	DL2VFR	8Q7CQ (>11/08)	G4DFI	DQ60WAE	DL2VFR	8Q7CQ (>11/08)	G4DFI
9A1K3GES	IK3GES	DQ60WAE	DL2VFR	9A1K3GES	IK3GES	DQ60WAE	DL2VFR	9A1K3GES	IK3GES
9A/S50B	S50B	DQ60WAE	DL2VFR	9A/S50B	S50B	DQ60WAE	DL2VFR	9A/S50B	S50B
9A14B	9A2MF	DQ60WAE	DL2VFR	9A14B	9A2MF	DQ60WAE	DL2VFR	9A14B	9A2MF
9A7X0	DG7X0	DQ60WAE	DL2VFR	9A7X0	DG7X0	DQ60WAE	DL2VFR	9A7X0	DG7X0
9G5ZZ (1)	DL1CW	DQ60WAE	DL2VFR	9G5ZZ (1)	DL1CW	DQ60WAE	DL2VFR	9G5ZZ (1)	DL1CW
9H3XX	DJ2EH	DQ60WAE	DL2VFR	9H3XX	DJ2EH	DQ60WAE	DL2VFR	9H3XX	DJ2EH
9H9NC	9H1SP	DQ60WAE	DL2VFR	9H9NC	9H1SP	DQ60WAE	DL2VFR	9H9NC	9H1SP
9J2B0	G3TEV*	DQ60WAE	DL2VFR	9J2B0	G3TEV*	DQ60WAE	DL2VFR	9J2B0	G3TEV*
9K20D	EA7FTF*	DQ60WAE	DL2VFR	9K20D	EA7FTF*	DQ60WAE	DL2VFR	9K20D	EA7FTF*
9M2/G3YIV	9V1LX	DQ60WAE	DL2VFR	9M2/G3YIV	9V1LX	DQ60WAE	DL2VFR	9M2/G3YIV	9V1LX
9M2MI	9M2YOT*	DQ60WAE	DL2VFR	9M2MI	9M2YOT*	DQ60WAE	DL2VFR	9M2MI	9M2YOT*
9N7AH	VK3HRA	DQ60WAE	DL2VFR	9N7AH	VK3HRA	DQ60WAE	DL2VFR	9N7AH	VK3HRA
A25GF	ZS6AYU	DQ60WAE	DL2VFR	A25GF	ZS6AYU	DQ60WAE	DL2VFR	A25GF	ZS6AYU
A61DD (>11/13)	EA7HBC	DQ60WAE	DL2VFR	A61DD (>11/13)	EA7HBC	DQ60WAE	DL2VFR	A61DD (>11/13)	EA7HBC
A65CB	DJ1AZ	DQ60WAE	DL2VFR	A65CB	DJ1AZ	DQ60WAE	DL2VFR	A65CB	DJ1AZ
A91WTIS	ES0/OH6KS	DQ60WAE	DL2VFR	A91WTIS	ES0/OH6KS	DQ60WAE	DL2VFR	A91WTIS	ES0/OH6KS
A92HZ	IZ8CLM	DQ60WAE	DL2VFR	A92HZ	IZ8CLM	DQ60WAE	DL2VFR	A92HZ	IZ8CLM
AM2RC	EA8HQ	DQ60WAE	DL2VFR	AM2RC	EA8HQ	DQ60WAE	DL2VFR	AM2RC	EA8HQ
AM4RC	EA8HQ	DQ60WAE	DL2VFR	AM4RC	EA8HQ	DQ60WAE	DL2VFR	AM4RC	EA8HQ
AM5RC	EA8HQ	DQ60WAE	DL2VFR	AM5RC	EA8HQ	DQ60WAE	DL2VFR	AM5RC	EA8HQ
AM7RC	EA8HQ	DQ60WAE	DL2VFR	AM7RC	EA8HQ	DQ60WAE	DL2VFR	AM7RC	EA8HQ
AM8RC	EA8HQ	DQ60WAE	DL2VFR	AM8RC	EA8HQ	DQ60WAE	DL2VFR	AM8RC	EA8HQ
AM9RC	EA8HQ	DQ60WAE	DL2VFR	AM9RC	EA8HQ	DQ60WAE	DL2VFR	AM9RC	EA8HQ
AN7EUR	EA7NL	DQ60WAE	DL2VFR	AN7EUR	EA7NL	DQ60WAE	DL2VFR	AN7EUR	EA7NL
AO1EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO1EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO1EU	EA3RKF
AO2EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO2EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO2EU	EA3RKF
AO3EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO3EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO3EU	EA3RKF
AO4EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO4EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO4EU	EA3RKF
AO5EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO5EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO5EU	EA3RKF
AO6EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO6EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO6EU	EA3RKF
AO7EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO7EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO7EU	EA3RKF
AO8EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO8EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO8EU	EA3RKF
AO9EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO9EU	EA3RKF	DQ60WAE	DL2VFR	AO9EU	EA3RKF
AP2TN	DJ9ZB	DQ60WAE	DL2VFR	AP2TN	DJ9ZB	DQ60WAE	DL2VFR	AP2TN	DJ9ZB
AX5PAS	MOOXO	DQ60WAE	DL2VFR	AX5PAS	MOOXO	DQ60WAE	DL2VFR	AX5PAS	MOOXO
AX8NSB	MOURX	DQ60WAE	DL2VFR	AX8NSB	MOURX	DQ60WAE	DL2VFR	AX8NSB	MOURX
BA7QT	W3HNK*	DQ60WAE	DL2VFR	BA7QT	W3HNK*	DQ60WAE	DL2VFR	BA7QT	W3HNK*
BG4HJE	BA4EG	DQ60WAE	DL2VFR	BG4HJE	BA4EG	DQ60WAE	DL2VFR	BG4HJE	BA4EG
BU2AW	JN3TVX	DQ60WAE	DL2VFR	BU2AW	JN3TVX	DQ60WAE	DL2VFR	BU2AW	JN3TVX
BU2BA	N15DX*	DQ60WAE	DL2VFR	BU2BA	N15DX*	DQ60WAE	DL2VFR	BU2BA	N15DX*
BV0TW	BU2BF	DQ60WAE	DL2VFR	BV0TW	BU2BF	DQ60WAE	DL2VFR	BV0TW	BU2BF
BW/JG1WBB	JG1WBB	DQ60WAE	DL2VFR	BW/JG1WBB	JG1WBB	DQ60WAE	DL2VFR	BW/JG1WBB	JG1WBB
C4C	MOURX	DQ60WAE	DL2VFR	C4C	MOURX	DQ60WAE	DL2VFR	C4C	MOURX
C6AFT	KZ7TT*	DQ60WAE	DL2VFR	C6AFT	KZ7TT*	DQ60WAE	DL2VFR	C6AFT	KZ7TT*
CB1B	HA1AG	DQ60WAE	DL2VFR	CB1B	HA1AG	DQ60WAE	DL2VFR	CB1B	HA1AG
CB44C	XQ7UP*	DQ60WAE	DL2VFR	CB44C	XQ7UP*	DQ60WAE	DL2VFR	CB44C	XQ7UP*
CE3/HK3JH	HK3JH	DQ60WAE	DL2VFR	CE3/HK3JH	HK3JH	DQ60WAE	DL2VFR	CE3/HK3JH	HK3JH
CE3/VK6LC	VK6LC*	DQ60WAE	DL2VFR	CE3/VK6LC	VK6LC*	DQ60WAE	DL2VFR	CE3/VK6LC	VK6LC*
CE90Z	XQ7UP*	DQ60WAE	DL2VFR	CE90Z	XQ7UP*	DQ60WAE	DL2VFR	CE90Z	XQ7UP*
CF3A (1)	VE3AT	DQ60WAE	DL2VFR	CF3A (1)	VE3AT	DQ60WAE	DL2VFR	CF3A (1)	VE3AT
CK2I	VE2CQ	DQ60WAE	DL2VFR	CK2I	VE2CQ	DQ60WAE	DL2VFR	CK2I	VE2CQ
CK3UG50	VE3ZUP*	DQ60WAE	DL2VFR	CK3UG50	VE3ZUP*	DQ60WAE	DL2VFR	CK3UG50	VE3ZUP*
CN8KAM	CN8CE	DQ60WAE	DL2VFR	CN8KAM	CN8CE	DQ60WAE	DL2VFR	CN8KAM	CN8CE
CO2QU	RW6HS*	DQ60WAE	DL2VFR	CO2QU	RW6HS*	DQ60WAE	DL2VFR	CO2QU	RW6HS*
CR2ERC	CU2ARA*	DQ60WAE	DL2VFR	CR2ERC	CU2ARA*	DQ60WAE	DL2VFR	CR2ERC	CU2ARA*
CR5CQK	CT1CQK	DQ60WAE	DL2VFR	CR5CQK	CT1CQK	DQ60WAE	DL2VFR	CR5CQK	CT1CQK



# QSL-Splitter

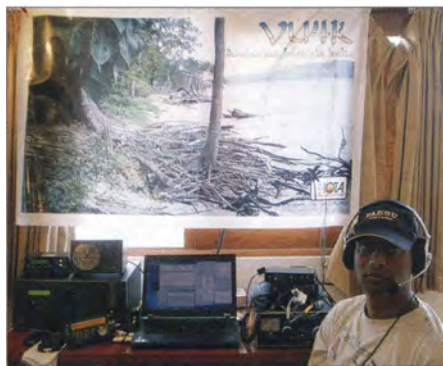
Im Berichtszeitraum gab es u. a. folgende direkte QSL-Eingänge: 3C0BYP, 5W8A, 7X2RD, 9J2BO, CE1TT, E20HHK/p, K5T, KH8/DL2AWG KH8/DL6JGN KH8/PA3EWP, PJ5/K3TRM, S9TF, T32TV, W8A, VU4K, XF1T, YB4IR/8, YB4IR/p, ZL7/OE2SNL sowie via Büro (meist über Manager): 3D2A, 5V7JD, A31JY, D3AA, FG/K9NW, J88HL, MM/DL6MHW, OY/DL3UB, SW8YY, T88MR, VK9CS und via LoTW: 3D2MJ, 4U1UN, 4V1JR, 4S7KKG, 5H2DK, 5J0X, 7P8CP, 7P8JR, BV1EK, EX2B, H7H, HC2AO, J79RL, T30AQ, V44KA1, VP2E, VP2V/N3DXX, XT26DJ, XZ1J, YA1BV sowie ZA/DL7UCX.

**DXCC-Neuigkeiten:** VU4K (Andamanen und Nicobaren, 2014) wird für das DXCC anerkannt. Selbiges gilt ebenso für XW7T (Laos, 2014) sowie ZA/IZ4JMA (Albanien, 2013 und 2014). Falls bei einem Ihrer jüngsten Anträge eine dieser Stationen abgelehnt wurde, senden Sie bitte eine E-Mail an [bmoore@arrl.org](mailto:bmoore@arrl.org) und Ihr Datensatz wird aktualisiert.

Buzz, NI5DX, ist neuer QSL-Manager von Sam, FK8DD. Wenn die neuen QSL-Karten gedruckt sind, beginnt Buzz umgehend mit der Bestätigung sämtlicher Verbindungen. Direkt-QSLs gehen an William M. Loeschman, 717 Milton, Angleton TX 77515, USA.

Kim, OH6KZP, funkte im WPX-CW-Contest (24. bis 25.5.14) als OG0A von den Alandinseln als Single-OP/Single-DXCC-Gebiete (10 m)/High-Power. Er erbittet die QSL-Karte über OH2BH.

**QSL-Galerie:** Die umfangreiche QSL-Kartensammlung auf der Website von Les Nouvelles DX's ([www.LesNouvellesdx.fr](http://www.LesNouvellesdx.fr)) wurde wieder einmal aktualisiert. 16 unterschiedliche Themengebiete beinhalten u. a. 11 812 QSLs für die neuen Most Wanted DXCC-Gebiete (2004-13), die 61 Deleted-DXCC-Entities, von Stationen aus dem Maghreb von 1945 bis 1962, von alliierten Stationen in DL (1945 bis 1969), Sonderstationen der ITU und IARU, Antarktis-Basen, französische Inselgebiete im Pazifik



**Ein OP der VU4K-Andamanen- & Nicobaren-DXpedition in Port Blair im März dieses Jahres; QSL via W4VKU bzw. OQRS/Clublog Foto: VU4K-Team**

bzw. im Indischen Ozean sowie eine Sammlung von nicht fürs DXCC anerkannten Karten. **QSL VK9MT:** „Unser QSL-Manager Tim Beaumont, M0URX, und sein Team berichtet, dass das Design der VK9MT-Mellish-Riff-QSL inzwischen feststeht“, sagt K5GS. Die gedruckten Karten wurden noch im Juni erwartet. Neben der Bearbeitung der Direktanfragen beginnen ebenfalls der weltweite Büroversand. Weitere Informationen auf [vk9mt.com](http://vk9mt.com).

Ahdi, YB3MM, ist QSL-Manager für die jüngste (14. bis 18.5.14) Aktivität von YB8RW/p und anderen OPs von Siladen (OC-236). Er wollte zügig mit der Beantwortung der QSL-Anfragen beginnen. Wer direkt an YB9BU geschickt hat soll etwas abwarten, YB9BU bestätigt ebenfalls. Ahdi managt außerdem auch weitere Aktivitäten von YB8RW/p sowie der Stationen YB8RXA/p, YB8SFE/p, YB8UMX/p, YC8UCL/p, YC8UJW/p, YC8UKJ/p, YC8UTI/p, YD8SVX/p, YD8TWE/p, YD8TWW/p, YD8UCJ/p sowie YD8UFD/p.

Randy, W5UE, informierte, dass jegliche Aktivitäten durch ZF2AW Mitte Mai 2014 durch ihn selbst bestätigt werden. K6AW war Teil des ZF1A-WPX-Teams.

Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO, DL5ME, DL7VEE und DL9RCF.

Quellen: 425DXNews, The OPDX Bulletin

Rufzeichen	Adresse
3A2MD	Laura Airaldi, 73 Bd du Jardin Exotique, 98000 Monaco
3B8CF	Seewoosankar Mandary, Box 104, Quatre Bornes, Mauritius
5R8FL	Edmond Andreas Andriamiarisoa, Box 5005, Antananarivo 101
6Y5WJ	Josh Walker, Southfield Po, St. Elizabeth
7Z1AO	Abdullah R. Al-Otabi, P.O. Box 841, AlJmoom, Makkah 21926
7Z1OO	Ahmed Al-Binali, P.O. Box 1101, Dammam 31431
8P6AZ	Charles Gilbert Lester Toppin, Brecon, Sheraton Park, Christ Church
8P6FX	Robert Evelyn, 30 Regency Park, Christ Church, BB 15094
8P6NW	Glenroy D. Corbin, Kings Village, Holders Hill, St. James BB 23002
9M2YOT	Mohd Hasrulnizam Mohd Aripin, Bt 27 3/4 Kampung Sungai Buloh, Alor Gajah, Melaka 78000
9M4TX	4M DX Team, Peti surat 465, 70750 Seremban, Negeri Sembilan
A41KC	Idris Talib Al Zakwani, Box 2248, CPO Ruwi Code 112
A61M	Mohammed Darwish, Box 88525, Dubai
A92GE	David Smith, Box 1976, Manama
A92HK	Fabien Mineo, P.O. Box 82472, Budaiya, Bahrain
AD5VK	Edgar M. Lecuna, 725 Blume Rd, TRLR 52, Rosenberg, TX 77417-4046
AE6Y	Andrew L. Faber, 16321 Ridgecrest Ave., Monte Sereno, CA 95030
DK2WV	Karl-Heinz Ilg, Max-Low-Str. 15, 85579 Neuburg
EA3GUO	Jose Sala Ruiz, P.O. Box 123, E-17261 Calonge Girona GI
EP3HF	Sadegh Farzadkhal, Box 34185-1687, Qazvin
EY7AD	Abdurakim K. Kadyrov, Box 131, Khudzhand 735700
F4FJZ	Maurice Julien, 4 Imp de La Sarriette, F-34500 Beziers
F6AML	Sam Serge Chojacki, 5 Lieu-dit La Huronnerie, F-89330 Verlin
G1LAT	Stephany Ann Kirkwood, 1 Nether View, Lodge Lane, Wenington, Lancaster, LA2 8NP
GM0GTU/EA8	Stewart Howarth, 87 The Palms, Golf del Sur, Tenerife, Canary Islands
HP2B (>3/14)	Ng Jose Lee, P.O. Box 0301-00817, Colon
IK0FVC	Francesco Vasecchi, Via Bitossi 21, I-00136 Roma - RM
IY1TMM	Associazione Tigullo Torre Marconi, Salita alla Penisola di Levante 26/H, I-16039 Sestri Levante GE.
IZ0EGA	Alessandro Colasanti, Via Pia Nalli 30, I-00134 Rome
JA1KJW	Hishashi Nakayama, I-17-8, Shibuya, Yamato-Shi, 242-0023
JA3MCA	Kaoru Tachibana, 385-21, Ohba-Cho, Aoba-Ku, Yokohama, 225-0023
JA7HMZ	Sho-ji Igawa, 17, Shirogane-Cho, Yokobori, Yuzawa-City, Akita, 019-0204
JA8VE	Kunio Saito, I-5-704, Nishi 11 Minami 9, Chuo-ku, Sapporo, Hokkaido, 064-0809
JG1WBB	M. Ryosuke, Marion House Miyashiro 202, 5-9-17, Honden, Miyashiro-machi, Minamisaitama, Saitama, 345-0827
JH0CKF	Akira Yokohama, 7078, Hokujo Hakuba, Kitaazumi, Nagano, 399-9301
JJ2VLY	Mihoko Sakurai, Box 1, Suyama, Susono City, Shizuoka, 410-1299
JS3LSQ	Naoki Okita, I-56-4, Shichijo-nishimachi, Nara City, Nara, 630-8054
K1SE	William B. De Lage, 203 Quail Ridge Dr., Forest, VA 24551-1019
K2TJT	Jay B. Rodaman, 207 Jackson Ave., Rockaway, NJ 07866
K5ENS/XE3	Keith L. Ennis, Calle Punta Arena No. 99, Isla Mujeres, Q. Roo 77400, Mexico
K6JR	James W. Runge, 10 Appaloosa Circle, Reno, NV 89508
K9GY	Eric P. Hall, 3355 193rd Street, Lansing, IL 60438
KB7MGC/XE2	Gerard J. Saunders, Aptdo 551, Guaymas, SO 85430, Mexico
KB9GSY	Ayman J. Azar, 4421 Clark Ave., Hammond, IN 46327
KM1CC	Marconi Cape Cod RC, Cape Cod National Seashore, 99 Marconi Site Road, Wellfleet, MA 02667
M10MOD	Thomas Thompson, 8 Knockburn Avenue, Ballymacross, Lisburn City, Co-Antrim, BT28 2QF
N2MM	Howard R. Miller, 22 Mill Rd., Vincentown, NJ 08088
N2OO	Robert W. Schenck, Box 345, Tuckerton, NJ 08087-0345
N7HX	Richard T. Yerian, 735 Skyraider Drive, Independence, OR 97351
RA4LW	Vladimir V. Ryabov, P.O. Box 2, Dimitrograd, 433508
S54ZZ	Simon Kopmajer, Viska Cesta 15, SI-2370 Dravograd
TC19GSB	P.O. Box 39, Karakoy, 34421 Istanbul
TG9ANF	Francisco Vassaux, Box 50-C, Guatemala City
VE3ACW	Michael B. Watts, 143 Arundell St., London, ON N5Z 2K1
VE3ZUP	Richard Goetze, 105 Fairfield Ave., Kitchener, ON N2H 6C2
VK6LC	Malcolm K. Johnson, 28 Harrison Road, Mount Richon, WA 6112
W3HNK	Joseph Arcure jr., 115 Buck Run Road, Lincoln University, PA 19352
W7SU	Ogden ARC, 3461 W 4255 S, West Haven, UT 84401
W8ER1	Jim Widlar, P.O. Box 107, Hygiene, CO 80533-0107
W9DUP	DuPage ARC, P.O. Box 71, Clarendon Hills, IL 60514
W9IMS	Indianapolis Motor Speedway ARC, P.O. Box 30954, Indianapolis, IN 46230
WC3W	Mark V. Wohlschlegel, 152 Glencullen Circle, Jupiter, FL 33458
XQ7UP	Esteban Asenjo Castruccio, P.O. Box 27194, Sucursal Apumanque, Santiago
YB3MM	Adhi (Bimbo) Widodo, P.O. Box 6, Pandaan 67156
YE467S	Semarang KE-467, P.O. Box 1219/SM, Semarang 50000
Z21VIN	Vincent Molloy, P.O. Box 11073, Rynfield 1514, RSA
ZS6DX	Rudi Venter, 11 Bushbuck Lane, Monument Park, Pretoria 0181





## 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

### ■ DM0RDH: DMR „on air“

Das Relais ist an Hytera DL-Süd-Master angebunden und sollte zum diesjährigen D-STAR-Treffen (31.5.14) am Grandsberg in Betrieb gehen. Standort von DM0RDH ist in Wiesenfelden (JN69HA), die QRG lautet 439,525/431,925 (-7,6 MHz).

### ■ D-STAR-Repeater auf Ham Radio

Icom betreibt wieder einen D-STAR-Repeater auf 2 m, 70 cm und 23 cm. Dieses Jahr läuft das Gateway unter *ircddbgateway*-Software und hat als Reflektor DCS 001C aufgeschaltet. Die Frequenzen sind: DB0COM-B (439,575 MHz, -7,6 MHz), DB0COM-C (145,700 MHz, -0,6 MHz), DB0COM-A (1298,675 MHz, -28 MHz), DB0COM-DD 1297,075 MHz.

### ■ DV3000d – AMBE Daemon

Für die im FA 6/14 angekündigte DV3000 AMBE add on Vocoder Card für den UDRX bzw. Raspberry Pi (R-Pi) gibt es das kleine Programm *dv3000d*, das auf einem R-Pi lauffähig ist. Die Software, geschrieben von Jonathan Naylor, G4KLX, und John Hayes, K7VE, erlaubt es, den AMBE 3000 über UDP-Frames anzusprechen und nutzbar zu machen. Dadurch könnte man das Board als Vocoder für D-STAR, APCO-P25 Phase I und II, dPMR und DMR nutzen. Die Software für die AMBE-Tools ist auf <https://groups.yahoo.com/neo/groups/ircddbga>



Das DV3000-Board Quelle: [nwdigitalradio.com](http://nwdigitalradio.com)

*teway/files/Beta* erhältlich. Die Datei dort einfach entpacken und mit installiertem C-Compiler für den R-Pi übersetzen. Vom Prinzip kann das Programm nicht viel, aber erlaubt anderen Programmen Zugriff über das Internet oder Netzwerk direkt auf das AMBE-Board. Weitere Informationen findet man auch unter <http://nwdigitalradio.com/product/dv3000>.

### ■ ÖVSV auf der Ham Radio 2014

Nur mehr wenige Tage trennen uns von der Ham Radio 2014 in Friedrichshafen. Diesmal gemeinsam mit einer zusätzlichen Ausstellung, die Maker World 2014

Der Österreichische Versuchssenderverband (ÖVSV) wird auch in diesem Jahr in der Halle A1 (Standnummer A1-145) präsent sein. Ein bereits seit Jahren beliebter Treffpunkt, um Informationen über Neuheiten und die Orte der besten Schnäppchen auszutauschen. Karin, OE1SKC, Newcomer-Betreuerin aus dem LV1, ist wieder der Anlaufpunkt für YLs und wird sich wie immer auch um die internationalen Kontakte der YLs kümmern. Auf einer Fläche von 24 m<sup>2</sup> zeigt der ÖVSV u. a.:

- HAMNET im Live-Betrieb; geplant ist ein Link zum DARC-Stand und zum Campinggelände LV9; gezeigt werden Live-Bilder zwischen dem ÖVSV-Stand und den HAMNET-Partnerständen, HAMNET-taugliche Funkgeräte von Icom mit Basisstation, DMR-Routingssoftware zur Vernetzung von HYTERA-Umsetzerstandorten;
- digitale Sprachbetriebsarten: DMR-MARC-NET (439,975 MHz, -9,4 MHz), OPEN-HYTERA-NET (438,450 MHz, -7,6 MHz), TETRA (430,4125 MHz), Yaesu-C4FM (433,450 MHz, simplex), FM (433,500 MHz) und D-STAR (diverse). Es stehen Geräte zum Ausprobieren bereit.

Ab jeweils 17 Uhr am 27.6. sowie am 28.6. und solange uns die Hallenaufsicht lässt, werden wir eine After-Show-Standparty veranstalten. Zu diesem geselligen Treffen sind unsere fleißigen Standhelfer und Freunde des ÖVSV eingeladen. **Kurt Baumann, OE1KBC**

### ■ Änderungen im DMR-MARC-Netz

In Dayton wurde der Wunsch von vielen Sysops und auch Usern geäußert, den Gebrauch der weltweiten TG1TS1 einzuschränken: Von Beginn an war diese TG besonders für den weltweiten Verkehr in allen Sprachen gedacht. Durch die große Anzahl der Teilnehmer (mehr als 9000) und missbräuchlicher Nutzung von einigen DMR-Neulingen sowie Gebrauch von falsch programmierten Geräten, die als *default* TS1TG1 mit ID1 nutzen und damit hunderte von Relais weltweit hochtasten, haben die Amerikaner die Netzwerkmöglichkeit in ihrer Richtung eingeschränkt. Seit Mitte Mai 2014 können wir von Europa aus nicht mehr direkt über die TG1TS1 nach Amerika und in andere Länder rufen, außer Samstagmorgens zum Net-Control. In Zukunft kann man nur noch von den USA aus (*on demand*) die TG1 aktivieren. Alle derzeit 16 amerikanischen *c-bridges* nutzen diese neue Möglichkeit der TGs auf Anforderung. In unserem Elcomplus-Radioserver haben wir diese Funktion noch nicht zur Verfügung. Als Alternative wird es nun die TG13 als rein englischsprachige TG geben. Auch die Idee einer rein deutschsprachigen weltweiten TG10 wurde diskutiert (Anmerkung: TG11 Französisch, TG14 Spanisch und TG16 Portugiesisch gibt es schon).

Wir haben diese „Einbahnstraßenregelung“ kontrovers in unserer Sysop-Runde diskutiert und einige OMs fanden diese Entscheidung der USA, die ohne unsere Mitwirkung stattfand, nicht gut. Allerdings hat das DMR-MARC-

Netz in so kurzer Zeit so viele weltweite Nutzer, dass es aufgrund verschiedener Landessprachen und Kulturen zu diesem Punkt kommen musste (registrierte Nutzer D-STAR etwa 39000, ohne Japan, und etwa 9000 im DMR-Netz weltweit).

Was wir dringend brauchen, ist eine intelligente (smarte) Steuerung der Netze mittels TGs und last- bzw. fallbezogenen Zusammenschaltungen von Relais, die auch noch von den Nutzern verstanden und verinnerlicht wird. Der Gebrauch von DMR-Reflektoren bzw. das Ein- und Ausschalten über bestimmte TGs scheint schwierig vermittelbar zu sein und macht wohl im praktischen Betrieb Probleme.

## Packet-Radio

### ■ Digipeater

#### DB0AGM (Lüneburg)

Die Abschaltung des 70-cm-Userzugangs von DB0AGM steht kurz bevor bzw. ist bereits vollzogen. Grund ist, wie auch bei vielen anderen Digipeatern, die geringe Nutzung. So haben kürzlich drei Nutzer innerhalb eines Monats für weniger als 50 kB Datenumsatz gesorgt. Die Mailbox DB0AGM-5 und die Knoten DB0AGM bzw. DB0AGI bleiben weiterhin in Betrieb. Damit soll das Routing der noch bestehenden Mailboxen abgesichert werden.

### ■ HAMNET

#### DB0GOS (Essen)

Der AX.25-Knoten wurde auf die IP-Adresse 44.225.136.7 geändert. AXUDP-Partner im HAMNET müssen ihre Linkeinträge auf diese Adresse umstellen.

#### DB0WV (Höchsten)

Auf der kürzlich durchgeführten Hauptversammlung der Relaisgemeinschaft Höchsten (ArgH) gab es einen kleinen Rückblick über die bislang durchgeführten Aktivitäten und einen Ausblick auf weitere Vorhaben. Die wichtigste Aufgabe der Relaisgruppe ist die Unterhaltung, Wartung und Weiterentwicklung der Technik auf dem Höchsten. Diese umfasst das 2-m-Relais, den APRS- bzw. Funkrufumsetzer, den Digipeater und HAMNET-Technik, Echolink, Wetterstation sowie die Webcam. Insgesamt liegen für 19 Frequenzen die Genehmigungen vor. Seit 2012 gibt es auch einen HAMNET-Link zu OE9XPR (Pfänder). Bei diesem wurde die Bandbreite auf 10 MHz erhöht, wobei Datenraten von bis zu 18 Mbps über eine Strecke von etwa 45 km erreicht werden. Als nächstes Projekt sind ein Link über 43 km zu DB0ACA (Zwiefalten-Upflamör) geplant sowie ein Userzugang auf 5 GHz. Auf der Hauptversammlung wurde auch Technik vorgestellt, mit der man bei einem Aufwand von unter 100 € auf 5 GHz QRV werden kann. Dabei handelt es sich um das MikroTik-Routerboard SXT SHPnD.

Ein Schwerpunkt wird die Optimierung der Photovoltaikanlage sein. Der durchschnittliche Verbrauch beträgt z. Z. etwa 11 kWh pro Tag, wobei an sonnigen Tagen zum Teil schon die Hälfte davon über Solarstrom erzeugt wird. Dadurch sollen langfristig die Kosten von momentan 1300 € pro Jahr gesenkt werden.



## Sat-QTC

Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA  
Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz  
E-Mail: th.frey@vtxmail.ch

### ■ Alexander Gerst, KF5ONO, auf der ISS eingetroffen

Der deutsche Raumfahrer Dr. Alexander Gerst, KF5ONO, ist am 29.5.14 um 0352 UTC auf der ISS eingetroffen, wo er als Wissenschafts-astronaut und Flugingenieur tätig werden soll. Im Rahmen der Mission „Blue Dot“ (Blauer Punkt) wird er auf der ISS etwa 100 Experimente aus verschiedenen Wissenschaftsbereichen von der Materialphysik über die Raumfahrtmedizin bis hin zur Biologie durchführen.



Raumfahrer Dr. Alexander Gerst, KF5ONO  
Foto: ESA

Der Hinflug erfolgte gemeinsam mit dem Russen Maxim Surajew und dem US-Amerikaner Reid Wiseman, KF5LKT, an Bord einer Sojus-Trägerrakete TMA-13M.

Der 1976 geborene und im süddeutschen Künzelsau aufgewachsene Geophysiker ist bereits mit sechs Jahren durch seinen Großvater mit dem Amateurfunk in Berührung gekommen. Nach eigenen Aussagen hat er 1982 im Shack des Opas seine eigene Stimme 2,5 s nach dem Aussenden vom Mond zurückgehört.

Alexander Gerst soll etwa 166 Tage auf der Erdumlaufbahn zubringen und gegen Mitte November 2014 zur Erde zurückkehren. Laut DARC e. V. sind Kontakte einiger Schulstationen mit KF5ONO geplant. Ob einer der Kosmonauten Zeit für Gelegenheits-QSOs findet, bleibt abzuwarten; Interessenten sollten sich

auf [www.ariss.org/contact-the-iss.html](http://www.ariss.org/contact-the-iss.html) informieren und während der Überflüge (<http://iss.de.astroviewer.net>) die Frequenz 145,800 MHz beobachten. Weitere ständig aktualisierte Informationen zur ISS-Mission Nr. 40 gibt es unter [www.dlr.de/dlr](http://www.dlr.de/dlr).

Red. FA

### ■ AO-7 wieder im Erdschatten

Seit Anfang Mai befindet sich AO-7 wieder zu lange im Erdschatten (Eklipsen). Das bedeutet, dass wenn AO-7 ins Sonnenlicht eintaucht, bis zur nächsten Eklipse zu wenig Zeit bleibt, um in den Mode A zu schalten. Mode B oder C sind die ersten Modi nach einer Eklipse. Dies wird etwa noch drei Monate andauern. Wann Mode A wieder aktiv ist, wird auf <http://oscar.dcar.org> berichtet.

### ■ SOMP sendet wieder

Der Dresdner CubeSat SOMP (DP0TUD) hat sich nach Informationen von DK3WN Ende März 2014 plötzlich wieder mit einem sauberen CW-Bakensignal auf 70 cm aus dem Orbit gemeldet. Die Bodenstation in Dresden hatte bereits im Herbst 2013 ihre Arbeit eingestellt, nachdem alle Versuche, die Hauptnutzlast über 1k2-FSK-Kommandos zu aktivieren, fehlschlugen. Das Satelliten-Rufzeichen DP0TUD ist inzwischen beim DARC-OV S01 registriert, wo auch noch QSL-Karten vorrätig sind. Empfangsberichte via Büro oder direkt können damit weiter beantwortet werden und sind sehr erwünscht. Die Höhe des Orbits lässt theoretisch eine Lebensdauer von bis zu weiteren 20 Jahren zu. (Quelle: Sachsen-Rundspruch)

### ■ Firebird-A (Unit 1) sendet auch wieder

Firebird A & B der Montana State University, USA, sind zwei identische 1.5U-CubeSats mit unterschiedlichen Downlink-Frequenzen, von welchen nur Firebird-A (Unit 1) nach einer Unterbrechung nun wieder sendet. Mit beiden CubeSats hätte mittels GPS die absolute Positionsbestimmung im Orbit gestestet werden sollen. Alle 60 s erfolgt eine GMSK-Aussendung auf 437,405 MHz mit 1 W. Mehr Hinweise auf <https://ssel.montana.edu/firebird-launched>. Keplerdaten sind unter [http://mstl.atl.calpoly.edu/~ops/gemsat\\_tle/39463-FIREBIRD-A.txt](http://mstl.atl.calpoly.edu/~ops/gemsat_tle/39463-FIREBIRD-A.txt) verfügbar.

### ■ VO-52 neun Jahre im Orbit

Seit dem 5. 5. 14 befindet sich AMSAT-India's VO-52 neun Jahre im Orbit. In dieser Zeit bewährte sich VO-52 als zuverlässiger Kommunikationssatellit für den Amateurfunk. HAM-SAT wurde am 5. 5. 05 an Bord einer PSLV-C6-Rakete gestartet. Obwohl nur für einen Betrieb für zwei Jahre vorgesehen, hauptsächlich wegen der Batterien, liefert VO-52 immer noch starke Signale. Aktuelle Telemetrie zeigt normale und zufriedenstellende Werte für alle Parameter und Systeme.

### ■ LituaniaSat-1 neu im Orbit

LituaniaSat-1 der NPS „Innovative Engineering Projects“, Litauen, ist ein 1U-CubeSat mit einer 100-mW-Morsebake, einem 150-mW-FM-Repeater und einem 2-W-Telemetrie-Downlink. Der Fonie-Repeater wurde von litauischen Funkamateuren entwickelt und gebaut. Der CubeSat verfügt über eine passive Lagekontrolle mit Magneten und Sensoren sowie eine VGA-Kamera. Mehr Informationen gibt es auf [www.kosmonautai.lt/en](http://www.kosmonautai.lt/en) und Facebook ([www.facebook.com/Lituanicasat1](http://www.facebook.com/Lituanicasat1)).

Die Frequenzen und Daten lauten wie folgt: Repeater – Uplink 145,950 MHz (FM, 67 Hz CTCSS), Downlink 435,1755 MHz (FM); Packet-Radio 9600 bps (FSK) – Uplink 145,850 MHz (FM), Downlink 437,544 MHz (FM); Morsebake (LY5N) – 437,275 MHz (FM); NO-RAD-Nr. 39569.

Am 28.2.14 um 0730 UTC setzte der Astronaut Koichi Wakata, KCSZTA, auf der ISS diesen CubeSat aus. Um 0855 UTC empfing Dmitry, UB4UAD, die Bake auf 437,275 MHz. Am 22.4. und 1.5.14 wurde je ein Repeater-Test erfolgreich durchgeführt.



LituaniaSat vor der Auslieferung in einem litauischen TV-Studio  
Foto: NPO Vilnius

## SWL-QTC

Bearbeiter:

Andreas Wellmann, DL7UAW  
Angerburger Allee 55, 14055 Berlin  
E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de  
Packet-Radio: DL7UAW@DB0GR

### ■ Juli-Funkaktivitäten

Der Juli bietet für Empfangsamateure neben der Möglichkeit, das Sea-of-Peace-(SOP)-Diplom im Zeitraum vom 1. bis 31.7.14 zum ersten Mal oder erneut die entsprechenden Jahressticker zu arbeiten (ausführlich auf S. 799) auch die Möglichkeit, sich an speziellen Funkwettbewerben zu beteiligen.

Da wäre beispielsweise der DARC-10-m-Digital-Contest (Corona). Er findet am 6.7.14, in

der Zeit von 1100 bis 1600 UTC im 10-m-Band statt. Dieser Wettbewerb hat auch eine spezielle Wertungsgruppe für Empfangsamateure. Als Kontrollziffern werden RST + laufende QSO-Nummer (beginnend ab 001) ausgetauscht. Jedes QSO zählt dabei je Sendart (RTTY, AMTOR, Clover, PACTOR und PSK31) einen Punkt. Als Multiplikatoren können je WAE- bzw. DXCC-Gebiet 1 Punkt gezählt werden. Für die Landeskenner JA, W und VE dürfen je Rufzeichendistrikt 1 Punkt als Multiplikator in die Wertung eingehen. Die Endpunktzahl errechnet sich schließlich aus der QSO-Summe, multipliziert mit der Summe der Multiplikatoren. Je Sendart ist ein eigenes Contestlog in tabellarischer Form zu erstellen. Die Logs können entweder per Post oder auch in Form einer Textdatei (\*.txt) per E-Mail an den Contestbearbeiter geschickt werden: Peter Frank, DO1NPF,

Postfach 1119, 90515 Altdorf bzw. über [do1npf@darf.de](mailto:do1npf@darf.de). Einsendeschluss für die Contestabrechnung ist der 21.7.14.

Ein weiterer Wettbewerb ist der RSGB-IOTA-Contest. Er findet vom 26.7., 1200 UTC, bis 27.7.14, 1200 UTC, auf Kurzwellenfrequenzbereichen (ohne WARC-Bänder) in den Sendarten CW und SSB statt. Er hat zwar keine spezielle Wertungskategorie für Kurzwellenhörer, doch die Beobachtung der Conteststationen kann sich dennoch lohnen. Konzentriert auf ein Wochenende sind sehr viele IOTA-Stationen aktiv. Darunter finden sich immer wieder seltene IOTA-Nummern, die das restliche Jahr wesentlich schwieriger oder überhaupt nicht zu hören sind.

### Literatur

- [1] [www.amateurfunk-mvp.de/inhalte/sopdipl.htm](http://www.amateurfunk-mvp.de/inhalte/sopdipl.htm)  
[2] [www.darc.de/referate/dx/contest/kalender](http://www.darc.de/referate/dx/contest/kalender)



# SOTA-QTC

**Bearbeiter:**  
**Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC**  
**Försterweg 8, 09437 Börnichen**  
**E-Mail: dl2hsc@darf.de**



## ■ SOTA-Reisen

**CT3:** Jürg, HB9BIN, sandte einen Bericht über seine Madeira-Reise: „Dieses Mal konnte ich meine XYL für eine SOTA-Reise vom 22.

bis 29.4.14 nach Madeira (CT3) gewinnen. Bei den Vorbereitungen habe ich rasch festgestellt, dass es vom Gewicht her sinnlos ist, auf die gebirgige Insel Madeira meinen FT-857D samt Akkus und einen Buddipole mitzuneh-



Ausgebrannter Lithium-Akkumulator im Hotel  
 Foto: HB9BIN

men. Meine Wahl fiel darum auf einen KX3, einen FT-817ND und einer Alex-Loop von PY1AHD. Nachdem der dreizellige LiPo-Akku für den KX3 unglücklicherweise beim Laden abgebrannt und damit die Feuermeldeanlage des Hotels getestet war, konnte nur noch mit dem vierzelligen Akkumulator und FT-817 gearbeitet werden.

Madeira bietet elf SOTA-Gipfel. Vier davon habe ich mit meiner XYL und einen alleine

aktiviert. Im Durchschnitt brauchten wir 1,5 bis 2 h, um einen Gipfel zu erreichen. Wir begannen mit dem Pico Ruivo de Santana (**CT3/MI-001**). Er ist mit 1863 m ü. NN der höchste auf der Insel. Als letzten Berg wollte ich den Pico Penha de Aguiã (**CT3/MI-011**) aktivieren, da auf ihm noch kein Funkamateurl war. Dabei durfte mich einer Wandergruppe von Franzosen anschließen, die mit einem lokalen Führer auf den gleichen Gipfel wollten. Weniger Glück hatte ich bei der zweiten Erstaktivierung. Beim weglosen und felsigen Aufstieg zum Pico Poio Moledo (**CT3/MI-003**) schlug das Wetter um. Etwa 300 m vor dem Gipfel musste ich umkehren. Wenn man SOTA macht, ist es wichtig, seine Grenzen zu kennen. Man muss in heiklen Situationen auch Nein sagen können...

Der Höhepunkt jeder SOTA-Aktivierung sind Berg-zu-Berg-Verbindungen. Auf Madeira habe ich sechs derartige QSOs getätigt. Am meisten hat mich dasjenige mit Heinz, HB9BCB/p, gefreut. Als ich auf dem Pico Chao dos Terreiros (**CT3/MI-008**) war, antwortete er auf meinen CQ-Ruf vom Groß Schwyberg im Kanton Freiburg (**HB/FR-030**). „Ein ausführlicher Bericht ist auf [www.sotawatch.org](http://www.sotawatch.org) in den Juni-News nachlesbar.

**G:** Martin, DF3MC, berichtet ebenfalls von einer Reise: „Vor kurzem war ich im Lake District in England und habe mit dem Scafell Pike (**G/LD-001**) den dritten der jeweils höchsten Summits in Schottland, England und Wales aktiviert. Soweit ich weiß, haben das noch kein anderer Nicht-Engländer und nur sehr wenige Bergfunker gemacht. 2012 war ich bereits auf dem Ben Nevis (**GM/WS-001**) in Schottland. Zusammen mit DM1LE wurde 2013 der 1085 m hohe Yr Wyddfa (**GW/NW-001**) in Wales aktiviert. Ganz ungewohnt war, dass es in England unproblematisch ist, auch auf 2 m mit einem Handfunkgerät eine gültige Aktivierung zu erreichen – viele Stationen sind auf der Anrufrequenz 145,500 MHz „standby“.

## ■ SBW

Der Einladung zum „Treffen sächsischer Bergfunker“ auf dem Keulenberg folgten in diesem Jahr am 17.5. mehr als 20 OMs und YLs. Bereits während der Anreise wurde von einigen nahe gelegenen Bergen gefunkt. Georg, DL9NCL, war zumindest in Hörweite und verteilte zahlreiche Punkte vom Lunapark (**SBW, GMA DA/SX-215**). Wolfgang, DL1DVP, versorgte uns ausgiebig mit Steaks und Bratwürsten. Dazu passte perfekt das „Siegerbier“ von Hans, DM7MM, dem SBW-Gewinner 2013. Es war wie auch im vergangenen Jahr eine gute Gelegenheit zum Fachsimpeln, Gedankenaustausch und auch, um mal die Gesichter der sonst nur am Funkgerät zu hörenden Partner zu sehen. Einen bebilderten Bericht zum Nachlesen gibt es im Bergkurier 48 ([www.dl2to.de](http://www.dl2to.de)).

## ■ Hamvention

Im Rahmen eines von Icom organisierten Jugendforums auf der diesjährigen Hamvention in Dayton (Ohio) hielt der erst neunjährige (!) Scott Elias, KD0WBB, einen Vortrag über SOTA-Portabelbetrieb. Scott ist Funkamateurl in der dritten Generation seiner Familie und erlangte seine Technician License im Sommer 2013. Mehr Informationen über Scott finden sich auf [www.qrz.com/db/kd0wbb](http://www.qrz.com/db/kd0wbb).



Scott,  
 KD0WBB,  
 mag SOTA  
 und das  
 10-m-Band.  
 Foto: AD0EO

Danke für die Berichte an HB9BIN, DF3MC, DL2DXA und DL1DVE.

# DNAT 2014 in Bad Bentheim

Auch in diesem Jahr finden die Deutsch-Niederländischen-Amateurfunkertage (DNAT), diesmal die 46., vom 28. bis 31.8.14 in Bad Bentheim statt. Besucher melden sich in der Gaststätte „Grafschafter Stube“ (Schloßstr. 16) an. Am Donnerstagabend (28.8.14) findet ab 20 Uhr im Hotel „Berkemeyer“ (Gildehauser Str. 18) ein erstes Treffen mit Rückblick auf die vergangenen Veranstaltungen statt. Für Camper stehen der DARC-Platz an der Freilichtbühne (An der Freilichtbühne 1) und der Schützenfestplatz (Gildehauser Str., Ecke Schultwesselweg/Gut Langen, Bad Bentheim) zur Verfügung.

Am Freitag, dem 29.8.14, läuft von 14 Uhr bis 16 Uhr der Anreise-Mobilwettbewerb der VERON. Offiziell werden die 46. DNAT durch den Bürgermeister ab 15 Uhr in der Schlosskirche eröffnet. Ab 20 Uhr trifft man sich auf dem Campingplatz (Schützenfestplatz) zum Begrüßungsabend. Von dort aus startet auch um 22 Uhr eine Nachtfuchsjagd.

Am Samstag, dem 30.8.14, öffnet um 8.30 Uhr die Ham-Börse. Während des Flohmarktes kann sich der Besucher auf dem Gelände Vorträge aus den Themengebieten QRP und eQSL anhören. Während des Nachmittags treffen sich diverse Interessensverbände. Karla, DK9BA, bittet um 13.30 Uhr zur YL-Runde in die Gaststätte „Großfeld“ (Schloßstr. 4–6). Die EUDXF-Veranstaltung findet um 14 Uhr wieder im „Hotel Berkemeyer“ statt. Das Treffen der DIG beginnt um 16 Uhr im „Hotel Bentheimer Hof“ (Am Bahndamm 1). Auf dem Schützenfestplatz startet ab 20 Uhr eine Grillparty (um Anmeldung wird gebeten). Während der gesamten DNAT sind die „Ammerländer“ mit ihrer Klubstation am bekannten Standort QRV.

Am Sonntag (31.8.14) heißt es Abschiednehmen mit dem Abreisecontest der VRZA (Vereinigung van Radio Zend Amateurs). Über eventuelle Programmänderungen werden die Besucher in der Anmeldung auf den Campingplätzen bzw. auf [www.dnat.de](http://www.dnat.de) informiert. Ein Hinweis noch für Benutzer von Navigationsgeräten: alle Straßennamen beziehen sich auf 48455 Bad Bentheim.

**Bernd Neuser, DK1HI**

# CW-QTC

## ■ EuCW-Aktivität – Leiterspiel

Das Leiterspiel ist die einzige von der EUCW ausgetragene Aktivität auf den Bändern. Es ersetzt die alte EuCW Fraternizing CW QSO-Party, ist aber selbst kein Contest, sondern basiert auf ganz normalen QSOs.

Das Spiel ist dabei an das Leiterspiel angelehnt, das in Deutschland als Brettspiel gut unter dem Namen „Pferderennen“ bekannt ist und im englischen Sprachraum „Snakes and Ladders“, also Schlangen und Leitern genannt wird. Im Gegensatz zur ringförmigen Anordnung des Spielfeldes bei „Pferderennen“ ist das Spielfeld ein Quadratnetz, auf das man sich durch Würfeln bewegt. Die Aktivität wird auf der Karte der VHF-Mittelfelder gespielt. Jedes Feld (JN48, KN69, JO62, IO92 usw.) gilt durch ein QSO mit demselben als „betreten“. Man reicht monatlich ein Log aller Kontakte ein. Welche Felder Schlangen oder Leitern sind, erfährt man erst im Folgemonat durch den Auswerter. Mehr Hinweise auf [www.eucw.org/d/Dsl.html](http://www.eucw.org/d/Dsl.html).



# QRP-QTC

Redaktion FUNKAMATEUR  
Majakowskiring 38, 13156 Berlin  
E-Mail: qtc@funkamateure.de

## ■ G-QRP-Treffen in Waldsassen

Nunmehr zum 23. Mal trafen sich am letzten Aprilwochenende viele Mitglieder der deutschen Sektion des G-QRP-Clubs ([www.g-qrp-dl.de](http://www.g-qrp-dl.de)) zu ihrem traditionellen Jahrestreffen, diesmal wieder in Waldsassen, einem kleinen beschaulichen Klosterstädtchen im Nordosten Bayerns. In diesem Jahr waren wir über 35 Funkamateure aus ganz Deutschland und Österreich, sowie 14 mit angereiste XYs und zwei Kinder.

Wie immer begann das Treffen bereits am Freitagabend in unserem Tagungslokal, dem „Bayrischen Hof“. Nach einem Jahr hat man sich ja viel zu erzählen und die Themen rund um unser Hobby werden auch immer vielfältiger. Zur Begrüßung richtete der stellvertretende Bürgermeister von Waldsassen ein Grußwort an uns.



DL2BQD (l.) und DL2BZE (r.) am geöffneten Röhrenprüfgerät

Der kleine Ort besitzt eine lange Glasbläsertradition. Daher organisierte Oliver Borkowski, DF6MS, einen interessanten Film über die legendäre Glashütte Lamberts.

Am Samstag begann in gewohnter Weise im Physikraum der „Realschule im Stiftland“ ein abwechslungsreiches Vortragsprogramm. Es umfasste:

- Bernd Kernbaum, DK3WX: Feldstärkemessgerät mit Fernablesung
- Oliver Borkowski, DF6MS: Seitenbandunterdrückung mit einfachen Mitteln
- Helmut Seifert, DL2AVH: KW-SSB-Allbandendstufe ohne nennenswerten Ruhestrom
- Michael Spannbauer, DL4MGM: Eine halb vergrabene Superlang-Yagi für das 20-m-Band
- Bernd Kernbaum, DK3WX: G4GXO-DSP für weniger als 60 €
- Lutz Gutheil, DL1RNN: Informationen zu QRCC-Aktivitäten
- Heinz Stahl, DL5MHX: Betrieb der Remote-Station des OV B41
- Karl Will, DK4ARL: 80-m-PA im E-Betrieb für Fuchsjagdsender
- Manfred Heusy, DJ3KK: DDS-Steckmodule mit dem AD9850
- Dietmar Oelschlägel, DL2BZE: Kennlinienschreiber für Röhren nach Helmut Weigl

Außerdem wurden wiederum selbst gebaute Geräte, interessante Neuanschaffungen sowie

Literatur mitgebracht, die in dem als Ausstellungsraum umfunktionierten Werkraum der Schule vorgeführt wurden und die Stoff für Diskussionen bildeten – Letztere dauerten teilweise bis in die späte Nacht.

An dieser Stelle ein ganz herzliches Dankeschön an die Schulleitung für die unkomplizierte Bereitstellung der Schule für unser Treffen und an die fleißigen Helferinnen vor Ort für die gute leibliche Versorgung!

In diesem Jahr gab es im Vorfeld den Aufruf, doch die eine oder andere Morsetaste mitzubringen. Die Ausstellung konnte sich sehen lassen: Von alt bis neu, von groß bis sehr klein und von einfach bis hochkompliziert war fast alles dabei. Bernd Kernbaum, DK3WX, hatte das Wort *Paddle* zu sehr eingedeutscht und eine funktionierende Sequenz-Taste aus echten Bootspaddeln mitgebracht. Für diese Idee, aber auch für seinen Einsatz bei der Organisation unserer Treffen erhielt er in diesem Jahr den von der Stadt Waldsassen gestifteten Wanderpokal – wir berichteten über den Pokal bereits im QRP-QTC FA 7/13, S. 803.

Für die mitgereisten YLs organisierte Manuela Borkowski, DL2MPG, eine Tagesrundreise mit Führung durch den Kaiserwald und den berühmten Kurort Karlsbad sowie einen Abstecher nach Elenbogen.

Wie im vergangenen Jahr kann ich erneut zusammenfassend sagen: Es herrschte wieder eine super Atmosphäre, die Stimmung war ausgelassen und sehr freundschaftlich. Wahrscheinlich wird es jeder Teilnehmer kaum erwarten können, bis wir uns Ende April 2015 wieder in Waldsassen treffen.

Nochmals ein ganz herzliches Dankeschön an die Organisatoren DK3WX, DJ3KK, DL2MGP und DF6MS sowie an die Schulleitung der „Realschule im Stiftland“.

Dietmar Oelschlägel, DL2BZE

## ■ Vier Tage im Mai – Dayton für QRPer

Vom 16. bis 18. Mai 2014 fand in Dayton/Ohio die diesjährige Hamvention statt. Schon einen Tag früher begann im Holiday Inn in Dayton/Fairborn wieder die parallel stattfindende FDIM („Vier Tage im Mai“) – das ist das messebegleitende Treffen der QRP-Freunde.



DK3WX (r.) lässt seine „kleine“ Paddle-Taste testen.  
Fotos: DL2BZE, DK4ARL

Hier gab es hochkarätige Vorträge, beispielsweise von Chris Testa, KD2BMH, über batteriegespeiste SDR-Geräte. George Dobbs, G3RJV, referierte über klassische Reflex-Empfänger und Craig Behrens, NM4T, informierte über den sich abzeichnenden Paradigmenwechsel im Amateurfunk (Arduino, JT65, Ten-Tecs neue kundenseitig programmierbare Transceiver).

Während der Veranstaltung aufgezeichnete Videos sind auf [www.ustream.tv/recorded/47599691](http://www.ustream.tv/recorded/47599691) verfügbar. Daneben war Bob Crane, W8SX, mit dem Mikrofon unterwegs und hat einige exzellente Interviews mit Funkamateuren aufgenommen, die z. B. Vorträge hielten. Die entstandene MP3-Datei ist bei [www.solder-smoke.com/soldersmoke160.mp3](http://www.solder-smoke.com/soldersmoke160.mp3) abhörbar.

Weitere Highlights der FDIM waren u. a. die gemeinsame Selbstbauveranstaltung Buildathon (<http://qrpmc.com/?p=product&id=FB3>), der Selbstbauwettbewerb und die witzige Präsentation von Eigenbauten in Fischdosen (Tuna Can Kits).

Passend zum Vortrag von NM4T präsentierte Ten-Tec in einer separaten Veranstaltung seine Transceiver mit quelloffener Arduino-kompatibler Firmware, nämlich den *Rebel* und den *Patriot*.

## ■ Original-QRP-Contest

Zum 36. Mal lädt die QRP-Contest-Community (QRCC) zum Original-QRP-Contest ein. Dieser vom 5.7.14, 1500 UTC, bis 6.7.14, 1500 UTC, in den CW-Segmenten der Bänder 80 m, 40 m und 20 m stattfindende Wettbewerb möchte dazu anregen, die gewohnte „große“ Heimstation zu verlassen, um eventuell mit einem selbst gebauten QRP-Gerät kreativen und abwechslungsreichen Amateurfunk zu genießen.

Der OQRP-Contest ist nicht unbedingt ein Vollzeit-Profi-Contest, was auch die mindestens einzuhaltende Pause von 9 h zeigt. In den vergangenen Jahren fanden sich in den Ergebnislisten viele Teilnehmer mit einem Monoband-QRP-Transceiver, die nur kurze Zeit im Wettbewerb mitmachten.

Teilnehmen können alle Betreiber von Original-QRP-Geräten, kommerziell oder selbst gebaut, unter Einschluss von Transceivern mit potenziell über 5 W Output und den QRP-Versionen handelsüblicher Transceiver. Logs von Stationen, die nur vorübergehend auf QRP-Niveau gedrosselte QRO-Geräte, also Sender oder Transceiver mit über 20 W Output, benutzten, werden als Checklog gelistet.

**Klassen:** VLP ≤ 1 W, QRP ≤ 5 W, MP ≤ 20 W  
**Rapport:** RST, Seriennummer und Klasse

**Punkte:** Vier Punkte werden für ein QSO mit einer Station berechnet, deren Log ebenfalls beim Auswerter vorliegt. Alle anderen QSOs zählen einen Punkt.

**Bonus:** Für jeden selbst gebauten TX oder TRX lässt sich ein QSO-Punktaufschlag von 15 % für einen Bausatz (Kit) und von 30 % für einen individuellen TX/TRX (Unikat) anrechnen. Dieser sogenannte Hand-made-Bonus kann auch nur für ein Band beansprucht werden. Unter [www.qrcc.de](http://www.qrcc.de) ist ein Abrechnungsbogen abrufbar, der entsprechende Optionen enthält. Auf der genannten Website sind wie immer auch die genauen Contest-Regeln einsehbar.

Lutz Gutheil, DL1RNN



# 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@posteo.de**

## ■ Erste 2-m-Sporadic-E im Mai

Während man vor 20, 30 Jahren meist noch auf den Juni warten musste, bis 144 MHz das erste Mal via Sporadic-E aufging, hat sich mittlerweile der Mai als festes Datum für die ersten solcher Bandöffnungen etabliert. Auch dieses Jahr war das erneut der Fall. Bereits am 13. 5. 14 wurden von etwa 0820 UTC bis 0930 UTC die ersten 144-MHz-QSOs zwischen Südrussland und dem früheren Jugoslawien, Ungarn und Italien vermeldet. Am Nachmittag desselben Tags ging 2 m dann abermals kurz auf, von Südrussland lief es nun nach Schweden und Finnland. Markku, OH8UV (KP34VJ), kann aufgrund der hohen geografischen Breite von fast 65° Nord ohnehin nicht so oft Sporadic-E auf 144 MHz beobachten. Dieses Jahr war er aber als einer der ersten dabei. Um 1432 UTC konnte OH8UV das Signal von UC6A im Locator KN84PV (2250 km) nur kurz hören.



10 min später klappte es dann aber mit einem QSO mit RN6DJ (KN96VC, 2166 km). Zehn Tage später entwickelte sich dann recht genau über der Grenze der Mittelfelder KN29 und KO30 ein E<sub>s</sub>-Reflexionszentrum. Hierüber arbeiteten Stationen aus dem östlichen Teil Deutschlands bis zur Ostküste des Schwarzen Meeres. Gleichzeitig konnte aus Italien, Österreich und Kroatien bis in den Raum Moskau gefunkt werden, ebenso wie von Sankt Petersburg bis nach Bulgarien. Etwa 45 min, von 1600 UTC bis 1645 UTC, hatte die E<sub>s</sub>-Wolke Bestand. Danach nahm ihre Reflexionsfähigkeit rapide ab. Zwischen 1740 UTC und 1750 UTC hingegen gab es noch ganz vereinzelt ein paar E<sub>s</sub>-QSOs von Frankreich nach Griechenland, Bulgarien und Mazedonien.

## ■ E<sub>s</sub> mit 25° Elevation

Wenn es geht, dann geht es – diese alte Funkerregel belegt Walter, OE6IWG, mit seinen E<sub>s</sub>-



Die 4 × 10-Element-Gruppe von RN6DJ (KN96VC): Auch bei Sporadic-E sind schmal bündelnde Antennen von Vorteil. Foto: RN6DJ

QSOs. Mit 400 W an einer Gruppe von vier 10-Element-Yagi-Antennen erreichte er um 1635 UTC RN3KK (KO91PR) über 1786 km und um 1640 UTC dann noch RA3WDK (KO81BR) über 1570 km. Allerdings – sein Elevationsrotor war defekt. Deshalb wurde bei beiden QSOs mit einer festen Elevation von 25° gearbeitet. Da mag nur eine vertikale Nebenkeule zur E<sub>s</sub>-Wolke gestrahlt haben. Aber es hat ja gereicht: Wenn es geht, dann gehts halt.

## ■ Statistische Auswertung der E<sub>s</sub>-Zonen

Das Team von *MakeMoreMilesOnVHF* hält auf seinen Webseiten eine ganz besondere Statistik

Wie aus dem Lehrbuch: Über die Reflexionszone im Westen der Ukraine waren am 23. 5. 14 kreuz und quer QSOs möglich – solange die Reflexionsbedingungen erfüllt waren.

Grafik: *mmonvhf.de*

bereit: Auf einer Großfeld-Karte werden dort die Felder, über denen sich im Verlaufe des Jahres E<sub>s</sub>-Reflexionszonen gebildet haben, gra-

fisch markiert. So erhält man einen aussagefähigen Überblick, wie die geografische Verteilung im betrachteten Jahr war. Richtig interessant wird es dann, wenn die Karten mit anderen Jahren verglichen werden.

Für 2014 sind per Ende Mai logischerweise noch nicht so viele Daten hinterlegt. Gleichwohl sieht man auf [www.mmonvhf.de/eseval.php](http://www.mmonvhf.de/eseval.php), dass sich Sporadic-E-Wolken hauptsächlich über dem Westen der Ukraine gebildet haben.

## ■ Bake OZ7IGY auch auf 23 cm im P14-Mode

Nachdem OZ7IGY im Locator JO55WM seit zwei Jahren im digitalen Mode P14 sendet, ist die Bake nun seit März dieses Jahres auch auf 23 cm in P14 QRV.

Mittlerweile haben auch andere Baken auf P14 umgestellt. So sendet DBOJG (JO31HS) auf 432,412 MHz mit 1 W Ausgangsleistung ebenfalls abwechselnd in CW und P14 auf einen Rundstrahler. Weitere Baken sollen in geraumer Zukunft folgen.

Hinweis: Einen ganz ausführlichen Beitrag von Andreas Imse, DJ5AR, zur Bakenbeobachtung, inkl. P14, finden Sie ab S. 724 in dieser Ausgabe.

## ■ Erde-Mond-Erde von Reunion

Peter, DL1RPL, verbrachte vom 15. 4. bis 5. 5. 14 seinen Urlaub auf der französischen Übersee-Insel Reunion. Reunion befindet sich etwa 500 km östlich Madagaskars im Indischen Ozean und zählt mit dem Landeskenner FR als eigenes DXCC-Gebiet. Dass es auf Kurzwelle sehr gesucht ist, ist da keine Überraschung. Und dass Reunion auch per EME als äußerst selten gilt, nicht minder. Mit FR5DN gibt es dort sogar einen OM, der „Moon Bounce“ betreibt, jedoch nur auf 432 MHz und auch das nur äußerst selten. Fast ideale Voraussetzungen also, einmal selbst das prickelnde Gefühl auszuprobieren, am anderen Ende des Pile-ups zu sitzen.

Als Equipment wurden ein FT-897 eingesetzt, zwei 8/8-Element-Kreuz-Yagis nach IOJXX, Antennenvorverstärker und eine Taifun-1000-PA von *italab.sk*. Gerade Letztere ist fast ideal für den Einsatz bei DXpeditionen, denn sie verfügt über eine Ausgangsleistung von 1 kW und ist trotzdem äußerst kompakt: 29 × 27 × 11 cm<sup>3</sup> bei nur 5,5 kg Masse inklusive Netzteil. Das passt im Flugzeug ja noch ins Handgepäck!

Peter, FR/DL1RPL, am Stationstisch; rechts die kompakte 1-kW-Endstufe.

Fotos: DL1RPL





Um es vorwegzunehmen: Die PA versah während der ganzen DXpedition klaglos ihren Dienst und hat sich somit allemal sehr bewährt. Gleich nach Ankunft in Reunion ging es dann

28.5.14 langten FM5WD und KP4EIT über den großen Teich. 9K2MU nutzte bereits am 27.5.14 ebenfalls Multi-Hop-E<sub>s</sub> für DX in Richtung Nordamerika.



Die zwei 10JXX-Kreuz-Yagi-Antennen arbeiten zur vollen Zufriedenheit – jedenfalls solange es nicht regnete.

an den Antennenaufbau. Während der ersten Tage durfte Peter dann noch die letzten Zuckungen der Regenzeit „genießen“. Hier zeigte sich, dass die Antennen in Bezug auf Wasser sehr empfindlich waren: Im Regen veränderten sich Resonanzfrequenz und damit SWV so stark, dass sich die PA abschaltete. Sowie es anfang zu regnen, musste er alle paar Minuten die Elemente trocken wischen.

Definitiv bewährt hat sich die Möglichkeit, alternativ in H- oder V-Polarisation arbeiten zu können. Gerade für DXpeditionen außerhalb Europas ist das aus Peters Sicht ein unbedingtes Muss! Am Ende des Urlaubs standen stolze 193 QSOs im Log. Wenn man berücksichtigt, dass nicht permanent gefunkt wurde, sondern der Schwerpunkt auf Familienurlaub lag, ist das eine stolze Zahl. Leider versperrten Peter in Richtung Monduntergang einige Berge die Sicht auf unseren Trabanten, sodass unter 12° Elevation zwangsläufig QRT war. Trotzdem gelangten 10 Ws, 2 VEs und sogar XE2AT (400 W, 2 x 10-Element-Yagi) ins Log.

Auch ohne Funk ist Reunion eine empfehlenswerte Urlaubsgegend: wunderbare Natur, hervorragende Infrastruktur und sehr freundliche Menschen. Allein die abgespulten 1750 km während der Inseltouren sprechen für sich.

Wer einmal einen Blick ins Log von FR/DL1RPL werfen mag – dies steht auf [www.dl1rpl.de](http://www.dl1rpl.de) zur Verfügung. Peter hat jedenfalls neben den QSOs nach dieser ersten EME-DXpedition auch einige wertvolle Erfahrungen gewonnen: fürs nächste Mal.

## ■ Magic Band im Mai

Zur Monatswende gab es dann noch mit S01WS aus IL56HB ein nicht alltägliches DXCC-Gebiet für Europa zu arbeiten. CS7/PD0HNL und CT1EUB (beide aus IM67) waren mit einer Mobil-Operation aus diesem raren Mittelfeld zu arbeiten. CN8YZ (IM63), EA9PY, ZB2EO und C37AC brachten auch nicht alltägliche DXCC-Gebiete ins Log.

CU3AN konnte lediglich von westeuropäischen Stationen erreicht werden und die Feldstärke seines Signals war eher niedrig. Besser kam da 7X2GK (JM16), der gute Signale lieferte. JY9FC (KM72) arbeitete bis nach Skandinavien über Multi-Hop-E<sub>s</sub>, und schon am

## ■ CQ Worldwide VHF-Contest

Am Wochenende des 19./20.7.14 findet der CQ Worldwide VHF-Contest statt. Hierbei gilt es, möglichst viele verschiedene Stationen – jedes QSO zählt auf 2 m zwei Punkte – und möglichst viele verschiedene Multiplikatoren (Mittelfelder) zu arbeiten. Beim QSO muss man deshalb auch nur das Mittelfeld austauschen; ein Rapportausgleich ist nicht gefordert.

Der Wettbewerb beginnt am 19.7. um 1800 UTC und endet am 20.7. um 2100 UTC. Die genauen Ausschreibungsbedingungen sind auf der Website [www.cqww-vhf.com](http://www.cqww-vhf.com) abgelegt. Der Contest ist vor allem in Nordamerika sehr populär, gleichwohl ist auch eine Teilnahme in Europa gewünscht und möglich.

## ■ 59. UKW-Tagung Weinheim

Vom 12. bis 14.9.14 findet in der Dietrich-Bonhoeffer-Schule, Multring, 69469 Weinheim, die 59. Weinheimer UKW-Tagung statt. Damit kehrt die Tagung nach vielen Jahren am Alternativstandort Karl-Kübel-Schule in Bensheim wieder an ihren Ursprungsort zurück.

Seit ihrem Beginn 1955 stellt die Weinheimer UKW-Tagung eine Plattform dar, auf der engagierte OMs mit anspruchsvollen Vorträgen ihre Erfahrungen über Entwicklungen in der Amateurfunktechnik anderen interessierten Funkamateuren vorstellen und mit diesen diskutieren.

Und obwohl ihr Name frequenzmäßig wenig Interpretationsspielraum zulässt, ist die Tagung nicht ausschließlich auf UKW-Technik fokussiert. Vielmehr werden Aspekte aus allen Bereichen von Amateurfunk und Nachrichtentechnik adressiert. Dabei geht es durchaus nicht immer nur um Nischenbereiche für wenige Spezialisten: Ein Ziel der Tagung ist es auch, den Besuchern Grundlagen zu vermitteln, ebenso wie Anregungen und Hilfestellungen insbesondere für Anfänger in einem der vielen Bereiche des (UKW-)Amateurfunks.

Wer Interesse hat, sich mit einem Referat – 30 bis 45 min Dauer – zu einem Amateurfunkthema aktiv in die Tagung einzubringen, ist herzlich eingeladen. Vorschläge für Vorträge bitte per E-Mail an [referate@ukw-tagung.org](mailto:referate@ukw-tagung.org). Weitere aktuelle Informationen findet man auf [ukw-tagung.org](http://ukw-tagung.org).

## ■ Willkommen bei DB0FIß

Die neue Relaisfunkstelle auf dem Fichtelberg (JO60LK) arbeitet seit kurzer Zeit unter dem neuen Rufzeichen DB0FIB (ex DM0FI).

Das 70-cm-FM-Relais mit SVX-Link (Echo-link) und Node 955615 hat diese Parameter: TX 439,350 MHz, RX 431,750 MHz, Shift -7,6 MHz. Beim 70-cm-D-STAR-Relais mit DCS-System und US-Trust gelten TX 439,5875 MHz, RX 431,9875 MHz und Shift -7,6 MHz. Das 23-cm-FM-Relais arbeitet mit TX 1242,700 MHz, RX 1270,700 MHz und einer Shift von +28 MHz. Das APRS-I-Gate hört auf 144,800 MHz. Zudem ist noch ein Lineartransponder (LT 1) in Vorbereitung.

Weitere aktuelle Informationen finden sich auf [www.db0fib.de](http://www.db0fib.de).

## ■ 10-GHz-Erstverbindung UR – DL

Eine Erstverbindung auf 10 GHz zwischen der Ukraine und Deutschland während des SHF-Contests am 7/8.6.14 gelang DL6NAA mit dem Team von UR7D. Mehr dazu in einer späteren Ausgabe des FUNKAMATEUR.

Uwe Danzinger, DG8NCO

## Ergebnisse Mai-Contest 2014 (vorläufig)

### 144 MHz Einmann

Pl. Rufz.	DOK	Locator	QSOs	Punkte
1. DR1H	F27	JN59OP	966	333801
2. DL0U	U15	JN59VL	565	170823
3. DK6SP/p	C25	JN58VF	427	144677
4. DD7PA	K32	JN49LM	502	136363
5. DK2GZ	A36	JN49GB	404	133214
6. DF5GZ/p	A05	JN47AW	373	126566
7. DL8VL	S04	JO71FG	413	125837
8. DK8TU	A44	JN47QT	381	124276
9. DL9US	O16	JO30WW	364	113271
10. DL1IOBF	H04	JO42QE	459	109803

414 Logs

### 144 MHz Mehrmann

1. DR2X	F17	JO40QL	904	289540
2. DL0BA		JO40XL	783	240765
3. DK0BN	K15	JN39VV	720	233599
4. DL0IH	E20	JO34WE	570	201901
5. DQ7A	B26	JN59RJ	546	176159
6. DR5T	A14	JN47KW	474	173568
7. DF0MU	N16	JO32PC	577	169744
8. DK0OG/p	C15	JN67HU	473	162832
9. DF0FA	FA	JO73CF	446	159757
10. DL0HTW	S01	JO60QU	516	144396

63 Logs

### 432 MHz Einmann

1. DL6AA	I30	JO43JH	200	64009
2. DK9IP	A24	JN48GT	170	53204
3. DL2HSX	W17	JO50VX	196	48457
4. DL7AFB	D01	JO62JA	155	44006
5. DL8QS	I30	JO43KH	126	41197
6. DL9NDA	B39	JO50VF	124	37184
7. DH1NFA	B39	JO50VF	121	34182
8. DL1MAJ/p	C25	JN58VF	104	33741
9. DG8NCO	B39	JO50VH	119	31750
10. DL8PZ	F16	JO40IB	139	30773

210 Logs

### 432 MHz Mehrmann

1. DLOGTH	X17	JO50JP	488	152403
2. DK2A	B13	JN69LF	340	105197
3. DF0MU	N16	JO32PC	257	72525
4. DL0LB	P06	JN49JA	189	58855
5. DF0YY	D26	JO62GD	187	54439
6. DM7A	S07	JO60LK	192	50201
7. DL0HTW	S01	JO60QU	185	48138
8. DL0LN	N29	JO31QX	193	44995
9. DR5T	A14	JN47KW	118	42419
10. DK0B	F47	JO41MG	167	40566

39 Logs





## Nicht vergessen: Ham Radio

Vom 27. bis 29. 6. 14 laden die 39. Ham Radio und dazu dazugehörige 65. Bodenseetreffen unter dem Motto „Amateurfunk kreativ – Selbstbau“ auf das Messegelände in Friedrichshafen ein. Europas größte Amateurfunkausstellung wartet erneut mit einer Verkaufsausstellung, einem großen Flohmarkt, dem Vortrags- sowie einem umfangreichen Rahmenprogramm auf. Parallel dazu findet die Messe Maker World statt ([www.maker-world.de](http://www.maker-world.de)). Eine Hallenübersicht findet man auf [www.hamradio-friedrichshafen.de/ham-de/ausstellerverzeichnis/hallenuebersicht.php](http://www.hamradio-friedrichshafen.de/ham-de/ausstellerverzeichnis/hallenuebersicht.php). Über andere Programmpunkte wurde bereits berichtet (FA 6/14, S. 692; FA 3/14, S. 334).

## FA-Autoren auf der Ham Radio

Die FA-Autoren DL6MHW, DK4VW, DL8JJ, DK7XL, DL5CN, DC6NY, DJ0QN, DK2OM, DG8SAQ, DL5EBE, DJ9OZ, OE1WHC, DJ9ZB, DK2DO, OE3RAA, DK4DDS, DK7ZB, DJ8IL, DK4JN, DL4OAD, DL8VQ, DL9GFB, DL2SAX sowie DL1YFF sind Vortragende auf der Ham Radio. Das komplette Vortragsprogramm findet man auf [www.hamradio-friedrichshafen.de](http://www.hamradio-friedrichshafen.de) → Rahmenprogramm → Tagesprogramm.

## Funkmastanhänger auf Ham Radio

Ein neuer Funkmastanhänger mit einem 17-m-Mast wurde bei Notfunk-Deutschland in Betrieb genommen. Die Regionalgruppe Rhein-Main



Neuer Funkmastanhänger MA-2 der Regionalgruppe Rhein-Main von Notfunk-Deutschland

Foto: DL8KE

freut sich über das neue Equipment. Der Anhänger ist mit zusätzlichen Boxen versehen, um Material transportieren zu können. Der Stauraum des MA-2 beinhaltet Abspannmaterial, Stromverteilung und Einspeisung, eine 12-V-Batterie mit 320 Ah sowie diverse Antennen. Zu sehen ist der Mastanhänger auf der Ham Radio (Stand A1-664).

Thorsten Kopp, DL8KE

Die Mitarbeiter des FUNKAMATEURS mit QSL-Shop und FA-Leserservice erwarten ihre Besucher am Stand A1/102.



## DL0CG mit Sonder-DOK SAMBA

Die Klubstation DL0CG des DARC-OV Coburg, B19, vergibt vom 1. bis 31. 7. 14 den Sonder-DOK SAMBA anlässlich des Mitte Juli stattfindenden Samba-Festivals. Dieses Festival in Coburg lockt jährlich am zweiten Wochenende im Juli (11. bis 13. 7. 14) rund 200 000 Besucher in die fränkische Stadt. In den mittlerweile 23 Jahren seines Bestehens hat es sich zum größten Samba-Festival außerhalb Brasiliens entwickelt. Der Sonder-DOK wird ab 2014 jährlich im Juli von DL0CG aktiviert. Funkbetrieb soll überwiegend auf 80 m und 40 m sowie auf 2 m stattfinden. Für jede Verbindung gibt es eine farbenprächtige Sonder-QLS-Karte.

Karl-Heinrich Holzberger, DC5WW

## Franzis Verlag auf Maker World

Auf der vom 28. bis 29. 6. 14 parallel zur Ham Radio in Friedrichshafen stattfindenden Maker World (Messe rund ums Selbermachen) lädt der Franzis Verlag auf seinen großen Aktionsständen A5-250 und A5-260 zu zahlreichen Aktionen für die ganze Familie ein. So gibt es u. a. eine Quadropter-Flugschule, eine 3-D-Druck-Insel, Elektronik-Workshops für Kinder und Erwachsene, einen Kameranachbau und vieles mehr. Passend zu den Aktionen bietet der Franzis Verlag zahlreiche Give-aways an. Auch viele Autoren sind anwesend und stehen erstmals für Gespräche zur Verfügung. Ausführliche Informationen finden sich unter [www.maker-world.de/mw-de/messeinformationen/tagesprogramm.php](http://www.maker-world.de/mw-de/messeinformationen/tagesprogramm.php).

Jenny Pfeiffer

## Contester-Treffen auf der Ham Radio

Auf dem gemeinsamen Stand des Bavarian Contest Clubs (BCC) und der Rhein-Ruhr DX-Association (RRDXA) in Halle A1 (wie im Vorjahr) ist von 9 bis 18 Uhr Platz und Zeit zum Reden und einander Kennenlernen. Es werden alte Freundschaften aufgefrischt und neue geschlossen. An diesem Stand kommen bekannte und erfahrene Contester sowie interessierte Anfänger zusammen und tauschen ihre Erfahrungen aus. Zudem werden die Tickets für das traditionelle BCC-Buffer am Samstagabend ausgegeben. Das Buffet findet am 28. 6. 14 ab 19 Uhr im Graf-Zeppelin-Haus statt. Alle Details inkl. Wegbeschreibung sind auf der BCC-Homepage zu finden: [www.bavarian-contest-club.de](http://www.bavarian-contest-club.de) oder einfach am Messestand zu erfragen.

Irina Stieber, DL8DYL

## Funken-Lernen-Grillfest

Das Team von Funken-Lernen lädt am Ham-Radio-Samstag (28. 6. 14) zum Fachsimpeln und Grillen ab 19.30 Uhr ein. Ort des Gesche-

hens ist der Campingplatz „Cap Rotach“ östlich des Fährhafens in der Lindauer Str. 2, 88046 Friedrichshafen. Mehr Informationen auf [www.funken-lernen.de](http://www.funken-lernen.de).

Klaus Kuhnt, DF3GU

## Bandwacht auf der Ham Radio

Die Bandwacht des DARC lädt am 28. 6. 14 in der Zeit von 10–11.30 Uhr zu einem Informationsmeeting im „Raum Schweiz“ ein. Auf dem Programm stehen u. a. Themen wie „Die Situation der Bandwacht 2013/14“ (Wolfgang Hadel, DK2OM); „Fragen, Antworten, Vorschläge“ (DK2OM; Jost, HB9CET) sowie „Einführung in passive Radarsysteme“ (Stefan Honggi, HB9ZEM). Dazu zum Inhalt: Zivile und militärische Stellen haben großes Interesse, Flugbahnen von Objekten in Echtzeit zu vermessen. Traditionell werden dabei aktive Radarsysteme eingesetzt. Die Leistungsfähigkeit von Software Defined Radios (SDR) erlaubt auch die Realisierung von passiven Radarsystemen. Der Vortragende präsentiert eine Einführung in den technischen Hintergrund solcher Systeme. Danach trifft man sich am Stand des DARC-HF-Referats.

Wolfgang Hadel, DK2OM



## Afu-Welt

### 60-m-Bake in HB9

Der rührige Amateur Radio Club Sursee hat vom BAKOM die Bewilligung zum Betrieb einer 60-m-Bake auf 5291 kHz erhalten. Sie hat ihren Betrieb am 1. 6. 14 aufgenommen und sendet jeweils alle 5 min das Rufzeichen HB9AW mit 10 W Leistung. Danach folgen fünf um je 10 dB gedämpfte Aussendungen des Trägers. Erste Erfahrungen zeigen, dass an vie-



Die 60-m-Bake HB9AW von Karl Künzli, HB9DSE (l.) und Casimir Schmid, HB9WBU Foto: HB9WBU

len Standorten in der Schweiz ein Empfang selbst der schwächsten Aussendung mit 10 mW während 24 h möglich ist. Auf [www.hb9aw.ch](http://www.hb9aw.ch) wird ein Rapport-Formular aufgeschaltet. Die Bake soll beim späteren Betriebs an verschiedenen Orten in der Schweiz stationiert werden und zur Untersuchung der Eignung des 60-m-Bandes für Notfunkzwecke dienen. Ein Referenzempfänger in der Monitoring-Site Reute/AR ist Bestandteil des Projekts und erlaubt eine zuverlässige Aufzeichnung/Messung der Feldstärken auch über einen längeren Zeitraum.

Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT



**Bearbeiter:**

Ing. Claus Stehlik, OE6CLD

Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf

E-Mail: oe6cld@oevsv.at

### ■ XXX. Internationales Jubiläums-Amateurfunktreffen

Ich möchte mich an dieser Stelle für das falsche Datum im FA 6/14 entschuldigen. Gemeint war selbstverständlich der 3. bis 6. 7. 14 (und nicht Juni, wie fälschlicherweise abgedruckt).

### ■ D-STAR-Umsetzer OE7XHR

Der D-STAR-Umsetzer OE7XHR (Hoadl, Axamer Lizum) wurde am 13. 4. 14 durch Thomas, OE7OST, und Manfred, OE7AAI, in Betrieb genommen. Dieser Umsetzer basiert auf UP4DAR und läuft auf 438,050 MHz. Im Zuge der Installationsarbeiten wurden auch die HAMNET-Linkstrecken zur Zugspitze und zum Klubheim Innsbruck überprüft und optimiert.

### ■ Hohenwart-Treffen

Am 26. 7. 14 findet bereits zum 37. Mal das bekannte Hohenwart-Treffen der Ortsstelle Wolfsberg, ADL 803, statt. Wie gewohnt trifft man sich zwischen 10 und 17 Uhr im Naturfreundehaus am Klippitztörl in 1615 m ü. NN (JN76IW). Persönliches Kennenlernen, Erfahrungsaustausch, Gemütlichkeit und Kärntner

Gastlichkeit stehen wie immer im Vordergrund. Für den Betrieb von Fieldday-Stationen ist ausreichend Platz vorhanden. Für das leibliche Wohl ist bestens gesorgt. Die Veranstaltung findet bei jeder Witterung statt.

Umgeben von etlichen SOTA-Gipfeln laden die gepflegten Wanderwege sowie die uralten Almhütten Jung und Alt zum Wandern und Verweilen ein.

Die Anfahrt ist sowohl aus dem oberen Lavanttal als auch aus dem Görttschitztal möglich. Zufahrt ist bis direkt zur Hohenwarthütte gestattet. Parkplätze sind in ausreichender Zahl vorhanden. Falls notwendig, erfolgt eine Einweisung auf UKW S14 (145,350 MHz).

### ■ 27. Fieldday in Dobl bei Graz

Am 5. und 6. 7. 14 findet wieder der traditionelle Fieldday in Dobl bei Graz – zu dem die Teams der ADLs 601 Graz und 619 Graz-Umgebung herzlich einladen, statt.

Die Aufbauarbeiten der Veranstalterzelte und der Antennen werden schon am 30. 6. 14 beginnen. Das Gelände rund um den alten Sendemast steht bereits ab 1. 7. 14 für Wohnmobile bzw. Zelte zur Verfügung, ebenso die Stromversorgung und Sanitäreinrichtungen. WLAN ist vorhanden und ein HAMNET-Einstieg ist möglich. Ab Freitagnachmittag gibt es auch Verpflegung zu günstigen Preisen. Für eigene Antennen ist genügend Platz und für Ausstellungsstücke steht eine Vitrine zur Verfügung.

Auf Grund des großen Interesses wird am Samstag und Sonntag ab 10 Uhr der SMD-Löt-

Der 156 m hohe alte Sendemast der Anlage in Dobl wurde von 1939 bis 1941 erbaut und besitzt eine Gesamtmasse von 47 t.

Foto: ADL 601



kurs von OE6GC wiederholt. Sachkundige Anleitung ist gewährleistet, im Rahmen des Kurses wird ein Morsegenerator gebaut, der auch als Durchgangsprüfer dient.

Auf dem umfangreichen Programm an den beiden Tagen stehen u. a.: QRP- und SOTA-Treffen, Morse-Schnupperkurs für Anfänger, Führung durch die historische Sendeanlage der „Antenne Steiermark“ sowie ein Vortrag von OE4RGC über QSL-Karten, Clublog und OQRS.

Der Sonntag bietet zudem: Einschulung und Briefing für die 80-m-Fuchsjagd, YL-Treffen und Senderführung. Mehrere Händler haben ihr Kommen zugesagt und werden interessante Geräte vorführen. Auch einen Flohmarkt wird es wieder geben.

**Bearbeiter:**

Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT

Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen

E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

### ■ Erfolg der USKA-Bandwacht

Die von Peter Jost, HB9CET, nach professionellen Standards betriebene Bandwacht der USKA kann einen erfreulichen Erfolg verzeichnen. Dank intensiver Zusammenarbeit mit dem IARU-Monitoring-System konnte illegaler Sprechfunk von Fischerbooten auf 10 123 kHz eliminiert werden. Der RSGB Intruder Coordinator, Chris Cummings, G4BOH, ersuchte aufgrund der Meldung von HB9CET die staatliche Baldock Monitoring Station um Unterstützung. Diese stellte den illegalen Funkverkehr ebenfalls fest und legte die Stationen mit einer Intervention der Küstenwache still. Ob von russischer Seite als negatives Beispiel fehlender Kooperation ein WAT-Contest („Worked All Taxis“) für 10 m ausgeschrieben wird, ist dagegen noch nicht bekannt...

### ■ Die Ohnmacht der (Ohn-)mächtigen

Wenig überzeugend wirkt ein Statement der USKA im Zusammenhang mit dem immer noch tobenden „Relais-Krieg“ in der Region Zürich. Dort wird jenen USKA-Mitgliedern mit sofortigem Ausschluss gedroht, die sich an Störaktionen gegen die auf der Relaisfunkstelle nach wie vor aktiven Provokateure beteiligen.

Offenbar fehlt es an rechtlichen Mitteln, diesen endlich das Handwerk zu legen. Auch das BAKOM muss sich aufgrund fehlender Rechtsgrundlagen für einen Konzessionsentzug weitgehend passiv verhalten. In einer Zeit, in der die USKA jährlich zahlreiche Mitglieder durch freiwillige Austritte verliert, dürften solche Drohungen das Problem kaum lösen, zudem sind bei solchen Ausschüssen die Vorschriften der Statuten einzuhalten.

Statt die Repeater einige Monate zu meiden und damit zur Beruhigung beizutragen, berufen sich die für die heutige Situation hauptsächlich verantwortlichen Relais-Benutzer auf ihre „Lizenz zum Funken“ und betrachten diese als Freipass, die anderen User durch sinnlose Aufrufe, falsche Verwendung von Q-Codes, allgemeine Aussendungen mit „wichtigen Aufrufen“ an Unbestimmte und DTMF-Sequenzen jeweils so lange zu nerven, bis es zu massiven Störaktionen kommt. Da es offensichtlich auf allen Seiten an der notwendigen Einsicht fehlt, wird sich das Problem nur durch einen Ersatz des analogen Relaisnetzes durch ein kontrollierbares Digitalsystem nachhaltig lösen lassen, bei dem die Teilnehmer via MAC-Adresse der Geräte identifiziert oder ausgeschlossen werden können. Durch ein Gleichwellensystem im Zeitschlitzverfahren ließen sich zudem die ohnehin seltenen Relaisfrequenzen besser nutzen.

### ■ Vermindern Antennen den Wert benachbarter Liegenschaften?

Selbst im Zusammenhang mit dem Bau von harmlosen Amateurfunkantennen behaupten Einsprecher immer wieder, die projektierte An-

tenne führe zu massiven Wertverlusten ihrer Liegenschaft. Eine im Auftrag des Bundes im Jahr 2006 durchgeführte ETH-Studie verweist diese Schutzbehauptungen von Antennengegnern weitgehend ins Reich der Fabel. Diese Studie zeigt, dass praktisch ausschließlich Faktoren wie Lärm, Luftverschmutzung und der Ausbaustandard der Wohnung einen nennenswerten Einfluss haben, während die Nachbarschaft von Antennen kaum statistisch nachweisbare Auswirkungen auf die Mieten zeigt. Die in englischer Sprache verfasste Studie kann über [www.cepe.ethz.ch/publications/workingPapers/CEPE\\_WP57.pdf](http://www.cepe.ethz.ch/publications/workingPapers/CEPE_WP57.pdf) heruntergeladen werden. Für bestimmte Kategorien von Mietern zählt eine gute Versorgung mit drahtlosen Fernmeldediensten sogar zu den ausgesprochenen Qualitätsmerkmalen einer Wohnung. Umso weniger verständlich sind die von den Gemeinden zunehmend verhängten totalen Antennenverbote für Wohnzonen. Ein neues trauriges Beispiel unbrauchbarer Gesetzgebung in diesem Bereich liefert die Gemeinde Hitzkirch/LU, die mit einer Planungszone mehr oder weniger sämtliche Antennen in den Wohnzonen verbieten möchte. Auch in diesem Fall wurde die bekannte unsinnige Regelung aus Urtenen-Schönbühl gedankenlos abgeschrieben und sogar noch verschärft, indem selbst im Innern von Gebäuden angebrachte Antennen verboten werden sollen.



**ILT Schule** HB9CWA  
Die Schweizerische Amateurfunkschule  
www.ilt.ch Verschiedene HB9- und HB3-Kurse im Angebot!



# Juli 2014

## 1. 7.

0000/2359 UTC **RAC Canada Day Contest** (CW/SSB)  
1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [144 MHz] (CW/SSB/FM)

## 3. 7.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [28 MHz] (CW/SSB/FM)

## 3.-6. 7.

**Termin-Richtigstellung: 30. Internationales Jubiläums-Amateurfunktreffen** in Gosau am Dachstein beim Gasthof „Kirchenwirt“. Mehr Infos in FA 7/14, S. 809 und FA 6/14, S. 693 sowie auf [www.oe2.oevsv.at/modules/events/20140703\\_gosau.html?uri=/index.htm](http://www.oe2.oevsv.at/modules/events/20140703_gosau.html?uri=/index.htm).

## 4.-6. 7.

**Fieldday (S45)** ab 12 Uhr im Kiez am Flitzteich (Schneeberg). Kontakt über [dl3vu@darc.de](mailto:dl3vu@darc.de) bzw. <http://kiezschneeberg.de>.

**Fieldday (G17)** ab 12 Uhr auf dem Feienberg zwischen Rös-rath und Lohmar. Mehr auf [www.darc.de/distrikte/g17](http://www.darc.de/distrikte/g17).

**Fieldday des OV Nördlingen (T09)** ab 14 Uhr. Infos auf <http://amateurfunk-noerdlingen.de/fieldday.html>.

**Ortenauer Sommerfieldday** ab 15 Uhr in Kürzell bei Lahr. Mehr Hinweise auf [www.a28.de](http://www.a28.de).

## 5. 7.

**Amateurfunk/Elektronik-Flohmarkt** ab 9 Uhr in Werne/Lippe. Ausführlich auf [www.dl0wer.de](http://www.dl0wer.de).

## 5.-6. 7.

**YL-Contestworkshop** (UKW). Distrikte O und N Anmeldung auf [www.darc.de/en/darc-info/distrikte/o/referat/yl-referat/yl-contest-workshop-2014](http://www.darc.de/en/darc-info/distrikte/o/referat/yl-referat/yl-contest-workshop-2014).

**Fieldday u. Antennenseminar** auf dem Astropeller Stockert (53902 Bad Münstereifel). Mehr auf <http://z12.vfdb.org>.

**27. Fieldday in Dobl** bei Graz. Ausführlich auf S. 809.

0000/2359 UTC **Venezuela Contest** (CW/SSB/PSK)

1100/1059 UTC **DL DX RTTY Contest** (RTTY)

1400/1400 UTC **DARC VHF/UHF/SHF-Wettbewerb** (All)

1400/1400 UTC **Marconi Memorial Contest** [KW] (CW)

## 6. 7.

1100/1700 UTC **DARC 10 m Digital Contest Corona** (Digi)

## 8. 7.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [432 MHz] (CW/SSB/FM)

## 11. 7.

1700/2100 UTC **FISTS Sprint Contest** (CW)

## 11.-13. 7.

**Fieldday** (U03, Cham). Siehe [www.darc.de/distrikte/u/03](http://www.darc.de/distrikte/u/03).

**Fieldday-Wochenende** (Forchheim, B26) auf der Feuerstein-Hochebene bei Ebermannstadt (JN59NS) am Standort von DF0R. Einzelheiten unter [www.b26-forchheim.de](http://www.b26-forchheim.de).

**Fieldday** (K23, Gernersheim) in Impflingen. Mehr auf [www.darc.de/distrikte/k/23/aktivitaeten/anfahrt-fd](http://www.darc.de/distrikte/k/23/aktivitaeten/anfahrt-fd).

**Funkertreffen** CB-Funkclub „Meissner Reblaus“ e.V. ab 14 Uhr, Auf der Bosel, Boselweg 101, 01662 Meissen. Infos auf [www.meissner-reblaus.de/vu](http://www.meissner-reblaus.de/vu).

## 12.-13. 7.

**DAÖHQ** 1200/1200 UTC **IARU HF World Championship** (CW/SSB)

## 15. 7.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC** [1,3 GHz] (CW/SSB)

## 18.-20. 7.

**Überregionaler B02-Fieldday** am Vereinsgelände in Ansbach. Weiteres auf [www.darc.de/distrikte/b/02](http://www.darc.de/distrikte/b/02).

## 19. 7.

**Sommerfest mit Fieldday** (Traunstein, C16) ab 12 Uhr in Trenkmoos. Mehr auf [www.c16-ts.de/sommerfest-2014.html](http://www.c16-ts.de/sommerfest-2014.html).

0600/1000 UTC **Saar-Contest** [KW] (CW/SSB)

1600/1800 UTC **High Road Sprint** [6/10/15 m] (Hell)

1800/2000 UTC **Akt. Rheinland-Pfalz** [10 m] (CW/SSB/Digi)

## 19.-20. 7.

1200/1200 UTC **DMC Contest** (RTTY)

1800/0559 UTC **North American QSO Party** (RTTY)

## 20. 7.

0600/0900 UTC **Saar-Contest** [KW/UKW] (CW/SSB/TY/FM)

0600/0959 UTC **USKA National Mountain Day** [KW] (CW)

0700/1300 UTC **OE-V/U/S-Contest** (CW/SSB/FM)

0800/1100 UTC **OK/OM-V/U/S-Contest** (CW/SSB)

0800/1100 UTC **DUR-Aktivitätscont.** [>1 GHz] (CW/SSB/FM)

0900/1600 UTC **RSGB Low Power Contest** (CW)

## 22. 7.

**Vortrag zu Ausbreitungsarten auf den UKW-Bändern** ab 19 Uhr beim OV Bodenheim, Haus der Vereine, Laubenheimer Str. 22, 55294 Bodenheim. Bitte anmelden über [dj5ar@darc.de](mailto:dj5ar@darc.de).

1800/2200 UTC **NAC Mikrowellen** (CW/SSB)

## 25. 7.

**Ferienspaß-Aktion** im O49 (59457 Werl, Wickeder Str.) von 14-18 Uhr. Siehe auch [www.o49-werl.de](http://www.o49-werl.de).

## 25.-27. 7.

**LY-Hamfest** mit Flohmarkt ab 9 Uhr „Ziedzro krantas“, Pазiezdris village, Igalina dist. Pазiezdris, 30210 Litauen. Mehr auf [www.lrmd.lt/hamfest/en](http://www.lrmd.lt/hamfest/en).

## 26. 7.

**37. Hohenwart-Treffen** von 10-17 Uhr im Naturfreundehaus am Klippitztörl in JN76IW. Weitere Informationen auf S. 809.

**Afu-Treffen** von 8-18 Uhr im Centre d'animations et de Loisirs, rue Jean Moulin, 17320 Marennes. Mehr auf <http://ref-union17.org>.

## 26.-27. 7.

1200/1200 UTC **RSGB IOTA Contest** (CW/SSB)

Quellen: DL-DX RTTY Contest Group, DARC-Contestkalender, WA7BNM Contest Calendar. Angaben ohne Gewähr!

## Inserentenverzeichnis

ANJO Antennen; Heinsberg	775
appello GmbH; Kiel	772/778
Beta LAYOUT; Aarbergen	778
boger electronics gmbh	779
Bonito; Hermannsburg	773
Dieter Knauer; Funkelektronik	777
DIFONA Communications GmbH; Offenbach	770/771
Fernschule Weber	777
Funktechnik Frank Dathe	773
Funktechnik Seipelt	777
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck	768
HAM RADIO; Friedrichshafen	769
Haro-electronic; Burgau	777
Heinz Bolli AG; Niederteufen	774
HFC-Nachrichtentechnik; Iserlohn	775
ICOM (Europe) GmbH	4. US
ILT Schule HB9CWA	809
Jackaltac Ltd., Irland	772
Jäger EDV; Rodenbach	775
KCT Dietmar Lindner; Uichteritz	768
Kenwood Electronics Deutschland GmbH	3. US
KN-Electronic, K. Nathan	768
Kusch; Dortmund	774
Loch Leiterplatten GmbH; Berlin	768
Lükom Funktechnik; Melle-Neuenkirchen	774
maas funk-elektronik; Elsdorf-Berrendorf	707
QRPproject	775
QSL collection; Wien	777
Reichelt Elektronik; Sande	705
Reimesch GmbH; Bergisch Gladbach	776
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau	775
RFpower; Italien	776
Sander electronic; Berlin	772
Schaeffer AG; Berlin	739
SDR-Kits; Trowbridge/Großbritannien	772
SSB-Electronic GmbH; Lippstadt	773
UKW Berichte Telecommunications	769
von der Ley; Kunststoff-Technik	777
WiMo GmbH; Herxheim	776/779
Yaesu Musen Co., Ltd; Tokio/Japan	2. US
Roberto Zech, www.dg0ve.de	779

## Vorschau auf Heft 8/14

### FT5ZM: 170 000 QSOs von Amsterdam

Vom 26. 1. bis 12. 2. 14 meldete sich eine internationale Gruppe aus 14 Funkamateuren von einem der am schwierigsten zu aktivierenden DXCC-Gebiete der Welt: der im südlichen Indischen Ozean gelegenen, politisch zum französischen Überseegebiet gehörenden Insel Amsterdam. Ralph Fedor, K01R, berichtet uns von den Geschehnissen. Foto: FT5ZM-Team



### SSB-Rauschsperr

Bei SSB-Funkgeräten sind Rauschsperrn bislang wenig verbreitet, aber oft wünschenswert. Die von DB1NV vorgestellte Lösung ist die Weiterentwicklung bekannter Verfahren und arbeitet mit Spracherkennung. Foto: DB1NV

erscheint am 30. 7. 2014



### Tipps für portablen Funkbetrieb

Stand-Mobilbetrieb ist eine Möglichkeit, um schnell in der freien Natur QRV zu werden und interessante Antennen auszuprobieren. Im Mittelpunkt steht hier der Funkbetrieb auf 160 m, 80 m, 40 m und 20 m mit resonanten Antennen. Daneben verrät der Autor noch zahlreiche Tricks, die maßgeblich zum Gelingen beitragen können. Foto: DJ6HP



... und außerdem:

- Ham Radio und Maker World 2014
- Notfunkübung in Kassel und Göttingen
- Refresher für Bleiakumulatoren samt Tiefentladungsschutz
- Bausatz Soundinterface mit NF-VOX
- Komplettbausatz KNE QRP 99-V

Redaktionsschluss FA 8/14: 10. 7. 2014  
Vorankündigungen ohne Gewähr



# KENWOOD



# Majestätisch

Unser Flaggschiff TS-990S – die neue Referenz!

## TS-990S KW/50-MHz-TRANSCEIVER



### Hauptmerkmale des TS-990S

- Zwei separate Empfänger ermöglichen gleichzeitigen Empfang auf zwei Bändern
- Neu entwickelter Mischer zur Realisierung eines IP3\* von +40 dBm
- Ausgestattet mit fünf neu entwickelten Roofing-Filtern\* mit Bandbreiten von 270 Hz bis 15 kHz
- Drei DSPs für die ZF des Haupt- und Sub-Empfängers sowie das Bandscope
- Robustes Endstufen-Design erlaubt lange Sendedurchgänge mit voller Leistung
- Dual-TFT-Display zur intuitiven visuellen Erfassung der Bedingungen auf dem Band

\* nur beim Hauptempfänger

**[Weitere Features]** • neu entwickelter VCO mit nachfolgendem Teiler und DDS als 1. LO des Hauptempfängers, sodass ein hervorragendes C/N-Verhältnis erreicht wird • hochstabiler TCXO ( $\pm 0,1$  ppm), der im Stand-by nur wenig Energie benötigt • wirksame AGC, die analoge und digitale Technologie zusammenführt • mehrere Funktionen zur Beseitigung oder Reduzierung der verschiedensten Arten von Störungen und Rauschen • eingebauter automatischer Antennentuner erleichtert schnellen Funkbetrieb • ausgeklügeltes Kühlsystem

### Die Kenwood-Kompetenz-Center:

Elektronik-Service Dathe  
[www.funktechnik-dathe.de](http://www.funktechnik-dathe.de)

Peter Maas Funkelektronik  
[www.maas-elektronik.com](http://www.maas-elektronik.com)

Difona Communication  
[www.difona.de](http://www.difona.de)

Wimo Antennen & Elektronik GmbH  
[www.wimo.de](http://www.wimo.de)

Funktechnik Böck  
[www.funktechnik.at](http://www.funktechnik.at)

Altreda  
[www.x-direct.ch](http://www.x-direct.ch)

### Die Kenwood-Vertragshändler:

HD-Elektronik Kreßberg  
[www.hd-elektronik.de](http://www.hd-elektronik.de)

Haro-electronic  
[www.haro-electronic.de](http://www.haro-electronic.de)

Sarikaya Funktechnik  
[www.sarikaya-funk.de](http://www.sarikaya-funk.de)

Dieter Knauer  
[www.knauer-funk.de](http://www.knauer-funk.de)

### Kenwood Electronics Deutschland GmbH

Konrad-Adenauer-Allee 1-11 · 61118 Bad Vilbel

Telefon: 0 61 01 / 49 88-5 30 · Telefax: 0 61 01 / 49 88-5 39

[www.kenwood.de](http://www.kenwood.de)



# Alle Betriebsarten auf allen Bändern. Einfach nur antippen!

Erstmals bei  
Amateurfunk-  
geräten

**TOUCH  
SCREEN**

Intuitiv nutzbares  
Touchscreen-Display



**SLANT TOP  
STYLE**

Innovatives Bedienteil, geeignet  
und daher einfach zu betätigen



**27.-29. Juni 2014**  
**Stand A1-734**

## Features

- KW, 6 m, 4 m\*, 2 m und 70 cm
- D-STAR-DV-Betrieb
- Alle Betriebsarten
- SD-Kartenslot zum Speichern von Sprache und Logs
- DSP-basierte ZF
- Optionale Halterung MBF-1 lieferbar
- Lautsprecher im Bedienteil eingebaut

\* Bitte beachten Sie, dieser Frequenzbereich ist in Deutschland nicht für den Amateurfunk freigegeben.



KW/VHF/UHF-TRANSCEIVER

# IC-7100