

## Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

**18** K4M - Midway Atoll 2009:  
DJ9ZB war dabei

**26** Test: KW-Portabel-Yagi YP3

**30** Funkstation fernsteuern:  
Radio Remote Control 1258

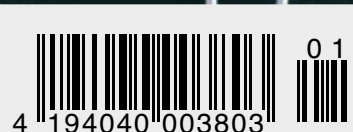
**41** Messen mit dem Oszi

**44** HF-Leistungsmesser  
als USB-Stick realisiert

**66** 9-MHz-SSB/CW-Exciter als  
Herzstück des Transceivers



**Ein Schweizer hat ihn erfunden!  
Voll-Digital-Transceiver  
ADT-200A**





# Neuheiten Yaesu

**New**



## FT1900R-E

Der FT-1900E ist ein preisgünstiger 144-MHz-Mobiltransceiver und daher insbesondere für Anfänger zu empfehlen. Sein Empfangsbereich erstreckt sich von 136 bis 174 MHz, sodass auch andere Funkdienste gehört werden können. Die maximale Sendeleistung von 55 W ist über 25 und 10 W bis auf 5 W reduzierbar.

**New**



## FT2900R

Der 144-MHz-Mobiltransceiver FT-2900E ist nicht nur äußerst robust, sondern hat auch in schaltungstechnischer Hinsicht einige Besonderheiten zu bieten. Sein Sender liefert bis zu 75 W HF-Leistung an die Antenne und der Empfänger verfügt über einen NF-Verstärker mit 3 W Ausgangsleistung. So kann man über größere Entfernungen funken und die Gegenstation auch beim Fahren laut hören.

**New**



## FT7900

„Back to Basics“ – Mit diesem Slogan wirbt Yaesu in den USA für seinen neuen preiswerten VHF/UHF-FM-Mobiltransceiver, der durch seine hohe Sendeleistung von 50 W bzw. 40 W und den großen Empfangsfrequenzbereich von 108 bis 520 und 700 bis 999,99 MHz auffällt.

**New**



## FT250

Diese äußerst robusten und modernen 2-m-FM-Handfunkgeräte verfügen über alle wichtigen Funktionen für den alltäglichen Funkbetrieb. Wenn ein optionales Headset angeschlossen ist, kann die VOX zur Sende-/Empfang-Umschaltung genutzt werden, sodass man beide Hände zum Arbeiten frei hat. Das FT-250E ist spritzwassergeschützt.

**New**



## FT250

Diese äußerst robusten und modernen 2-m-FM-Handfunkgeräte verfügen über alle wichtigen Funktionen für den alltäglichen Funkbetrieb. Das FT-270E sogar wasserdicht nach IPX7. Raves Wetter macht diesen Hand-dys nichts aus. Spezielle Stromsparschaltungen verlängern die Betriebszeit mit einer Akkuladung.

## Lieferbar im Frühling 2010

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

**Verlag:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
 Berliner Straße 69, 13189 Berlin  
 Tel.: (030) 44 66 94-60 · Fax: -69

**Abo-Verwaltung:** Angela Burkert, Tel.: (030) 44 66 94-60  
 Abo@funkamateurl.de

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

**Redakteure:** Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD  
 (Amateurfunktechnik) [Redaktion@funkamateurl.de](mailto:Redaktion@funkamateurl.de)  
 Dipl.-Ing. Ingo Meyer, DK3RED  
 (Elektronik/Computer) [Elektronik@funkamateurl.de](mailto:Elektronik@funkamateurl.de)  
 Tel.: (030) 44 66 94-57

Wolfgang Bedrich, DL1UU  
 (Amateurfunkpraxis/QTC) [QTC@funkamateurl.de](mailto:QTC@funkamateurl.de)  
 Tel.: (030) 44 66 94-54

Harald Kuhl, DL1ABJ  
 (Rundfunk/CB/Jedermannfunk) [CBJF@funkamateurl.de](mailto:CBJF@funkamateurl.de)

**Anschrift:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
 Redaktion FUNKAMATEUR  
 Berliner Straße 69, 13189 Berlin

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

**Ständige freie Mitarbeiter:** M. Borstel, DL5ME, IOTA-QTC; Dr. M. Dornach, DL9RCF, DX-Berichte; J. Engelhardt, DL9HQH, Paket-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. Ruttler, DL7URF, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; Dr. M. Schleutermann, HB9AZT, HB9-QTC; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6GLD, OE-QTC; M. Steyer, DK7ZS, Antennen; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U); P. Zenker, DL2FI, QRP-QTC

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

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

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

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

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

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

**Einzelpreise beim Kauf im Zeitschriftenhandel:** Deutschland 3,80 €, Euro-Ausland 4 €, Schweiz 7,50 CHF, Dänemark 34,50 DKK, Polen 19,50 PLZ.

**Inland-Abonnement, jederzeit kündbar: 38,40 € für 12 Ausgaben**, als PLUS-Abo inkl. Jahrgangs-CD 44,40 €.

**Jahresabonnement Inland 35,90 €** (PLUS-Abo 41,90 €); **Schüler/Studenten** gegen Nachweis nur 29,80 € (PLUS-Abo 35,80 €).

**Dauerbezug Inland 3,80 € pro Monat.** Zahlung nur per Bankinzug möglich, Kontobelastung jeweils nach Lieferung des Heftes.

**Jahresabonnement Ausland 41,90 €** (PLUS-Abo 47,90 €); nach Übersee per Luftpost 72 €. (PLUS-Abo 78 €); Schweiz 75 CHF (PLUS-Abo 84 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 online auf unserer Homepage [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de)

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

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

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

**Private Kleinanzeigen:** Abonnenten können pro Ausgabe eine bis zu 200 Zeichen lange private Kleinanzeige kostenlos veröffentlichen, wenn diese online über [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) → Abo-Service beauftragt wird.

Schriftlich an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH, per Fax oder online über [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) → Inserieren beauftragte private Kleinanzeigen bis zu 10 Zeilen mit je 35 Anschlägen kosten bei Vorkasse (Bargeld bzw. Kontodaten zum Bankinzug) pauschal 5 €. Jede weitere Zeile kostet 1 € zusätzlich.

**Gewerbliche Anzeigen:** Mediadaten bitte beim Verlag anfordern oder als PDF-Datei von [www.funkamateurl.de/imp/FA\\_Media.pdf](http://www.funkamateurl.de/imp/FA_Media.pdf) herunterladen. Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 20 vom 1.1.2010.

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

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

**Redaktionsschluss:** 7.12.2009 **Erstverkaufstag:** 22.12.2009

**Druckauflage:** 43 700

Der FUNKAMATEUR wird weitgehend auf Recyclingpapier gedruckt.

© 2010 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH · Alle Rechte vorbehalten



# Licht und Schatten

Der Leserservice des FUNKAMATEUR hat sich im Laufe der letzten Jahre zu einer festen Größe entwickelt – für die Leser unserer Zeitschrift ebenso wie für das Unternehmen selbst. Wir, das sind inzwischen vier fest angestellte Mitarbeiter, beliefern einen unterversorgten Nischenmarkt mit vielen Dingen, die außer uns kaum jemand im Angebot hat. Auf diese Weise ist der Leserservice zu einem wichtigen Standbein der Box 73 Amateurfunkservice GmbH geworden.

Im neuen Jahr stehen einige interessante Projekte auf unserer Agenda. Da wäre zuerst der Bausatz für den FA-SDR-Transceiver zu nennen, dessen Auslieferung Ende Januar beginnen soll. Das ist zwar um ein paar Wochen verspätet, aber diese Zeit hat das Entwicklerteam um Harald Arnold, DL2EWN, für die letzten Feinarbeiten an Schaltungsdesign und Platinenlayout gebraucht. Der Schritt vom funktionierenden Prototyp zur Serie nachbausicherer Bausätze erfordert oft die Lösung unerwartet auftretender Probleme, die technischer sowie logistischer Art sein können.

Nicht nur wir haben erfahren müssen, dass SDR-Projekte viele Tücken haben, die auch erfahrene HF-Techniker ins Schwitzen bringen. Unzulänglichkeiten bei unseren Bausätzen wollen und können wir uns aber nicht leisten. Das sind wir unserem guten Ruf schuldig, vom vermeidbaren Aufwand ganz abgesehen.

Die nächste große Herausforderung ist die Realisierung des I/Q-DDS-Generators, den wir nicht nur als Bausatz, sondern später auch als Fertigergerät anbieten wollen. Für uns ist das eine Premiere der besonderen Art, denn wir brauchen die CE-Zertifizierung, eine EEE-Registrierung und müssen RoHS-konform produzieren.

Auf dem Plan steht weiterhin ein Contest-Keyer mit vielen praktischen Funktionen, den sich Oliver Dröse, DH8BQA – selbst passionierter Contester – ausgedacht hat und der in einer der nächsten Ausgaben des FA beschrieben wird.

Inzwischen nimmt auch das Projekt „B-1221“, in dem es um einen nachbausicheren 2-m-FM-Transceiver geht, wieder Gestalt an. Günter Borchert, DF5FC, und Wulf-Gerd Traving, DL1FAC, arbeiten an einem Prototyp, der sich durch den Einsatz moderner Bauelemente auszeichnet. Sein Herz ist ein programmier- und frequenzmodulierbarer Quarzgenerator vom Typ Si571, der eine aufwändige PLL überflüssig macht. Als Sendeverstärker soll ein Power-Modul von Mitsubishi zum Einsatz kommen, was den Abgleich gegenüber dem ursprünglichen FM-Transceiver aus FA 7 und 8/05 erheblich vereinfachen wird. Diesen Bausatz sehen wir als unseren Beitrag für die Nachwuchsarbeit an.

Zu guter Letzt bitten wir um Verständnis dafür, dass wir nicht alle guten Ideen realisieren und nicht zu jedem vorgestellten Selbstbauprojekt einen Bausatz anbieten können. Das liegt hauptsächlich daran, dass wir unsere Kapazitätsgrenze inzwischen erreicht haben und keine Abstriche bei der Qualität machen wollen. Schade ist auch, dass wir einige Projekte, die wir uns für 2009 vorgenommen hatten, nicht umsetzen konnten. Aber aufgehoben ist nicht aufgehoben.

Und so werden wir alles daransetzen, auch in Zukunft ein möglichst breites Spektrum an interessanten Produkten anzubieten, damit der LötKolben in der Hobbywerkstatt keinen Anlass hat, kalt zu werden.

In diesem Sinne – haben Sie Spaß beim Selbstbau!

*Peter Schmücking, DL7JSP*

Peter Schmücking, DL7JSP



## Amateurfunk

Das DX-Abenteuer ruft: K4M – Midway-Atoll-DXpedition 2009



Nach K7C (Kure) wurden erste Kontakte mit der US-Fish- und Wildlife-Behörde (USFWS) für eine zünftige Amateurfunkaktivität von Midway geknüpft. Es sollten jedoch noch einige Jahre vergehen, bis man von diesem gesuchten Eiland funken konnte. Wie es dazu kam, schildert uns Franz Langner, DJ9ZB.

Foto: K4M 18

ADT-200A – das Schweizer Wunder: voll digital mit Messgerätequalität (1) 22

Die Kurzwellen-Portabel-Yagi YP-3 im Test 26

Radio Remote Control 1258 – Amateurfunkstation fernsteuern



Viele Transceiver besitzen ein abnehmbares Bedienteil. Dies ist eine der Voraussetzungen, eine ferngesteuerte Amateurfunkstation aufzubauen. Die gezeigte Lösung kommt dabei völlig ohne einen PC aus.

Foto: DH8BQA 30

Blitzschutz und Antennenerdung 33

FM-Betrieb per Handfunkgerät über Amateurfunk-Satelliten (1)



FM-Betrieb über Amateurfunk-Satelliten ist besonders in Urlaubsregionen interessant, da dann der Konkurrenzdruck mitteleuropäischer OMs entfällt. Das erforderliche Know-how vermittelt eine zweiteilige Beitragsserie. Das Bild zeigt den Autor im Dezember 2008 auf La Reunion im APRS-Kontakt über PC-SAT NO-44 als FR/DL7VTX vom Piton des Basaltes in LG78.

Foto: DL7VTX 34

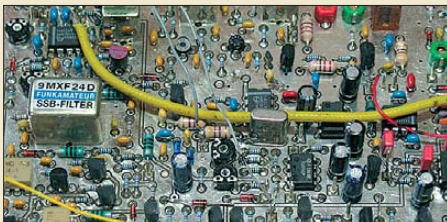
Aktiv-/Passiv-Antennensystem für 0,01 Hz bis 146 MHz (2) 48

Antennen-Elevationsanzeige mit Beschleunigungssensor 52

Webcam für Amateurfunk nutzen 53

Eine etwas andere Magnetantenne 61

Herzstück für SSB-/CW-Transceiver (1)



Für Eigenbautransceiver benötigt man eine Baugruppe zur Signalaufbereitung und Steuerung. Auch in Zeiten des SDR stellt der Aufbau eines SSB-/CW-Exciters noch eine interessante Alternative und Herausforderung dar. DK3SP hat ein universell verwendbares Modul entwickelt, das auf einer Europakarte Platz findet.

Foto: DK3SP 66

Funkbetrieb von Bord einer Pinasse in der Kieler Förde 99

DP9S – Pfadfinderstation vom Bundeslager „seitenweit“ 100

IG Military-Radio-Runde 106

## Aktuell

Editorial 3

Postbox 6

Markt 8

Literatur 12

Bezugsquellenverzeichnis 70

Ausbreitung Januar 2010 98

Inserentenverzeichnis 114

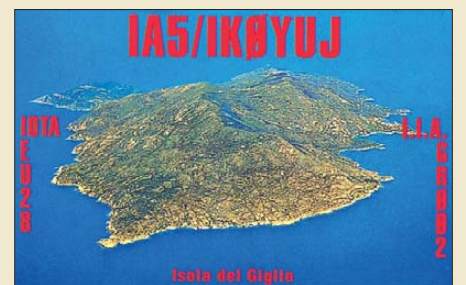
Vorschau FA 2/10 114

## QTCs

AATiS e.V. 94

SWL-QTC 101

DX-QTC 102



IOTA-QTC 103

QSL-Telegramm 104

QSL-Splitter 105

D-STAR-QTC 106

QRP-QTC 107

SOTA-QTC 108

Packet-QTC 108

Sat-QTC 109

CW-QTC 109

UKW-QTC 110

DL-QTC 112

Afu-Welt 112

HB9-QTC 113

OE-QTC 113

Termine Januar 2010 114



## Unser Titelbild



Der ADT-200A ist ein voll digitaler KW-Transceiver für die Amateurfunkbänder von 160 m bis 10 m mit einer HF-Ausgangsleistung von 50 W sowie durchgehendem Empfangsbereich von 10 kHz bis 30 MHz. Die Digitalisierung erfolgt beim Empfänger bereits unmittelbar hinter einem Halboktavfilter und ggf. einem Vorverstärker. Das Konzept liefert u. a. außerordentlich geringes Phasenrauschen und eine sehr exakte Signalstärkeanzeige. Der Sender glänzt, nicht nur wegen seines Intermodulationsabstands von 50 dB, durch ein äußerst sauberes Signal.

Fotos: HB9CBU/Red. FA

## BC-DX

Kurzweile in Deutsch 96

BC-DX-Informationen 97



Radio Syd (Gambia) war Mitte der 1980er-Jahre einige Stunden für die Teilnehmer eines BC-Contests auf KW zu hören und sendete bis 2002 auf MW. Im Oktober 2007 war eine Amateurfunk-Expedition vom Gelände dieser BC-Station aktiv.

QSL: HKu

## Geschichtliches

Die Rudolf-Formis-Story 38

## Wissenswertes

Webseitengestaltung mit WordPress 14

## Funk

Pure Evoke Flow: Digital-Kofferradio für Funk und Internet



Die Verpackung des Pure Evoke Flow, eines Taschenradios mit UKW- und DAB-Empfang sowie Webradio-Funktion, hat eine Magnetklappe, hinter der sich weitere werbende Funktionsbeschreibungen verbergen, um den Käufer im Laden neugierig zu machen, ohne dass er das Gerät auspacken muss. Foto: DL2MCD

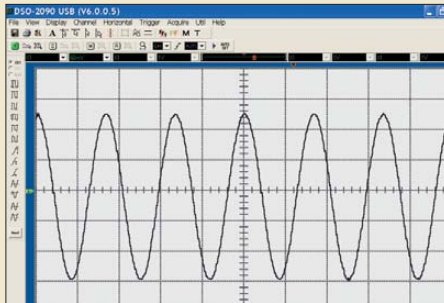
13

CB- und Jedermannfunk

95

## Elektronik

Korrekt und clever messen mit dem Oszilloskop

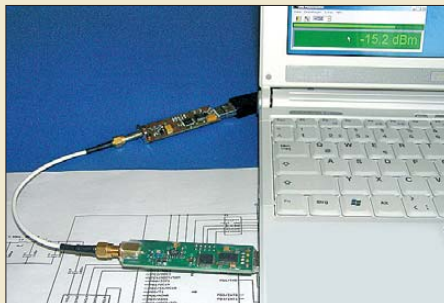


Ein Oszilloskop lässt sich nahezu universell einsetzen. Es kann auch Funktionen eines Multimeters übernehmen.

Der kleine Praxiskurs zeigt, wie sich Fehlerquellen dabei vermeiden lassen. Screenshot: DL7VFS

41

HF-Leistungsmessgerät als USB-Stick



Als HF-Leistungsmesser kommen vielfach eigenständige Geräte mit speziellen Anzeigen zum Einsatz. In die andere Richtung zielt der im Beitrag vorgestellte Bausatz vom AATIS, der die Form eines USB-Sticks besitzt, sich am Rechner anstecken lässt und bis 450 MHz nutzbar ist.

Foto: DK8OH

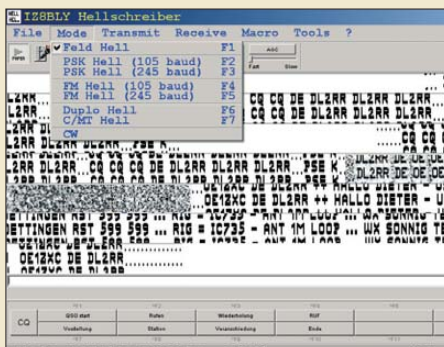
44

Kühlschranküberwachung – Kampf dem Übergewicht

54

## Einsteiger

Einstieg in Hellschreiber (1)

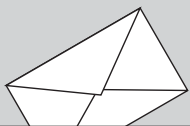


Hellschreiber ist eine heute noch interessante digitale Sendart, bei der – ähnlich wie bei Telegrafie – die Decodierung teilweise durch das menschliche Gehirn erfolgt. Sie lässt sich heutzutage mittels PC, Soundcard und geeigneter Freeware relativ leicht beherrschen.

In diesem ersten Teil geht es zunächst um die prinzipielle Funktionsweise.

Screenshot: DL2RR

64



**FUNK**  
AMATEUR

POSTBOX 73

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

## Portabel macht Spaß

An der Sommerumfrage des Funkportals ([www.funkportal.de](http://www.funkportal.de)) beteiligten sich 299 Funkamateure. Nein, weil zu aufwändig, meinten 44,4 % davon, nein, weil keine passende Ausrüstung, 8,4 %. Der etwas kleinere Teil waren die Mitmacher: 20,7 %, weil spaßig, 10,4 %, weil antennengeschädigt, 8,7 %, weil es weniger Störungen verursacht, und 7,4 %, weil nur im Urlaub Zeit zum Funken bleibt.

**FunkPortal.de**

Das Tor zur Welt des Funkens.

Die aktuelle Umfrage widmet sich dem viel und kontrovers diskutierten Thema neue Einstiegsklasse (K) unterhalb der Klasse 3, ja, nein oder egal? Beantworten Sie sich!

## Fast nur Elektronik

Das große Verbraucherportal [www.preisvergleich.de](http://www.preisvergleich.de) hat anhand von Suchanfragen im Preissegment von 5 bis 200 € ermittelt, welche Produkte die Deutschen besonders in der Vorweihnachtszeit am meisten suchen und bestellen. Auf Platz eins der Suchanfragen liegen Videospielekonsolen, gefolgt von Unterhaltungselektronik und CDs. Beliebt sind weiterhin Video- und Computerspiele, Bücher, DVDs und Blu-rays sowie Süßwaren. Zu den gefragtesten Weihnachtsgeschenken gehören außerdem Kosmetik, Schmuck und Uhren sowie Kaffee- und Espresso-Maschinen.

## Aus unserer Serie Gegensätze: Schöpferisches Chaos und Platzmangel



## DV-Adapter 2.0

Ich hatte endlich mein erstes QSO mittels des DV-Adapters 2.0 (FA 6/09, S. 360, und 7/09, S. 746, Best.-Nr. BX-192). Peter, DH8BAT, SysOp vom DB0BHN-Relais antwortete mir und sagte, dass alles super eingestellt wäre. Und das mit einem FT-847! Ich habe noch etwas am Hub verstellt, aber er fand, dass sich dadurch nichts großartig verändern würde. Anscheinend ist der FT-847 in den Einstellungen doch nicht so kritisch. Peter meinte, dass gekaufte D-STAR-Relaisfunkstellen empfindlicher sein könnten, seine wäre selbst gebaut und großzügig. Leider verfügt das Bremerhavener Relais nicht über einen Gateway.

Christof Ueberschaar, DL1BAJ

Herzlichen Dank für die prompte Zusendung des Infomaterials zur Anpassung eines Yaesu FT-736 an den DV-Adapter 2.0. Der FT-736R läuft nun mit dem DV-Adapter 2.0, der Sound ist am SP-767-Stationslautsprecher „gigantisch“.

Einen Nachteil hat allerdings das Symek-Modul, und zwar ist das ZF-Filter mit  $\pm 15$  kHz recht breit, sodass die Relais 12,5 kHz ober- bzw. unterhalb der Nutzfrequenz noch empfangen und decodiert werden. Aber das liegt nicht am DV-Adapter, also eine feine Sache! Hier gibt es noch Fotos vom Aufbau: [www.db0wun.de/FA%20DV-Adapter.html](http://www.db0wun.de/FA%20DV-Adapter.html)

Hans-Jürgen Gebhardt, DL3NDS

## Feige!

Ein Funker aus dem Havelland, portabel (FM) unterm Birnbaum stand, da rief der Baum komm her, komm hierhin machst lieber CW, „ich weg di 'ne Birn“.

Da ist er feige weggerannt.

© Manfred Maday, DC9ZP, 2009  
(frei nach Theodor Fontane)

## up... up... split... up... Heilungsaussichten?

Zum Editorial 12/01: Doch, es gibt Heilungschancen, doch es ist nicht mehr als eine Chance: Öffentlichkeit schaffen. Das geht besser als vor Jahren, allerdings unter Zuhilfenahme des allmächtigen Web. Mitschneiden: Die meisten MP3-Player haben ja auch eine Aufnahme-funktion – einfach vor den Stationslautsprecher stellen. Das Audio-File auf irgendeine Internet-Plattform hochladen. Den Link an den Delinquenten schicken ... Das heilt, ich wette.

Volkmar Junge, DF2SS, Mitglied 5A7A-Team

Keine Heilungsaussichten? Die sehe ich aber doch mehrfach: DXpeditionäre sollten öfters ihr Rufzeichen, verbunden mit „up“ senden (schlechtes Beispiel: FT5GA). Sie können auch zur Disziplinierung der Anrufer beitragen, in dem sie bei einem unvollständig aufgenommenen Rufzeichen beharrlich nachfragen. Sofern DXpeditionäre „up“ geben, ist das Anrufen auf deren Frequenz ein schwerer und nicht entschuldbarer Fehler.



„Eigentlich sagt es mir sonst nur die Einstellungen an...“  
Zeichnung: Achim Purwin

rer Fehler. Hören, Hören, Hören ist die erste Anruferpflicht und gilt nicht nur für Newcomer. Gegen die mutwilligen Störungen durch Chaoten hilft bekannterweise nur eines: ignorieren! Diese Störungen sind in den vergangenen 20 Jahren extrem angestiegen, wahrscheinlich wegen der fehlenden staatlichen Frequenzüberwachungen. Möglicherweise werden Funkamateure diese Aufgabe übernehmen müssen, auch um Piraten zu entlarven.

Dr. Henning Peuker, DL2DSD

Das Editorial 12/09 hat mir gar nicht gefallen! Rein inhaltlich mag es so stimmen, aber ist es als Einstimmung zum Heft richtig platziert? Ich sehe das auch unter dem Aspekt der jüngeren Leser, die vielleicht noch unentschlossen sind, aber auch von Neulizenzierten, die noch ihre Richtung im Amateurfunk finden wollen. Folge: DX nein Danke! Außerdem hätte ich mir gerade in der Weihnachtsausgabe des FUNK-AMATEUR ein positiv denkendes Vorwort gewünscht. Für den „emotionalen Notfall“ habe ich übrigens an meinem Transceiver einen Ausschaltknopf.

Rainer Spahn, DK1RS

Ich habe ja nicht gesagt „DX nein Danke“, sondern im Gegenteil reflektiert, was einem Newcomer (oder auf die Kurzwelle Zurückkehrenden) auffällt. Zum Zeitpunkt des Beitrags: Es ist halt so, dass die „wichtigen“ DXpeditionen, abgesehen von K5D, alle im Herbst liefen. Damit muss man zur Ehrenrettung der Redaktion FUNKAMATEUR sagen, dass es eben wenig sinnvoll ist, ein derartiges Editorial nächstes Jahr im April zu bringen. Außerdem ist jetzt ja auch die Zeit der guten Vorsätze und vielleicht fasst ja das eine oder andere der von mir angesprochenen schwarzen Schafe solch einen guten Vorsatz.

Das Editorial richtet sich nicht gegen das Gros der Funkamateure, die sich im Pile-Up anstellen und mit der üblichen Sportlichkeit versuchen, die Station zu arbeiten. Ebenso wenig dagegen, dass manche auch mit großem Besteck und die anderen durch langes Warten auf ihre Kosten kommen. Meine Entscheidung, keine riesigen Leistungen zu benutzen, war durchaus bewusst gewählt, und ich bin nach knapp 40 Jahren Amateurfunk schon abgeklärt genug, mich nicht mehr zu ärgern, wenn man mich überbügelt.

Was mich aber mit zunehmendem Alter immer unleidlicher werden lässt, sind die offensichtlichen Ausbrüche arroganten und unsocialen Verhaltens, die von





einigen wenigen fast schon gepflegt werden – und nur darum ging es. Wenn man diesen Ellenbogenamateuren das Feld überlässt, indem man immer abschaltet, wenn etwas aus dem Ruder läuft, ist das für mich schon eine Art des Missbrauchs einer ansonsten unabdingbaren Einrichtung.

Und wenn dann die vielen geduldigen, disziplinierten Anrufer fehlen, würde auch kaum jemand mehr DXpeditionen machen.

**Peter Glasmacher, DK5DC**

### Abgleich von Unterdach-Drahtantennen

Ihr Beitrag „KW-Antennen für den Einstieg (12)“, FA 11/09, S. 1200, enthält eine Beschreibung zum Abstimmen von Drahtantennen. Ergänzend hierzu sei auf eine weitere einfache und sehr zeitsparende Methode zum Abgleich von Innenantennen verwiesen, zu finden im FA 7/06, S. 813: Man teilt ein Krokodilklemmen-Set, erhältlich z. B. bei Conrad, Pollin oder Reichelt, genau in der Mitte in zwei Hälften. Je eine Hälfte klemmt man nun an jedes Antennenende. Durch SWV-Messung und wechselseitiges Abklemmen/Abschneiden/Wiederanklemmen der Drahthälften stimmt man die Antenne so lange nach, bis Resonanz im gewünschten Bandsegment eintritt.

**Harald Huber, DF9GH**

Das Bild 3 in FA 7/06, S. 813, stand leider auf dem Kopf; auf der 2006er-Jahrgangs-CD ist es richtig. Es sei aber noch einmal an die eingangs des Beitrags genannten verstimmdenden Dachboden-Randbedingungen erinnert. Nicht nur jede metallische Leitung, auch die Dachdeckung sowie Regen und Schnee haben Einfluss!

### In den Schlaf geklönt



### Eben doch nicht alles o. k.

Der Beitrag „Duoband-Handfunkgerät Albrecht DB270 für 2 m und 70 cm“ liest sich, als wäre er von einem Vertreter der großen Hersteller getestet worden. Die technischen Mängel bei Modulation und Leistung gibt es bei mir nicht.

Bezüglich der Bemängelung des Frequenzspektrums möchte ich darauf hinweisen, dass Funkamateure eine Prüfung hinter sich haben und wissen, was zu tun ist. DL1ABJ kann bei seinen Besuchen des 11-m-Bandes einmal darauf achten, was für Geräte dort zum Einsatz kommen. Ich gehe davon aus, dass dieses neue Handfunkgerät DB270 doch, bevor es in den Handel kommt, von einer Aufsicht führenden Stelle freigegeben wird.

**Peter Noack, DO2PP**

Unsere Tests erfolgen immer nach denselben Maßstäben, gleich, ob es nun ein teures oder ein billiges Gerät ist. Die Literaturstellen [2] bis [6] verwiesen ja gerade auf solche Testberichte, bei denen FM-Handfunkgeräte entsprechend gemessen wurden. Wenn Ihr Gerät eine kräftigere Modulation hat, so wurde das viel-

leicht schon ausgebessert. Es steht sogar im Beitrag, dass damit zu rechnen sei.

Bezüglich der Nebenaussendungen sind Sie allerdings im Irrtum, und es ist uns wichtig, das noch einmal klarzustellen. Das Gerät ist bereits im Handel, wir testen immer nur Seriengeräte! Eine Freigabe „von einer aufsichtsführenden Stelle“ gab es zu Zeiten der „grauen Post“, des ZZF oder BZT.

Heute ist die Bundesnetzagentur für andere Aufgaben zuständig und der Importeur selbst für das verantwortlich, was er in Verkehr bringt. Auch ein CE-Zeichen darf er selbst anbringen. Ärger gibt es erst dann, wenn sich vielleicht ein Mitbewerber bei der BNetzA beklagt oder sich jemand wegen der Störungen beschwert.

Ein verschwindend kleiner Teil aller Funkamateure hat Zugang zu einem Spektrumanalysator; woher sollte also OM Normalverbraucher wissen, was er tut? Er wird im Gegenteil wie Sie denken, dass das Gerät in Ordnung ist. Gerade deshalb wurde in aller Deutlichkeit auf das hohe Maß an Nebenaussendungen sowie auf die Gefahr, irrtümlich außerhalb der Bänder zu senden, hingewiesen.

### Doppelter Dopplereffekt

Bei der Preisfrage vom November 09 ging es um ein 10-GHz-Radar. Zur Geschwindigkeitsanzeige sollte das in Hertz erscheinende Ausgangssignal elektronisch in Kilometer/Stunde umgerechnet werden. Der Zahlenwert des dazu benötigten Umrechnungsfaktors war gefragt.

Bei gegenüber der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle geringen Geschwindigkeiten des zu messenden Objekts vereinfacht sich die Dopplerformel zu  $\Delta f = v f / c$  mit  $c$ , der Lichtgeschwindigkeit  $3 \cdot 10^8$  km/s. Nun ist allerdings zu beachten, dass der Dopplereffekt sowohl in der Hin- wie in der Rückrichtung in Erscheinung tritt, sodass für unsere Fragestellung  $\Delta f = 2 v f / c$  gilt! Das haben viele Einsender übersehen.

Beispiel für 3,6 km/h = 1 m/s:  $2 \cdot (1 \text{ m/s}) \cdot (10^{10} / \text{s}) \cdot (3 \cdot 10^8 \text{ m/s}) = 200/3 \text{ s} = 66,667 \text{ Hz}$ . Aus 66,667 (Hz) müssen also 3,6 (km/h) werden. Der Faktor ist entsprechend  $3,6/66,667 \approx 0,054$ .

Die  $3 \times 25$  € für die richtige Lösung erhalten:

**Matthias Brudermann, HB9TPN**

**Dr. Karl Ripka, OE3IP**

**Hans Steinort, DF30S**

Herzlichen Glückwunsch!

### Zusammenschaltungs-Preisfrage

Drei 100-W-Sender mit Frequenzen von beispielsweise 7000 kHz, 7000,1 kHz und 7000,33 kHz werden rückwirkungsfrei auf einen Abschlusswiderstand geschaltet. Welcher PEP-Wert ist an ihm zu messen?

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

**3 x 25 €**

Einsendeschluss ist der 31. 1. 10 (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 am Weihnachts-Preisausschreiben vom FA 12/09 können Sie sich noch bis zum 31.12.09 versuchen.

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

**Fortschritt statt  
vermüllter Äther!**

### Mitmachen beim FA

Beim FUNKAMATEUR gilt nach wie vor „Leser schreiben für Leser“.

Wenn auch Sie Lust dazu verspüren: Wir haben die Hinweise für Autoren auf unserer Website neu überarbeitet. Für den direkten Zugriff gilt

[www.funkamateure.de/machmit/machmit.htm](http://www.funkamateure.de/machmit/machmit.htm).

Sie gelangen auch von der Startseite über *Mitmachen* dorthin.

### FA-Jahrgangs-CD 2009

Unsere Plus-Abonnenten erhalten mit dieser Ausgabe die FA-Jahrgangs-CD 2009. Sie enthält den Gesamtjahrgang inklusive Volltextsuche sowie jede Menge Software (überwiegend Freeware), Platinenlayouts und anderes Nützliches.

Abonnenten ohne Plus-Option können ein Exemplar für den ermäßigten Preis von 10 € über den FA-Leserservice erhalten (Best.-Nr. FCA-09). Für andere Interessenten gilt der normale Preis 12,90 € (Best.-Nr. FC-009).

*Redaktion und  
Verlag wünschen  
allen Leserinnen  
und Lesern  
ein gesundes  
und erfolgreiches  
Jahr 2010!*





**DX-SR8E**

**Allmode-KW-Transceiver**

- Frequenzbereiche: Sender 1,8...2 MHz, 3,5...4 MHz, 6,9...7,5 MHz, 9,9...10,5 MHz, 13,9...14,5 MHz, 17,9...18,5 MHz, 20,9...21,5 MHz, 24,4...25,1 MHz, 28...30 MHz; Empfänger durchgängig 135 kHz...30 MHz
- Betriebsarten: J3E (USB, LSB), A3E (AM), A1A (CW), F3E (FM)
- Ausgangsleistung: ≤ 100 W (SSB, CW, FM), ≤ 40 W (AM) jeweils dreistufig einstellbar
- Empfindlichkeit: SSB/CW 0,25 µV, 1 µV @ ≤ 1,8 MHz; AM 2 µV, 10 µV @ ≤ 1,8 MHz; FM 0,5 µV
- Anschlüsse: 50 Ω, PL259 (Antenne), Stromversorgung, Mikrofon, Lautsprecher, Kopfhörer, Morsetaste, externer Schaltausgang, ALC-Eingang, ACC-Buchse
- Doppelsuperhet: 71,45 MHz und 455 kHz ZF
- Spiegelfrequenzunterdrückung: ≥ 70 dB
- Betriebsspannung: 13,8 V ± 15 %
- Stromaufnahme: RX ≤ 1 A, TX ≤ 20 A
- Abmessungen (B × H × T): 240 mm × 100 mm × 293 mm
- Preis: 599 € UVP

**Der Einsteiger-Transceiver**

Nach längerer Pause meldet sich **Alinco** mit einer Neuentwicklung auf dem Markt der KW-Transceiver zurück. Der **DX-SR8E** ist ein reines Allmode-Kurzwellengerät mit abnehmbarem Bedienteil, bei dem die Ingenieure auf Funktions- und Menüvielfalt bewusst verzichtet haben – wie für die erwartete Klasse K geschaffen.

In der 2. ZF des Doppelsuperempfängers kommen vier (oder drei) keramische Filter zum Einsatz, eine DSP sucht man vergeblich. Dafür gibt es aber eine ZF-Shift-Funktion, RIT und TXIT sowie einen Störaustaster. Diese minimalistische Ausstattung hat für Neulinge den Vorteil, schneller mit der Technik vertraut zu werden und die Hobbykasse zu schonen.

**maas funk-elektronik** bietet den DX-SR8E für unter 600 € an. Lieferbar sein soll er im Januar 2010.

**maas funk-elektronik**, Heppendorfer Str. 23, 50189 Elsdorf-Berrendorf, Tel. (02274) 9387-0, Fax -31; [www.maas-elektronik.com](http://www.maas-elektronik.com); E-Mail: [info@maas-elektronik.com](mailto:info@maas-elektronik.com)



Die 700-W-Endstufe Acom 1011 ist mit zwei 4CX250B bestückt.

**Acom 1011**

**KW-Endstufe**

- Frequenz: 1,8...30 MHz
- Ausgangsleistung: 700 W PEP, 500 W Dauer
- Eingangsleistung: 60 W
- Verstärkung: 11 dB
- Ein-/Ausgangsimpedanz: 50 Ω
- Eingang: breitbandig, s < 1,2 @ 1,8...30 MHz
- Oberwellenunterdrückung: > 50 dB
- Intermodulationsverzerrungen: < 35 dB
- Aufheizdauer: ≈ 30 s
- Endstufe: 2x 4CX250B
- LED-Balkenanzeige für vor- und rücklaufende Leistung
- Ausgang: 2 × SO259
- Stromversorgung: 85...132 V bzw. 170...264 V, 50...60 Hz, Einfachphase, 1200 VA
- Abmessungen (B × H × T): 407 mm × 169 mm × 315 mm
- Masse: 18 kg
- Preis: 1575 € UVP

**700-W-Endstufe für KW**

Mit der **Acom 1011** ist bei **Difona** eine KW-Endstufe erhältlich, die mit zwei 4CX250B bestückt 700 W PEP aus den zugeführten 60 W erzeugt, wobei sie ein SWV von s = 3 oder höher am Ausgang verkraftet. Sie bietet außerdem zwei Antennenausgänge sowie die Darstellung der vor- und rücklaufenden Leistung auf LED-Balken. Das eingebaute Netzteil ermöglicht den Betrieb an 120-V- oder 230-V-Netzen.

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

**VHF-Monoband by Icom**

Im Januar wird es von **Icom** unter der Typenbezeichnung **IC-V80E** ein neues 2-m-FM-Handfunkgerät geben. Es löst das IC-V85E ab und markiert in preislicher Hinsicht mit 160 € die untere Grenze der Preisskala im Icom-Handy-Sortiment.

Die maximale Sendeleistung beträgt 5,5 W, der Hub kann für FM-N (12,5-kHz-Raster) auf ±2,5 kHz reduziert werden. Neben den üblichen Funktionen wie CTCSS, DCS, DTMF (Coder mit Speichern) bietet es eine VOX, für deren Nutzung man jedoch auf ein optionales Headset angewiesen ist. Das Gehäuse ist gemäß IP54 staub- und spritzwassergeschützt.

**Icom (Europe) GmbH**, Auf der Krautweide 24, 65812 Bad Soden am Taunus; Tel. (06196) 76685-0, Fax -50; [www.icomeurope.com](http://www.icomeurope.com); E-Mail: [info@icomeurope.com](mailto:info@icomeurope.com)



Icoms neues 2-m-FM-Handfunkgerät: das IC-V80E

**Lautsprecher mit DSP-Filter**

Von **BHI** gibt es jetzt bei **WiMo** mit dem **DSPKR** einen DSP-Lautsprecher (Durchmesser 100 mm) für den Mobilbetrieb. Per Taster auf der Oberseite lässt sich eine der sieben Filterstufen auswählen. Mit dem eingebauten 10-W-Verstärker wird eine gute Verständlichkeit gerade im Kfz und in lauten Umgebungen ermöglicht. Der große Lautstärkeknopf sitzt oben auf dem Gehäuse. Seitlich steht eine 3,5-mm-Klinkenbuchse für einen Kopfhörer zur Verfügung. Ein Schlafmodus (per Taster beendbar) sorgt für stromsparenden Betrieb. Schutzschaltungen gegen zu hohe Stromaufnahme und Verpolung stellen eine problemlose Inbetriebnahme sicher. Außerdem gibt es noch den DSP-Lautsprecher **DTNA** für stationären Einsatz in der Angebotspalette. Bei ihm sind nur ein normaler Lautsprecherausgang und die Betriebsspannung erforderlich. Ausgestattet mit Tief/Mittel- (Durchmesser 100 mm) und Hochtöner (25 mm) bietet dieser Lautsprecher zusammen mit einer Rauschreduzierung stressfreies Hören und bessere Verständlichkeit. Hier lässt sich mit dem Taster auf der Front bequem eine der acht Rauschreduzierungsstufen wählen.

Der integrierte 2,5-W-Verstärker sorgt für ein gut verständliches Signal auch in lauten Umgebungen. Zur Stromversorgung ist eine Spannung von 12 V bis 18 V nötig. Ein mitgelieferter Haltebügel gestattet die Befestigung an der Wand, für eine Tischaufstellung ist er abzunehmen.

Beide Modelle sind auf eine gute Sprachwiedergabe optimiert und für die Musikwiedergabe deshalb weniger geeignet. Sie werden bis zum 31. 12.09 zum Einführungspreis von jeweils 170 € angeboten.

**Bezug: WiMo GmbH**, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 96680, Fax 966811, [www.wimo.com](http://www.wimo.com), E-Mail: [info@wimo.com](mailto:info@wimo.com)

- IC-V80E**  
**VHF-Transceiver**
- Frequenz: 144...146 MHz
  - Ausgangsleistung: 0,5 W, 2,5 W oder 5,5 W, wählbar
  - Antennenanschluss: 50 Ω BNC
  - Betriebsarten: FM, FM-N
  - Abstimmsschritte: 5...50 kHz
  - Empfänger: Doppelsuperhet, 21,7 MHz und 450 kHz ZF
  - Empfindlichkeit: 0,14 µV
  - Selektivität: 70 dB (FM), 50 dB (FM-N)
  - NF-Ausgangsleistung: 0,75 W (intern), 0,45 mW (extern)
  - Stromversorgung: Icom-Akkupack bzw. Batteriehalter
  - Stromaufnahme: TX ≤ 1,4 A, RX ≤ 310 mA, Stand-by 65 mA
  - Abmessungen (B × H × T): 58 mm × 112 mm × 30 mm
  - Masse: 140 g
  - Preis: 160 € UVP



DSPKR: Leistungsstarker DSP-Lautsprecher für den Mobilbetrieb



DTNA: DSP-Lautsprecher für die Heimstation



## Lötdampfabsauger

Giftige Gase und Dämpfe werden am Arbeitsplatz abgesaugt



- Filtergröße: 130 mm
- ca. 120 m³/h Luftdurchsatz
- Leistung: 20 Watt
- Maße (BxHxL): 162 x 200 x 120 mm

FILTER 426-DLX  
**29,95**

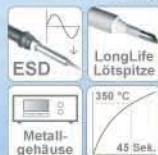
FILTER 426-3 3er-Satz Aktivkohlefilter **4,50 €**

## Digitale Prozessor-ESD-Lötstation

Besonders für RoHS-konformes Bleifrei-Löten geeignet



- Löttemperatur: 150-480 °C
- geeignet für Tweezer TWZ 100
- max. Ausgangsleistung: 100 Watt
- inkl. LötKolben und Halter
- sehr schnelle Aufheizzeit
- Nullspannungs-Regelschaltung



STATION LF-2000  
**89,95**

STATION LF-1600 80 Watt **69,95 €**



## Markenqualität - Top-Service - günstige Preise!



Katalog kostenlos!  
 Tagesaktuelle Preise:  
[www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)

### Speaker Armaturen

Für Profi-Bühnen-/Lautsprecher-technik

Kabel-Stecker

NEUTRIK NL-2FC 2-pol., 6-10 mm **2,85 €**  
 NEUTRIK NL-4FC 4-pol., 5-15 mm **4,95 €**

Kabel-Stecker für bis zu 50 A rms

NEUTRIK NL-4FX 4-pol., gerade **4,15 €**  
 NEUTRIK NL-4FRX 4-pol., gewinkelt **5,60 €**



### Speaker-Chassis-Einbaubuchsen

für 2- und 4-polige Kabelstecker

4-pol., rechteckiger Flansch

NEUTRIK NL-4MP 4,8-mm-Faston **1,70 €**  
 NEUTRIK NL-4MDH 90°-Printanschl. **2,35 €**

4-pol., runde Ausführung

NEUTRIK NL-4MPR 4,8-mm-Faston, sw. **2,65 €**



### PICKIT 3 Debug Express Entwicklungs-Kit

- PICKIT 3 Debug Express Kit 3 ermöglicht das Debugging und Programmieren von PIC® und dsPIC® Flash-Microcontroller über die starke grafische Oberfläche des MPLAB Integrated Development Environment (IDE).
- Es wird nur ein Minimum an zusätzlicher Hardware ohne teure Zusatzsockel und Adapter benötigt.
- Dokumentation und Software in englischer Sprache.



DV 164131

**69,65 €**



### Programming-Tool

AVR ISP2 mit USB-Anschluss

- kompakter In-System-Programmer für Atmel AVR 8bit RISC Microcontroller
- In-System-Programmierung über 6-pin.-ISP-Anschlüsse
- Schnittstelle zum AVR Studio (Freeware)
- programmiert alle AVR ISP-Varianten, Flash und EEPROM
- Versorgung über die Zielhardware von 2,7 - 5,5 V
- PC-Schnittstelle USB-B-Anschluss



AT AVR ISP  
**39,95**



### Markenlötzinn

- beste Industriequalität mit kontinuierlichen Flussmittelseelen
- Sn60Pb40, Ø 1mm

LÖTZINN 100GR 100 g **2,10 €**  
 LÖTZINN 250GR 250 g **4,75 €**  
 LÖTZINN 1,0KG 1000 g **17,85 €**



### Lötendraht mit Silberanteil

- für problemloses Löten von SMD-Bauteilen
- Sn63 Pb35,6 Ag1,4 / FSW32
- Spule: 70 g

LÖTZINN AG 0,807 Ø 0,8 mm **3,95 €**  
 LÖTZINN AG 0,507 Ø 0,5 mm **4,65 €**



### Wasserdichte Endoskop-Farbkamera

- für den handwerklichen Einsatz im Sanitär, Elektro- oder Kfz-Bereich
- CMOS-Bildsensor: 76.880 Pixel (320x240)
- Stromversorgung: 4 x 1,5V/AA Batterien
- Schwannenhals: 0,9 m
- Kamera-Ø: 10 mm
- Schutzklasse IP 67
- Video-Standard: NTSC,



NEU  
 im Programm

• Monitor: 2,4" (6,09 cm)

ENDO KAM 2

**87,95 €**

### LED-Werkstatt-Lupenleuchte

- Schattenfreie Ausleuchtung des Arbeitsfeldes durch LED-Ringleuchte mit Diffusor
- Glas-Linse mit 3 Dioptrien und Schutzkappe
- Verbrauch von nur ca. 5 Watt
- 48 ringförmig angeordnete LED mit Diffusor
- Schattenfrei Ausleuchtung
- Innenliegende Feder- und Kabelführung
- Befestigungsklemme mit 5 - 22 mm-Öffnung
- Arbeitsradius: ca. 1m

LL 8066 LED  
**34,95**



### Leistungsstarke und innovative LED-Strahler

- LED-Strahler bieten gegenüber normalen Halogenlampen enorme Vorteile: kaum Wärmeentwicklung, sehr geringer Stromverbrauch und eine lange Lebensdauer! Lichtfarbe: warmweiß

	LED-Anzahl	Socket	Leistungsaufnahme	Lichtstrom	
GU10					
LED GU10 60 WW	50	GU10	1,1 W	ca. 60 lm	<b>6,95 €</b>
LED GX53 50 WW	50	GX53	4 W	ca. 250 lm	<b>10,90 €</b>
LED E14 60 WW	60	E14	7,4 W	ca. 55 lm	<b>10,60 €</b>
LED E27 60 WW	60	E27	1,3 W	ca. 55 lm	<b>10,50 €</b>





Alle Schnittstellen des MSK 125/MR sind auf der linken Gehäuse-seite zugänglich.

### MSK 125/MR

#### Messempfänger

- Frequenz: TV 47...862 MHz, Sat 920...2150 MHz, FM 87...108 MHz
- Auflösung: TV/FM 50 kHz, Sat 125 kHz
- TV-Normen: B/G, I, D/K, M, N
- DVB-Standards: DVB-S (QPSK, 8BSP), DVB-C (64 QAM: 128 QAM, 256 QAM, DOC 64 QAM), DVB-T/H (COFDM 2k, 8k; QPSK, 16 QAM, 64 QAM)
- Farbnormen: PAL/NTSC in Farbe, SECAM in S/W
- Audio: FM-, NICAM- und AM-Ton
- Digitalbild: MPEG 2, MPEG 4
- Messpegel: 30...120 dBµV
- Messbandbreite: TV/FM 0,25 MHz, DVB-S/C/T und Sat analog 6 MHz
- CI-Schnittstelle, Fernspeisung, DiSEqC-1.0-Steuersignal
- Stromversorgung: Li-Ionen-Akkumulator, Netzteil oder externe Gleichspannung
- Abmessungen (B x H x T): 258 mm x 297 mm x 75 mm
- Masse: 3,8 kg
- Preis: 5990 € UVP

## Universeller Messempfänger

Kathrein bietet ab sofort mit dem **MSK 125/MR** ein Antennenmessgerät für den Profi an. Als Weiterentwicklung des Basismodells **MSK 125** ist es als tragbares Kombi-Messgerät für analoges terrestrisches bzw. Satelliten-TV und FM-Radio sowie für DVB-C, DVB-S und DVB-T/H konzipiert worden. Neu ist die Möglichkeit der MPEG4-Bilddarstellung gemäß H.264-Standard sowie eine Frequenzbereichserweiterung um die Rückkanalübertragung ab 5 MHz. HD-Bilder und AC3-Ton sind somit direkt am Messgerät darstellbar. Für die Übermittlung von Bild- und Tondaten an externe Geräte steht zusätzlich eine HDMI-Schnittstelle zur Verfügung. Das Gerät verfügt über einen hochwertigen, transflektiven 5,7"-TFT-Farbbildschirm in VGA-Auflösung und ein zweizeiliges, 22-stelliges LC-Display zur Anzeige der Messwerte.

Die kalibrierte Spektrumdarstellung erfolgt mit einer Wiederholrate von etwa 2 s. Der Messgerätespeicher erlaubt das Speichern von bis zu 100 Einstellungen. Ebenfalls lassen sich im Gerät und/oder auf einer SD-Karte mit maximal 1 GB Speicherkapazität (im Lieferumfang) bis 100 Messergebnisse ablegen.

Neu im Programm sind ebenfalls die Nachrüst-Module MZN 125, mit denen, je nach Variante, das Basismodell MSK 125 problemlos auf Rückkanal und/oder MPEG 4 umgerüstet werden kann. Die Nachrüstung erfolgt ausschließlich über die Kathrein-Service-stelle ESC GmbH in Grassau.

Kathrein-Werke KG, [www.kathrein.de](http://www.kathrein.de)  
Bezug: Fachgroßhandel

## Provider-Anzeige inklusive

Aaronia bietet ab sofort für ihre handlichen Spektralanalysatoren der **Spectran**-Serie eine Klartextanzeige des Providers an. Zusätzlich lässt sich cursorgesteuert auch jedes Signal des Spektrums anfahren und der dazugehörige Provider anzeigen.

Noch einfacher sind Messung und Provider-Anzeige mit der kostenlos mitgelieferten Software **LCS** möglich. Hier werden gleichzeitig sämtliche Signale und alle dazugehörigen Provider im gesamten Sweep-Bereich angezeigt, was die schnelle Vermessung und Dokumentation eines Signalstandortes ermöglicht.

Das preiswerteste Gerät mit Provider-Anzeige, der für 700 MHz bis 2,5 GHz nutzbare **HF-2025E** Rev.3, kostet 299,95 €. Im Preis enthalten ist eine dazugehörige logarithmisch-periodische Antenne für den gesamten Frequenzbereich.

Aaronia AG, Gewerbegebiet Aaronia AG, 54597 Euscheid, Tel. (065 56) 9 30-33, Fax -34; [info@aaronia.de](mailto:info@aaronia.de), [www.aaronia.de](http://www.aaronia.de)



Die bereits in FA 4/09, S. 360, vorgestellten Spektralanalysatoren der Spectran-Serie zeigen jetzt auch den Telekommunikationsdiensteanbieter, der das Signal aussendet, im Klartext an.



## Dreiband-Konverter

Auf der diesjährigen UKW-Tagung in Bensheim wurde von **Dientronik** erstmals der Prototyp des **Perseus 642**, eines VHF-Dreiband-Abwärtskonverters, gezeigt. Das kompakte Gerät ist als Erweiterung des populären PERSEUS-SDR konzipiert worden. Es umfasst die Amateurfunkbänder 6 m, 4 m und 2 m, wobei jedes Band eine separate Antennenbuchse (SMA) besitzt. Die Bandauswahl erfolgt per USB-Schnittstelle, die Stromversorgung aus einem externen Netzteil.

Dientronik, Michael M. Dienel, Im Schmiedberg 15, 74592 Kirchberg, Tel. (079 54) 92 54-14, Fax -15; E-Mail: [info@dientronik.de](mailto:info@dientronik.de), [www.dientronik.de](http://www.dientronik.de)



## Radiomonitoring inklusive

Mit der Serie HMS bietet **Hameg** vier neue Spektralanalysatoren an. Die **HMS1000** und **HMS3000** verfügen über einen Frequenzbereich von 100 kHz bis 1 GHz bzw. 3 GHz. Beide Geräte werden für Vierpolmessungen auch als **HMS1010** bzw. **HMS3010** mit Tracking-Generator angeboten. Der Amplitudenmessbereich erstreckt sich von -114 dBm bis 20 dBm (1 kHz Auflösungsbreite) und ist mit optionalem Vorverstärker bei den HMS30xx auf -135 dBm (100 Hz) erweiterbar. Mithilfe der u. a. integrierten AM- und FM-Detektoren können Signale sowohl über den Kopfhörerausgang als auch über den eingebauten Lautsprecher leicht identifiziert werden, was häufig bei der näheren Untersuchung von Spektren von großer Hilfe ist.

Die Serie besitzt ein 6,5"-VGA-TFT-Display. Über den DVI-D-Ausgang ist neben einem Beamer auch ein handelsüblicher TFT-Monitor anschließbar. Neben den drei USB-Anschlüssen für Massenspeicher, Drucker und Fernsteuerzwecke wird optional auch eine IEEE488- oder Ethernet-/USB-Schnittstellen angeboten.

Hameg Instruments GmbH, [www.hameg.com](http://www.hameg.com)  
Bezug: Fachhandel

Der auf die Zusammenarbeit mit dem PERSEUS-SDR zugeschnittene Perseus 642 wird über die USB-Schnittstelle gesteuert.

### Perseus 642

#### Abwärtskonverter

- Eingang: 6 m, 4 m, 2 m
- ZF-Konfiguration: 20 MHz (6 m), 10 MHz (4 m), 24 MHz (2 m)
- Großsignalfestes Eingangsteil, Eingangs-IP3 +1 dBm inklusive PERSEUS
- Intermodulationsfreier Dynamikbereich (SFDR): > 92 dB
- Durchgangsverstärkung: typisch 23 dB
- Rauschzahl: 2,4 dB inklusive PERSEUS
- Rauscharmer, frequenzstabiler PLXO mit internem TCXO oder externer 10-MHz-Referenz
- Betriebsspannung: 10...14 V, typisch 13,5 V
- Preis: 595 €

Die Spektralanalysatoren der HMS-Serie von Hameg sind für Frequenzen bis 1 GHz bzw. 3 GHz sowie mit oder ohne Tracking-Generator lieferbar.

### HMS10xx/30xx

#### Spektralanalysatoren

- Frequenz: 100 kHz...1 GHz (HMS10xx), 100 kHz...3 GHz (HMS30xx)
- Amplitude: -114...20 dBm (1 kHz Auflösungsbreite), -135...20 dBm (100 Hz) bei HMS30xx mit optionalem Vorverstärker
- Auflösungsbreiten: 1 kHz...1 MHz in 1-3-Schritten, 200 kHz (-3 dB) zusätzlich 9 kHz, 120 kHz, 1 MHz (-6 dB)
- Videobandbreite: 10 Hz...1 MHz in 1-3-Schritten
- Tracking-Generator: -20 dBm/0 dBm (bei HMS1010, HMS3010)
- Detektoren: Auto-, Min-, Max-, Quasi-Peak, Sample, RMS, AM, FM
- 16,5-cm-TFT-VGA-Display, DVI-Ausgang
- Schnittstellen: 3 x USB für Massenspeicher, Drucker, Fernbedienung; optional IEEE488 oder Ethernet/USB
- Abmessungen (B x H x T): 285 mm x 175 mm x 220 mm
- Masse: 3,6 kg
- Preis: ab 2500 €



Die Aufwärtsschaltregler der Turtle-Serie von tifema, hier das Modell SR30LS, sind auch mit integrierter Ladeelektronik verfügbar.



### SR6/10AS, SR30LS

#### Aufwärtsschaltregler

- Eingangsspannung: 9...13 V
- Eingangsstrom:
  - SR6AS < 9 A
  - SR10AS < 15 A
  - SR30LS < 45 A
- Ausgangsspannung: 13,5 V
- Ausgangsstrom:
  - SR6AS < 5 A, kurzzeitig 6 A
  - SR10AS < 7 A, kurzzeitig 10 A
  - SR30LS < 20 A, kurzzeitig 30 A
- Ausgangsleistung:
  - SR6AS 50 VA
  - SR10AS 90 VA
  - SR30LS 250 VA
- Umgebungstemperatur: -10...40 °C
- Anschlussklemmen: 4/6 mm
- Abmessungen (B x H x T):
  - SR6AS 55 x 24 x 85 mm<sup>3</sup>
  - SR10AS 71 x 24 x 104 mm<sup>3</sup>
  - SR30LS 102 x 55 x 168 mm<sup>3</sup>
- Preise: ab 149 €

### Akkumulatoren länger nutzen

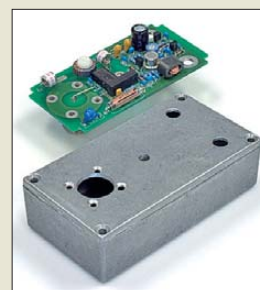
Wer auf einen Akkumulator als Stromversorgung angewiesen ist, kennt das Problem: Die Spannung sinkt bei Belastung schnell unter den benötigten Wert, obwohl noch ausreichend Kapazität vorhanden ist. Für einfache Abhilfe sorgen die Spannungsregler **Turtle** des deutschen Herstellers **tifema**. Die als kompakte Aufwärtsschaltregler ausgelegten Boxen regeln schwankende Eingangsspannungen von 9 V bis 13 V aus und halten die Ausgangsspannung so lange konstant auf 13,5 V, bis die Energie tatsächlich erschöpft ist. Die Regler sind für maximale Ausgangsströme von dauerhaft 5 A bis 20 A bzw. kurzzeitig 6 A bis 30 A erhältlich. Die maximale Leistung beträgt bei den Standardmodellen 50 VA bis 250 VA. Zusätzlich werden auch Geräte mit integrierter Ladeeinrichtung angeboten, die den Akkumulator wahlweise über ein Steckernetzteil oder ein Solarmodul wieder aufladen können.

*tifema UG iG, Jörg Fessel, Georg-von-der-Vring-Strasse 2-6, 26441 Jever, Tel. (044 61) 74 37-50, Fax -52; E-Mail: info@tifema.de, www.tifema.de*

### Neues aus dem Leserservice

Allen Lesern, die sich für das vielseitige Aktiv-/Passiv-**Antennensystem** nach DJ8IL (siehe FA 12/09 und FA 1/10) interessieren, bietet der **FA-Leserservice** einen aus der Platine für Vorverstärker, Hochpass und Relaissteuerung, den dazugehörigen aktiven und passiven Bauelementen sowie einem bearbeiteten Aluminium-Druckgussgehäuse bestehenden Bausatz (**BX-080**) an. Antennenstrahler, Befestigungsfuß und die gegebenenfalls im Shack benötigte einfache Umschaltbox gehören nicht zum Lieferumfang. Der Bausatz wird voraussichtlich ab Mitte Januar 2010 verfügbar sein und 45 € kosten. Vorbestellungen sind möglich. Die CD-ROM mit den Ausgaben 1 bis 50 der Zeitschrift **QRP-Report** als PDF-Datei ist voraussichtlich ab Anfang Januar 2010 zum Preis von 14,50 € unter der Bestellnummer **QCD-50** erhältlich.

*Bezug: FA-Leserservice, Berliner Str. 69, 13189 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69; www.funkamateure.de, shop@funkamateure.de*



Der Bausatz für die Aktivantenne umfasst Platine, alle Bauelemente sowie ein bearbeitetes Aluminium-Druckgussgehäuse.

### Markt-Infos

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

Beim Dongle-Bausatz sind nur noch die vier Anschlussdrähte anzulöten und das Gehäuse zu verschließen.



### Einfach von I<sup>2</sup>C auf USB

**Code Mercenaries** liefert ein **USB-zu-I<sup>2</sup>C-Dongle**. Durch diese als Bausatz verfügbare Baugruppe steht auf einfache Weise eine I<sup>2</sup>C-Schnittstelle für den USB-Port zur Verfügung. Das I<sup>2</sup>C-Interface arbeitet mit einem 100-kHz-Takt und erreicht einen Durchsatz von 750 Byte/s. Übernahmesignale per Taktdehnung und eine einstellbare Zeitbeschränkung werden ebenso unterstützt wie ein spezielles Protokoll der Luftfeuchtesensoren von Sensirion.

*Code Mercenaries Hard- und Software GmbH, Karl-Marx-Str. 147a, 12529 Schönefeld, Tel. (033 79) 20 50 9-20, Fax -30; E-Mail: sales@codemercs.com, www.codemercs.com*

### USB-zu-I<sup>2</sup>C-Dongle

- I<sup>2</sup>C-Master mit 100-kHz-Takt
- Controller: IO-Warrior24
- Durchsatz: bis 750 Byte/s
- 3,3-V-Spannungsregler
- 5 V oder 3,3 V für externe Schaltung anschließbar
- Interne Pull-up-Widerstände abschaltbar
- Handshake mit Taktdehnung, programmierbarer Timeout
- kompatibel mit IO-Warrior-Software und -Entwicklungswerkzeugen
- Betrieb mit Standard-Systemtreibern
- Abmessungen (B x H x T): 16,5 mm x 8,6 mm x 61,6 mm
- Preis: 29,75 €

### Rutschfest und isolierend

Das bei **Conrad Electronic** als Spray und Flüssigkeit erhältliche **Plasti Dip** ist ein synthetischer Gummi. Er eignet sich zum Gummieren, Beschichten, Versiegeln und ist rutschhemmend. Im Temperaturbereich von -34 °C bis 93 °C bleibt seine Flexibilität von 300 % bis 400 % erhalten. Die aufgetragene Schicht wird nicht spröde oder rissig, ist abriebfest und unter anderem auch gegen Säuren, Salze und Laugen beständig. Das auf Metall, Holz, Glas, Stein, Gummi, Beton, Stoff, Carbon, GFK, Gewebe, Glaswolle haftende Material ist somit gut für alle Handwerksbereiche geeignet. Die Trockenzeit beträgt 4 h.



Mit dem **Liquid Tape** steht darüber eine flüssige Gummisolation zur Verfügung, die besonders für elektrische Bau- und Verbindungsstellen geeignet ist. Sie weist eine Spannungsfestigkeit von 57 kV/mm auf, wobei eine Schicht in der Regel 0,15 mm dick ist. Darüber hinaus besitzt sie ebenfalls die weiter oben genannten Eigenschaften.

*Bezug: Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 2, 92530 Wernberg-Köblitz, Tel. 0180-5 31 21-11, Fax -10; www.conrad.de*



Auf der CD-ROM befindet sich auch eine Indexdatei, durch die im Adobe Reader eine komfortable Volltextsuche möglich ist.

Plasti Dip ist bei Conrad Electronic in den Farben Rot und Schwarz sowie auch transparent erhältlich, Liquid Tape nur in Rot und Schwarz.

### Plasti Dip, Liquid Tape

#### Synthetischer Gummi

- Temperatur: -34...93 °C
- Flexibilität: 300...400 %
- Spannungsfestigkeit: 57 kV/mm bei Liquid Tape
- beständig gegen: Feuchtigkeit, Säuren, Salze, Laugen, basische Stoffe
- haftet auf: Metall, Holz, Glas, Stein, Gummi, Beton, Stoff und Gewebe, Seilen, Carbon, GFK, Glaswolle
- Inhalt:
  - Plasti Dip Flüssig 200 g
  - Plasti Dip Spray 311 g
  - Liquid Tape 100 g
- Preise:
  - Plasti Dip Flüssig 14,20 €
  - Plasti Dip Spray 16,80 €
  - Liquid Tape 15,75 €



**Banisch, J.:  
Die Sonne  
Eine Einführung für  
Hobby-Astronomen**

Eine Einführung (nicht nur) für Hobbyastronomen ist dieses kompakte Fachbuch, modern und ansprechend gestaltet, sprachlich klar formuliert und hervorragend illustriert. Die Sonne interessiert uns Funkamateure ebenso wie die Hobbyastronomen, leiden wir doch beide im Sonnenfleckenminimum.

Jürgen Banisch hat sein Buch in 119 Seiten Theorie und 113 Seiten Praxis gegliedert. Die Sonne aus der Sicht der Erde, Sonnenphysik, Phänomene und Sonnenforschung sind Physik pur, verständlich erklärt und immer Bezug nehmend auf die spätere Beobachtungspraxis. Das ist spannender als wir ahnen sowie einfacher zu verstehen als wir denken. Daneben finden wir alle „Funkwetterzutaten“ zusammenhängend dargestellt, beispielsweise Strahlungserzeugung, Flares, Sonnenflecken, Sonnenwind oder Erdmagnetfeld. Im Praxisteil lernen wir Instrumentarien und Methoden zur Sonnenbeobachtung kennen, erfahren Notwendiges zum Schutz der Augen, bevor wir uns im Kapitel Beobachtungsobjekte mit der Beobachtung von Flecken und Fleckengruppen, Fackeln, Flares und Protuberanzen befassen. Es folgen Tipps zum Dokumentieren des Gesehenen sowie ein Glossar mit Linkverzeichnis. Kurzum: Super! -vdl

Oculum-Verlag  
Erlangen 2009  
232 Seiten, 19,95 €  
ISBN 978-3-938469-24-8



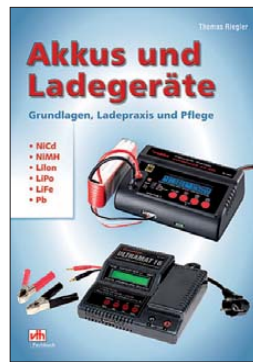
**Friese, W., DG9WF:  
Sferics; Basis für  
Wetterprognosen  
und Auslöser von  
Wetterfühligkeit?**

Natürliche Radiowellen im Bereich unterhalb der LW bis hin zur NF stehen seit vielen Jahren im Mittelpunkt von Frieses Interesse. Bei seinen Recherchen stößt er auf Literatur aus den 1980ern, worin Autoren eine Vorhersagbarkeit des Wetters anhand von Signalen bei 10 kHz und 27 kHz postulieren.

Friese baut begeistert verschiedene Empfangseinrichtungen auf – und empfängt ... nix, zumindest nicht das von den Autoren Behauptete. Er forscht weiter, verbessert Aufzeichnungstechnik und Antennen, kontaktiert die Autoren, entwickelt sein universelles Platinsystem UAP und lässt FA-Leser in Form zahlreicher Beiträge an seinem Erkenntniszuwachs teilhaben – zuletzt im FA 9/09.

Um sicher zu gehen, bezieht er Fachkollegen in seine Messungen ein, tauscht zeitgleiche, über hunderte Kilometer hinweg gewonnene Aufzeichnungen aus und nutzt Blitzinformationsnetzwerke wie BLIDS. Die Quintessenz seiner Arbeiten wird immer eindeutiger, was er anhand von zahlreichen Dokumenten auf der dem Buch beiliegenden CD belegt. Das Heftchen liest sich spannender als ein Krimi – zumindest wenn man sich für Radiowellen jenseits des 137-kHz-Bandes interessiert. -rd

Funk Verlag Hein  
Dessau 2009  
76 Seiten, 1 CD, 18 €  
FA-Leserservice H-7362



**Riegler, T.:  
Akkus und Ladegeräte**

Nicht nur für den Modellbau sind hochstromfähige Akkumulatoren erforderlich. Die kurzzeitige Entnahme hoher Ströme ist auch für Funkamateure, die ihre Station absichts des Stromnetzes betreiben, interessant. Zwar ist ein Akkumulator schnell an den Verbraucher angeklemt, doch beim anschließenden Aufladen geht oft einiges schief. Etwas Grundlagenwissen ist daher stets angebracht.

In sehr kurzer Form gibt der Autor die technischen Daten von NiCd-, NiMH-, Li-Ionen-, Li-Polymer-, LiFePO4- und Bleiakkumulatoren an und geht auf die Zusammenschaltung von Zellen zu Akkupacks ein. Etwas mehr Raum widmet er den Anschlüssen des Akkumulators und des bei Verwendung der Lithium-Technologie erforderlichen Balancers. Anschließend werden einige wenige Ladegeräte unterschiedlicher Preis- und Leistungsklassen von verschiedenen Herstellern in puncto Bedienung näher erläutert und gut bebildert dargestellt. Auch das BID-Chipsystem von Robbe und die Equalizer für Lithium-Akku-Packs werden vorgestellt.

Wer erwartet, mehr über Akkumulatoren und Ladegeräte zu erfahren, wird eher enttäuscht. Mehr als Grundlagen über wenige ausgewählte Geräte und die Pflege von Akkumulatoren bietet dieses Buch nicht – aber das verriet schon der Untertitel. -red

vth, Baden-Baden 2009  
152 Seiten, 19,80 €  
ISBN 978-3-88180-785-2

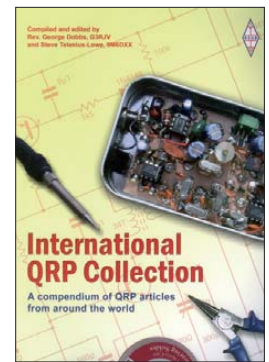


**Beetz, B.:  
Elektroniksimulation  
mit PSPICE**

Um sich in die Schaltungssimulation mit Programmen wie PSPICE einzuarbeiten, ist zielgerichtetes Üben unabdingbar, am besten unter Anleitung eines erfahrenen Tutors. Genau den Zweck erfüllt dieses nun schon in 3. Auflage erscheinende Buch. Beetz führt zunächst detailliert in die Handhabung von Schaltungsseditor und Simulationswerkzeugen ein, um dann auf die verschiedenen Quellen und Analysearten einzugehen. Über die Simulation von Dioden, Transistoren, FETs und OPVs lernt der Leser die Simulation analoger Schaltungen Schritt für Schritt kennen. Darauf folgt die Simulation digitaler Schaltungen.

Am Rande erfährt man auch etwas über die Erstellung neuer Modelle sowie – neu in der 3. Aufl. – über Analog Behavioral Modeling (Definition von Funktionsblöcken anhand von Übertragungsfunktionen). Wer die 122 Übungsaufgaben absolviert hat, kann mit PSPICE umgehen (hier die ORCAD-Demoversionen 9.1, 9.2 und 10.0) und sich obendrein leicht in andere Dialekte wie LTspice einarbeiten. Die Kapitel sind hervorragend bebildert und um mehrere hilfreiche Anhänge ergänzt. Auf seiner Website bietet Beetz weitere Informationen sowie die Übungsaufgaben zum Herunterladen. -rd

Vieweg Verlag  
3., verb. u. erw. Aufl.  
Wiesbaden 2008  
406 Seiten, 29,90 €  
ISBN 978-3-8348-0238-5



**Dobbs, G., G3RJV;  
Telenius-Lowe, S.,  
9M6DXX (Hrsg.):  
International  
QRP Collection**

Bastler und Funkamateure, die Freude am Funkbetrieb mit kleiner Sendeleistung (QRP) haben, sind immer auf der Suche nach Ideen und Anregungen für ihr Hobby.

Der vorliegende kleine Sammelband bietet reichlich davon, enthält er doch in gut strukturierter Form jede Menge Interessantes und Lesenswertes zu diesem Thema. Wenn einem dabei das eine oder andere bekannt vorkommt, muss das nicht weiter verwundern. George Dobbs und Steve Telenius-Lowe haben englischsprachige Fachzeitschriften der vergangenen neun Jahre ausgewertet und eine Auswahl der besten Beiträge zusammengetragen.

Von der einfachen Abstimmlilfe bis zum Transceiver reicht die Palette der vorgestellten Selbstbauprojekte. Sogar Funkgeräte kommerzieller Hersteller, wie der FT-817, der K1 und der IC-703, werden präsentiert – selbstverständlich an passender Stelle gleich mit Vorschlägen für kleine aber wirksame Zusatzgeräte und Verbesserungen. Ebenso wenig fehlen motivierende Beiträge über die Möglichkeiten, die sich dem Funkhobby auch mit (oder gerade wegen) geringer Sendeleistung erschließen.

Alles in allem ein Buch, in dem man gern blättert, um danach den LötKolben wieder anzuheizen ... -jsp

Radio Society of Great Britain, Bedford 2009  
176 Seiten, 16,50 €  
FA-Leserservice R-6559



# Pure Evoke Flow: Digital-Kofferradio für Funk und Internet

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

**Pure Digital ist als Hersteller von edlen DAB-Radios im Holzgehäuse bekannt geworden. Nun wagt sich der Hersteller auch auf den Webradio-Markt vor – und dies sehr überzeugend.**

Wer kauft schon ein Radio im Sack? Nun, jeder, der ein Pure Evoke Flow ersteht. Die Verpackung hat nicht nur eine Magnetklappe, hinter der sich weitere werbende Funktionsbeschreibungen verbergen, um den Käufer im Laden neugierig zu machen, ohne dass er das Gerät auspacken muss. Das Radio ist im Karton außerdem in einen Stoffsack gehüllt, damit das schwarze Plastikgehäuse nicht zerkratzt wird.



**Der Pure Evoke Flow erzeugt sogar eine Laufschrift aus den UKW-RDS-Daten – leider nicht unhörbar.**

Moment, schwarzes Plastik? Nicht edles Holz wie bei den bisherigen Pure Digital-Radios? Nein, dies ist britisches Understatement: Es handelt sich sehr wohl um Holz – der aktuellen Mode entsprechend mit schwarzem Klavierlack beschichtet, damit an verräterischen Fingerabdrücken zu erkennen ist, ob jemand anderes heimlich damit gelauscht hat...

## ■ Holzgehäuse für den guten Ton

Damit ist der Klang besser als bei Plastik-Radios, wenn auch etwas dumpf. Ein zweiter schwarzer Lautsprecher zu 60 € (andere Farben kosten nur 40 €) soll hier Abhilfe schaffen – dann gibt es nämlich Stereo, original dagegen nur Mono mit einem Lautsprecher, wie bei allen Pure-Digital-Radios. Der Empfänger selbst hat 250 € Listenpreis. Ein Akkumulator, ohne den nur Netzbetrieb möglich ist, und ein iPod-Dock kosten als optionales Zubehör je 50 €. Einige deutsche Händler haben das Gerät etwas günstiger im Angebot, doch liegt es preislich zugegeben bereits auf dem Niveau eines Weltempfängers.

Der Empfänger wird teils mit mechanischen, teils mit Sensortasten bedient, wo-

bei nicht immer die für die aktuelle Funktion am besten geeignete Variante gewählt ist: Manchmal möchte man lieber richtig drücken, statt nur anzutippen, aber dann mit OK bestätigen zu müssen – manchmal stört es dagegen, wenn das Gerät beim Drücken eines mechanischen Knopfs wegrutscht.

Den Weckalarm stillzulegen ist beispielsweise etwas kompliziert, und wieso nur per DAB geweckt werden kann, nicht per Weckton oder UKW, bleibt ein Rätsel. Was, wenn man das Gerät auf Reisen mitnimmt und dann keinen DAB-Empfang hat?

Sehr überzeugend sind dagegen die zahlreichen Radiofunktionen. Zunächst UKW mit RDS und ordentlicher Empfindlichkeit. Dann DAB: guter Empfang, und das sogar – für englische Geräte untypisch – auch im deutschen L-Band.



**Batterien können zwecks Schonung der Umwelt gar nicht erst eingesetzt werden, sondern nur ein als Sonderzubehör erhältliches Akkumulatorpack.**

Die Überraschung ist jedoch die Webradiofunktion mit dem hauseigenen Portal *The lounge.com*, das über 10 000 Webradiostationen auflistet und das bei anderen Webradios zu findende Webportal *Vtuner.com* in der Funktionsvielfalt übertrifft.

Hier kann man mehrere Pure Evoke oder Avanti Flow (ein Gerät mit gleicher Technik, jedoch integriertem Stereo-Lautsprecher und iPod-Dock in der Bauform des Bose-Waveradios) auf die gleichen Sender einstellen, seine persönlichen Favoriten

wählen und natürlich auch am PC Webradio hören. Eine einmalige Registrierung ist hierfür allerdings erforderlich, damit nicht jemand anderes ferngesteuert die eigenen Geräte umstellen kann.

## ■ Lagerfeuer aus dem Web

„Pure Sounds“ ist eher eine Kuriosität: Hier stellt die „Pure Lounge“ über Webradio Geräusche wie Wellenrauschen, Uhrenticken, Vögel und Lagerfeuer bereit, die über das Menü des Geräts abgerufen werden können. Diese Funktion ist wohl für romantische Stunden gedacht – wenn es zu romantisch wird, ist obendrein ein schnarchender Mann abrufbar.



**Äquivalent zur Kaminfeuer-DVD: Pure Sound „Crackling fire“**

Fotos: DL2MCD

Wirklich interessant ist jedoch ein reichhaltiges Sortiment an direkt übers Menü abrufbaren Podcasts. Diese werden zwar typischerweise auf mobilen Geräten (iPod & Co.) oder am Computer gehört, doch wer beispielsweise im Schlafzimmer keinen Computer haben möchte oder mit Grippe im Bett liegt und nicht nur Musik hören will, hat mit dem Evoke Flow eine interessante und leicht bedienbare Alternative, um derartige Archive mit Wortbeiträgen, Hörspielen usw. anzurufen.

Das phosphorgelb leuchtende Display ist ein OLED, das fürs Schlafzimmer auch gedimmt werden kann, dann aber immer noch relativ hell ist. Schade allerdings, dass bei Kopfhörerbetrieb durch die Laufschrift erzeugte Störungen hörbar werden. Für das Büro ist der Pure Evoke Flow dagegen nicht geeignet: Die Webradiofunktionen sind nur über WLAN verfügbar, nicht an einem normalen kabelgebundenen Ethernet.

Etwas schwach war zum Testzeitpunkt die Unterstützung mit deutschsprachigen Handbüchern: Diese existieren zwar, jedoch – ebenso wie das englischsprachige Handbuch – nur als PDF-Datei, die erst einmal übers Web heruntergeladen werden muss. Dies konkret von *www.pure.com*, nicht von der Lounge: Letztere bietet nur die englische Anleitung. [dl2mcd@gmx.net](mailto:dl2mcd@gmx.net)

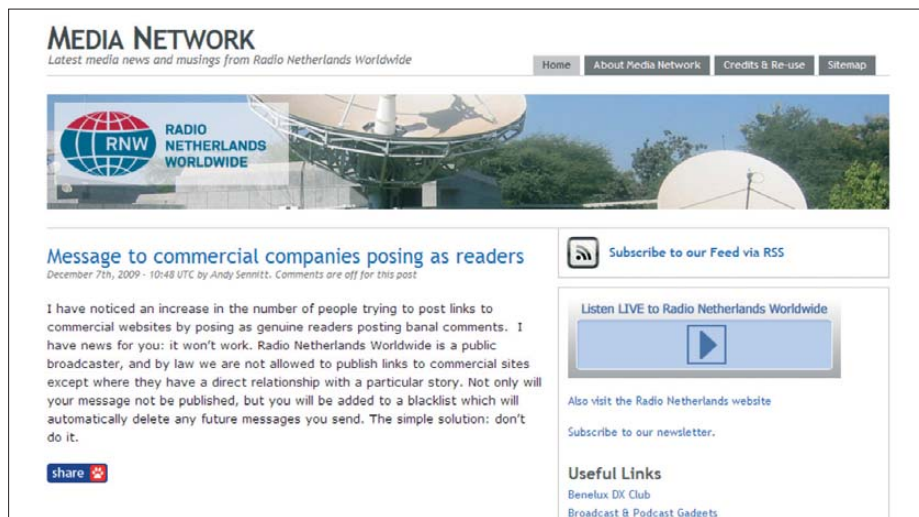
# Webseitengestaltung mit WordPress

HARALD KUHL – DL1ABJ

**Nicht jeder Internetauftritt verlangt nach einer Website mit aufwändigem Layout. Vielmehr sind oft ein unkomplizierter Betrieb sowie die auch ohne Programmierkenntnisse mögliche Aktualisierbarkeit zentrale Kriterien. Beides bietet das Open-Source-Programm WordPress, das als Blog-Software begann und mittlerweile auch zum Aufbau übersichtlicher Internetpräsenzen dient.**

Blog ist die Abkürzung für Weblog und meint ein Internet-Log- oder Tagebuch. Ein solches muss sich nicht auf die Zurschaustellung privater Befindlichkeiten konzentrieren, sondern bietet auch anderen Themen eine interessante Darstellungsform:

zugangsanbieter (*Hoster*) betreibt: Dieser muss PHP ab Version 4.3 sowie MySQL ab Version 4.0.0 unterstützen, außerdem möglichst das Apache-Modul *mod\_rewrite*. Für den schnellen Einstieg brauchen sich WordPress-Nutzer mit diesen Details nicht näher zu befassen, daher zur Erklärung an



**Bild 1: Auch die Nachrichtenprofis bei Radio Netherlands setzen auf WordPress.**

So können Elektroniker den Fortgang ihrer aktuellen Projekte beschreiben und diese diskutieren. Funkamateure lassen Hobbykollegen an Erfahrungen mit neuen Funkgeräten oder Betriebsarten teilhaben. BC-DXer veröffentlichen ihre jüngsten Empfangserfolge und bestimmen dabei selbst, wie sehr sie ins Detail gehen wollen. Örtliche Funkklubs oder Contestgruppen halten ihre Mitglieder über Aktivitäten zeitnah auf dem aktuellen Stand.

Daneben nutzen auch angesehene internationale Medienorganisationen, wie *Radio Netherlands* [1], die Software WordPress (WP) und untermauern damit die Leistungsfähigkeit des Programms. Wegen seiner einfachen Bedienbarkeit ist es sofort einsetzbar und Nutzer kommen schnell zu ansehnlichen Ergebnissen.

## ■ Voraussetzungen

Die Systemanforderungen für die Installation der WP-Software betreffen primär den Internetserver, den der jeweilige Web-

dieser Stelle nur soviel: PHP ist eine Skriptsprache zur Erstellung dynamischer Internetseiten, während MySQL ein relationales Datenbanksystem bezeichnet. Letzteres speichert bei WP zentrale Bestandteile der Internetseite (Texte, Einstellungen, Links). Weitere Elemente, wie hochgeladene Bilder, liegen im WordPress-Installationsverzeichnis auf dem Server. Eine WP-Internetseite setzt sich also dynamisch aus den abgelegten Elementen zusammen, sobald ein Nutzer die Seite per Mausclick aufruft. Dies ist ein fundamentaler Unterschied zu einfachen statischen HTML-Seiten, die man vorab am heimischen Computer einmal komplett erstellt, anschließend auf den Server lädt und fürs Internet freischaltet. Zu den zentralen Vorteilen einer dynamischen Website mit WordPress gehört deren einfache Aktualisierung ohne Programmierkenntnisse.

Prinzipiell eignen sich alle Server mit PHP- und MySQL-Unterstützung als WP-

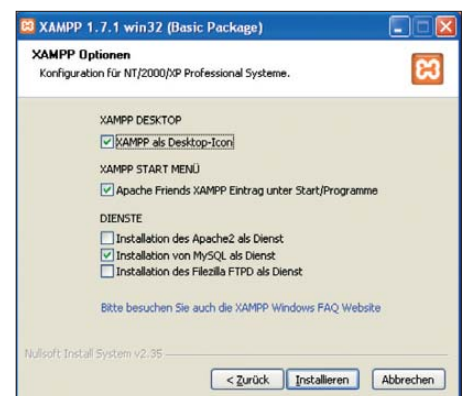
Basis, wobei ein Linux-Server mit Apache [2] als die stabilste Lösung gilt. Das erwähnte *mod\_rewrite*-Modul für Apache sorgt dafür, dass Links innerhalb einer Website nicht als alphanumerischer Code gezeigt, sondern automatisch umgeschrieben werden und fortan komfortabel mit Bezeichnungen in Klartext stehen. Ein weiterer Effekt: Suchmaschinen interpretieren nun auch dynamisch erzeugte Websites als statische Seiten und werden laut [3] von diesen besser erkannt, was die Auffindbarkeit des eigenen Netzauftrittes etwa bei Google steigert.

Während die meisten Internetanbieter heute die genannten Anforderungen erfüllen, bieten sie etwa den MySQL-Zugang nicht im günstigsten Tarif; eventuell muss man also in einen anderen mit höherer Monatsgebühr wechseln. Auf dem eigenen Computer braucht man einen aktuellen Webbrowser sowie einen FTP-Client, um Dateien zum Server zu übertragen.

## ■ Alternative Testumgebung

Weil WordPress direkt auf dem Server des jeweiligen Internetanbieters installiert wird, ist der eigene Auftritt unter der gewählten Internetadresse quasi sofort für alle Besucher sichtbar. Experimente mit Inhalten oder Bedienoberflächen finden damit quasi in der Öffentlichkeit statt, was nicht jeder Kreative gerne sieht. Vor allem größere Projekte, deren sorgfältiger Aufbau mehr Zeit benötigt, möchte man vielleicht zunächst in der Abgeschiedenheit des eigenen Computers wachsen lassen und testen. So ließe sich auch vorab beurteilen, ob einem die Arbeit mit WP liegt und sich der eventuell notwendige Wechsel des Tarifs oder gar des Internetanbieters lohnt.

Die Lösung ist die Installation eines Apache-Servers samt MySQL und PHP auf dem eigenen Computer, um der WP-Software damit eine vom Internet unabhängige Laufumgebung zu schaffen. Da dies ohne Spezialwissen kaum zu bewältigen ist, wurde von [4] ein Programmpaket na-



**Bild 2: XAMPP dient als Basis, um WP zunächst auf dem eigenen Computer zu testen.**



mens XAMPP geschaffen, das die benötigten Programmelemente bereits enthält und gemeinsam installiert. Unter [5] stehen Versionen für die Betriebssysteme Linux, Windows, Mac OS X sowie Solaris zum kostenlosen Herunterladen bereit.

bereich, in dem sich neue Datenbanken anlegen lassen. Im entsprechenden Formularfeld gibt man nun *wordpress* als Name für die neue Datenbank ein und bestätigt per Mausklick auf die Schaltfläche *Anlegen*. Als Bestätigung erscheint eine

Verzeichnis *htdocs* kopiert wird. Im nächsten Schritt öffnet man mit einem Texteditor (kein Textprogramm mit Formatierungen!) die Datei *wp-config-sample.php* und ändert darin die MySQL-Einstellungen gemäß Bild 5. Die modifizierte Datei sorgt dafür, dass WP nach der Installation die Datenbank findet und wird unter dem neuen Namen *wp-config.php* im Ordner *wordpress* gespeichert. Nach der Eingabe von <http://localhost/wordpress/wp-admin/install.php> im Webbrowser erscheint dort die Startseite für die WP-Installation unter XAMPP.



Bild 3: Anlegen einer neuen Datenbank für WP in XAMPP

Die Installationsdatei für Windows hieß bei Redaktionsschluss *xamp-win32-1.7.2.exe* und war 44,2 MB groß. Ein Mausklick darauf startet die Installationsroutine und schlägt einen Speicherort vor. Nach dem Entpacken fragt das System, ob eine Verknüpfung zum Desktop angelegt werden soll, was man bestätigt. Details der Installation variieren je nach Version und wer sich lieber auf Deutsch durch den Vorgang führen lässt, sollte die Ausgabe 1.7.1 vorziehen. Eine Hilfestellung steht auch unter [6].

Im zweiten Schritt gilt es, unter XAMPP eine MySQL-Datenbank anzulegen, die WordPress für seine Arbeit benötigt. Soweit noch nicht geschehen, ist dafür das XAMPP-Kontrollfenster zu aktivieren, um dort die Dienste Apache sowie MySQL zu starten. Mit dem Browser gelangt man zu den Einstellungen über die Adresse <http://localhost/xampp/index.php>. Mausklicks auf *Tools/phpMyAdmin* sowie *Datenbanken* führen zum Administrator-

Erfolgsmeldung. Damit sind die Voraussetzungen geschaffen, WP unabhängig vom Internet auf dem eigenen Computer zu installieren.

### ■ Lokale Installation

Die neueste WP-Version steht unter [7] auf der offiziellen englischsprachigen WordPress-Website zum kostenlosen Herunterladen bereit. Dort findet man auch ältere sowie Beta-Versionen. Für deutschsprachige Nutzer ist das Programm unter [8] und [9] inklusive einer bereits integrierten deutschen Sprachdatei verfügbar. Oder man lädt nur Letztere von dort und ergänzt damit die ansonsten identische englische Originalversion. Der komprimierte Programmordner heißt *latest* und ist etwa 2,5 GB groß.

Nach dem Entpacken liegen sämtliche zum Programm gehörende Dateien im Ordner *wordpress*, der nun in das XAMPP-

```
// ** MySQL Einstellungen ** //
define('DB_NAME', 'wordpress');
define('DB_USER', 'root');
define('DB_PASSWORD', ''); // Erf
define('DB_HOST', 'localhost');
define('DB_CHARSET', 'utf8');
define('DB_COLLATE', '');
```

Bild 5: Einstellungen in der WP-Konfigurationsdatei für den Betrieb mit XAMPP

Die Eingabemaske verlangt den gewünschten Blogtitel sowie eine E-Mail-Adresse, bevor ein Mausklick die Installation startet. Die folgende Erfolgsmeldung nennt den gewählten Nutzernamen sowie das generierte Zugangskennwort, das man für die nun anstehende Anmeldung benötigt. Danach begrüßt das so genannte *Dashboard* den neuen WordPress-Nutzer. Das ist die WP-Bedienoberfläche, von wo aus man künftig sämtliche Einträge schreibt und verwaltet sowie Einstellungen vornimmt. Zu Letzteren gehört die Änderung des zuvor automatisch generierten Kennwortes in eine leicht merkbare Variante. Unter <http://localhost/wordpress/> zeigt der Bildschirm die persönliche WordPress-Seite, wie sie andere auch im Internet sehen würden.

### ■ Arbeiten mit WordPress

*Dashboard* bezeichnet also die Bedienzentrale der Software, über die der Betreiber nach der kennwortgeschützten Anmel-

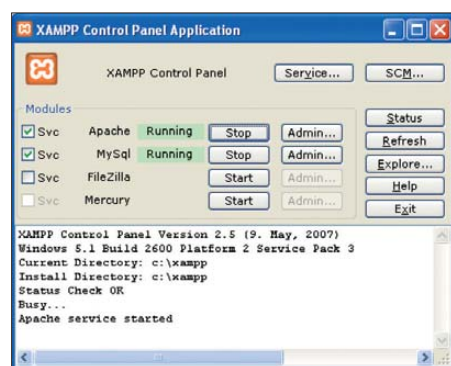


Bild 4: Im XAMPP-Kontrollfenster aktiviert man Apache und MySQL.



Bild 6: Die WP-Installation selbst dauert kaum 5 min.

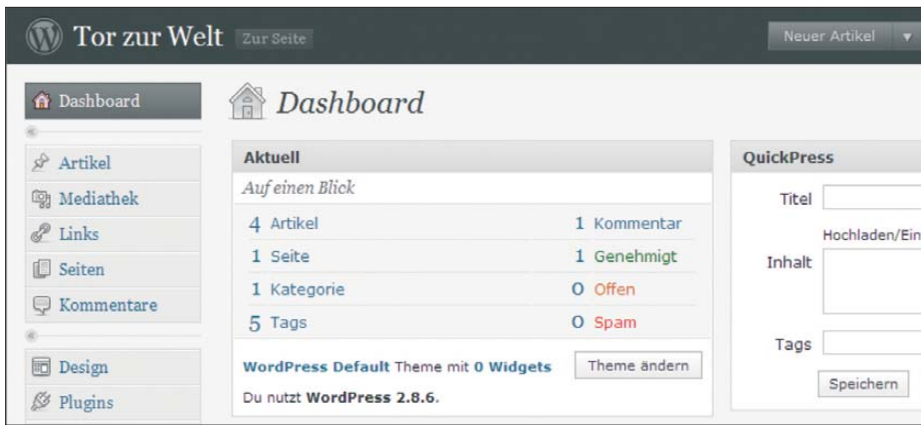


Bild 7: Das Dashboard ist bei WordPress die Kommandozone.

seine Beiträge schreibt, bearbeitet, gegebenenfalls mit Bildern anreichert sowie verwaltet.

Titel und Untertitel (Slogan) sowie viele weitere Vorgaben für einen Blog lassen sich im *Dashboards* unter *Einstellungen* ändern. Dazu gehören auch Vorgaben zur Textformatierung, Konventionen für Leserkommentare, die zulässige Größe eingefügter Bilddateien, der Ausschluss von Suchmaschinen als „Leser“, der Speicherort für hochgeladene Dateien und vieles mehr. Eine für manchen Nutzer interessante weitere Option ist es, Beiträge per E-Mail an die eigene WP-Seite zu schicken, die dort automatisch veröffentlicht werden. Auf Reisen reichen dann einige Minuten am Internetcomputer des Hotels, um sicher per Webmail das virtuelle Reisetagebuch mit den neuesten Nachrichten

zu ergänzen. Oder man schickt seine Nachricht von einem entsprechend ausgestatteten Mobiltelefon.

Das Erstellen neuer WP-Beiträge ist nicht anspruchsvoller, als die Arbeit mit einem typischen Textprogramm. Möchte man Letzteres weiter nutzen, kann man die Texte auch damit schreiben, diese anschließend in den WordPress-Editor kopieren und bei Bedarf dort formatieren. Bilder fügt das Programm per Mausklick an der gewünschten Stelle ein (bei Stan-

vorab fest, zu dem ein Text und/oder ein Bild automatisch veröffentlicht werden sollen. Da WordPress im Normalbetrieb nicht wie in diesem Test auf dem heimischen Computer, sondern auf dem öffentlich immer aktiven Server des Internetanbieters läuft, befreit diese Option zumindest teilweise von eventuellen Zwängen der eigenen Zeitplanung. Der Betreiber der WP-Website kann zudem entscheiden, ob und in welcher Form er Leserkommentare zulassen will. Mit zunehmender Zahl von Einträgen in einem Blog ist es auch sinnvoll, Beiträge zur besseren Übersicht in selbst zu wählende Kategorien einzuteilen.

■ **Plug-ins und Themes**

Um erste Arbeitserfahrungen mit WordPress zu sammeln, reicht die Originalversion der Software. Viele Nutzer haben darüber hinaus Zusatzprogramme entwickelt, die entweder (als so genanntes *Plug-in*) neue Funktionen hinzufügen oder (als *Theme*) dem Internetauftritt ein anderes Erscheinungsbild geben. Beide Formen der externen Softwarepflege werden von den WP-Entwicklern unterstützt und lassen



Bild 8: Die Arbeit mit WP bringt schnell Ergebnisse.



Bild 9: Beiträge lassen sich in eigenen Editor schreiben und formatieren.

dardlayout: Maximalbreite 500 Pixel). Eine Vorschau zeigt den Beitrag, wie er nach der Freigabe im Internet erscheint. Man kann ihn nun per Mausklick speichern oder sofort ins weltweite Datennetz stellen. Änderungen oder Ergänzungen sind auch später jederzeit möglich. Jedem Beitrag lassen sich zudem mehrere Stichworte (*Tags*) zuordnen. Diese erscheinen am Schluss eines veröffentlichten Beitrags und erlauben es den Lesern, per Mausklick Inhalte zu ähnlichen Themen zu finden. Auf Wunsch lässt sich ein Beitrag ständig auf der Startseite halten, auch wenn viele weitere erst später veröffentlicht wurden. Darin könnte man etwa erklären, welches Thema die Besucher im Blog erwartet. Beiträge lassen sich per Kennwort schützen und sind danach nur für entsprechend informierte Leser zugänglich. Oder man legt das gewünschte Publikationsdatum

sich bequem direkt einbinden. Dies erleichtert zudem den Ausbau zu einer Website, der man ihren Ursprung als Blog nicht mehr ansieht.

Etlliche *Plug-ins* befassen sich mit der Verhinderung von Spam, einem auch bei Blogs weit verbreiteten Problem, oder bemühen sich um eine komfortable Verwaltung der Kommentarfunktion. Interessant sind für manche Anwender auch Zusatzprogramme, die Suchmaschinen beim Finden der eigenen Seite unterstützen oder die Zahl der Zugriffe sowie deren Herkunft analysieren und protokollieren. Was etwa für virtuelle Audiospieler die *Skins* sind, übernehmen hier die *Themes*: Sie geben dem Programm ein anderes Layout. Bereits die unveränderte Programmversion bringt zwei *Themes* mit, die sich bequem im *Dashboards* unter *Design* auswählen lassen.



Hinweise auf Listen von *Plug-ins* sowie *Theme*-Kataloge stehen bei [10] sowie [11].

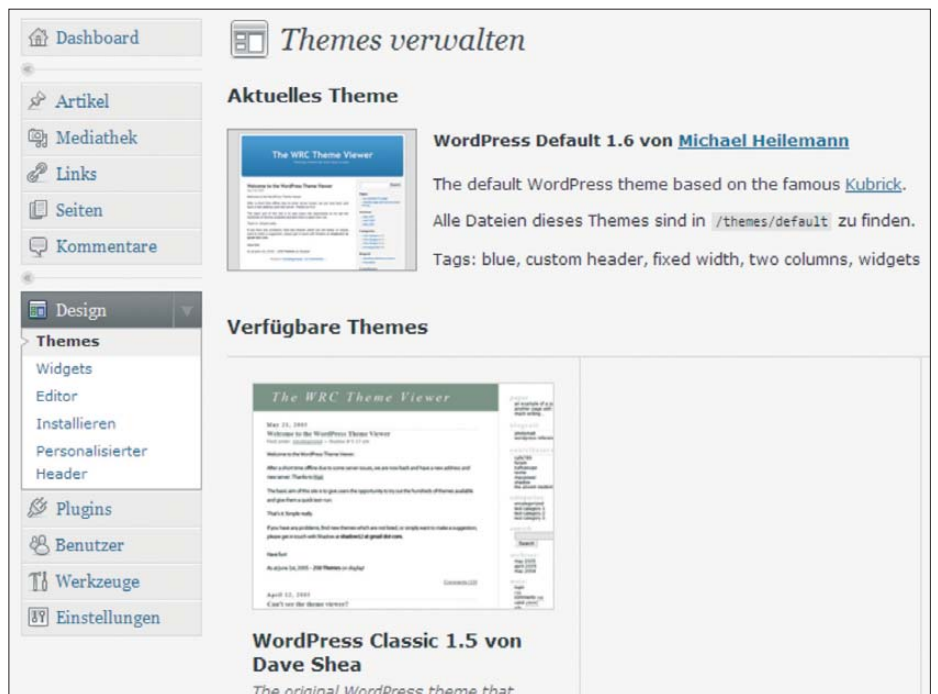
## ■ Ausbaufähig

Mit WP lassen sich im *Dashboard* neben dynamischen auch statische Seiten erstellen (Menüpunkt: *Seiten/Erstellen*), die man wie bei einer konventionellen Website hierarchisch anordnen kann. Die Reihenfolge, in der diese auf der späteren Startseite aufgeführt sein sollen, ist dabei für jede Seite definierbar (rechts bei *Attribute*). Trägt man dort nichts ein, ordnet WP wie bei den Blog-Beiträgen alles alphabetisch. Bei den Attributen lassen sich auch über- und untergeordnete Seiten unterscheiden (bei *Eltern*). Um Besucher künftig mit einer neuen (statischen) Startseite statt des Blogs zu begrüßen, wählt man im *Dashboard* → *Einstellungen/Lesen* die entsprechende Option und aus der Auswahlliste unter den zuvor erstellten Seiten.

So wurde mit wenigen Schritten der Grundstein für eine auf WP basierende Internetpräsenz gelegt. Die zuvor angelegten Seiten kann man nun mit Inhalten füllen oder später jederzeit ändern. Hier zeigt sich einmal mehr der Vorteil der Flexibilität von WP, der dieser Software zu ihrer großen Verbreitung verholfen hat.



**Bild 10:** Das Publikationsdatum sowie Leserechte sind festlegbar.



**Bild 11:** Durch Plug-ins und Themes lässt sich WP individuell erweitern.

Screenshots: DL1ABJ

## ■ Sicherheit

Beim Test mit XAMPP auf dem heimischen Rechner braucht man sich um die Sicherheit wenig zu sorgen, was für den WP-Betrieb im weltweiten Datennetz nicht gilt. Denn die große Verbreitung von WordPress hat Vor- und Nachteile: Zu Ersteren gehört die große Zahl von aktiven Mitarbeitern, die sich für die Fortentwicklung der Open-Source-Software engagieren. Aber wie bei populären Systemen üblich, ruft dies auch die Programmierer von Schadsoftware und in der Folge Eindringlinge auf den Plan. Diese ändern etwa Texte und Bilder oder fügen unerwünschte Links auf den Seiten ein.

WP-Nutzer sollten sich also von Beginn an mit der Sicherheit ihres Internetauftritts befassen. Entsprechende Hinweise sowie Anleitungen stehen unter [12]. Zu den einfachsten Maßnahmen gehört es, von den Standardeinstellungen abzuweichen und etwa für den Benutzernamen nicht wie voreingestellt *admin* zu verwenden, sondern selbst einen zu wählen. Dafür ergänzt man unter *Benutzer/Hinzufügen* die in der Eingabemaske gefragten Daten und verlässt das Programm. Mit dem neuen Namen meldet man sich nun wieder an und löscht den bisherigen *admin*-Zugang. Das System bietet die Möglichkeit, per Maus-klick alle bereits veröffentlichten Beiträge dem neuen Nutzernamen zuzuordnen oder diese einfach zu löschen. Das Passwort sollte aus einer Kombination von Klein- und Großbuchstaben, Ziffern und Sonderzeichen bestehen.

Empfehlenswert ist es zudem, regelmäßig die WP-Webseiten zu besuchen und gegebenenfalls auf die jeweils jüngste Programmversion zu aktualisieren. Die bis

dahin neu entdeckten Sicherheitslöcher sind darin gestopft.

## ■ Fazit

WordPress öffnet allen Internetnutzern die Möglichkeit, eine eigene Internetpräsenz aufzubauen, ob als Blog oder als konventionell aufgebaute Website. Programmierkenntnisse sind dafür nicht erforderlich. Man kann sich also primär auf die Inhalte konzentrieren, die sich unkompliziert ändern oder ergänzen lassen. Ungeduldige kommen schnell zu Ergebnissen und können sich nach und nach in die Feinheiten sämtlicher Optionen einarbeiten. Dank XAMPP ist es zudem möglich, erste Gehversuche mit der künftigen Internetpräsenz in der Abgeschiedenheit des eigenen Computers zu starten und das Ergebnis später auf einen Online-Server zu übertragen.

cbjff@funkamateu.de

## Literatur

- [1] Radio Netherlands, Hilversum: <http://blogs.mw.nl/medianetwork>
- [2] The Apache Software Foundation: [www.apache.org](http://www.apache.org)
- [3] Modrewrite.de: [www.modrewrite.de](http://www.modrewrite.de)
- [4] Apache Friends: [www.apachefriends.org](http://www.apachefriends.org)
- [5] Download XAMPP: [www.apachefriends.org/de/xampp.html](http://www.apachefriends.org/de/xampp.html)
- [6] XAMPP-Installationshilfe für WordPress: <http://blogshop.de/wordpress/wordpress-unter-xampp-installieren>
- [7] Download WordPress: <http://wordpress.org/download>
- [8] Download WordPress Deutsch: <http://de.wordpress.org>
- [9] WordPress Deutschland: <http://wordpress-deutschland.org>
- [10] Online-Hilfe WordPress: <http://faq.wordpress-deutschland.org>
- [11] Themes-Katalog für WordPress: <http://themes.wordpress-deutschland.org>
- [12] Sicherheitstipps für WordPress: <http://faq.wordpress-deutschland.org/wordpress-sicherer-machen>

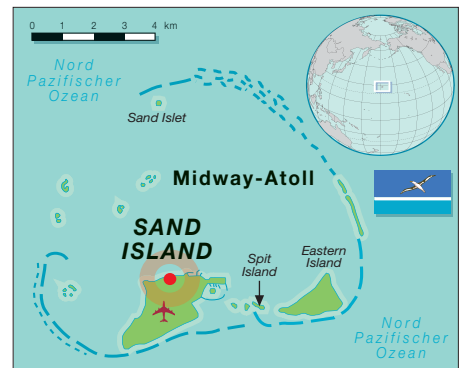
# Das DX-Abenteuer ruft: K4M – Midway-Atoll-DXpedition 2009

FRANZ LANGNER – DJ9ZB

Als wir am 7. 10. 05 auf der Rückfahrt vom Kure-Atoll (K7C) [1] einige Stunden auf Midway ankerten, wurden erste Kontakte mit der US-Fish- und Wildlife-Behörde (USFWS) für eine zukünftige Amateurfunkaktivität geknüpft, da die zuständigen Stellen seit 2002 keine KH4-Aktivität auf den HF-Bändern mehr erlaubten. Es sollten jedoch noch einige Jahre vergehen, bis man vom Midway-Atoll funken konnte. Was dann vor Ort geschah, schildert unser deutscher Teilnehmer an dieser Unternehmung.

Von bisherigen DXpeditionen nach Baker I. (K1B, 2002), Kure (K7C, 2005), Desecheo (K5D, 2009), die ebenfalls von der USFWS-Administration verwaltet werden, wurden keinerlei Beanstandungen seitens der Behörden registriert. Im Gegenteil, die Funkamateure wurden in deren Berichten immer nur lobend erwähnt, da alle FWS-

177° 22' W. Sie zählen zu den entlegensten Atollen der Erde. Den Namen erhielt Midway, weil es auf der halben Strecke zwischen Kalifornien und Japan liegt. Die Ostinsel ist 2 km lang und 0,8 km breit, während Sand Island 2,8 km lang und 1,2 km breit ist und sich bis zu einer Höhe von etwa 3 m ü. NN erhebt. Inzwischen ist die



des zweiten Weltkriegs vom 4. bis 6. 6. 1942 ausgetragen wurde. Nach den Kriegsergebnissen schwand die Bedeutung Midways als Militärstützpunkt rapide.

Am 31. 10. 1996 wurde mit einem präsidentialen Erlass die Kontrolle über das Atoll dem U.S. Fish and Wildlife Service des US-Innenministeriums übertragen, und das Gebiet ist seitdem Teil des National Wildlife Refuge-Programms. Deshalb gehört Midway politisch unter die US-Administration. Seit 2006 sind die Inseln Bestandteil des „Papahānaumokuākea Marine National Monument“. Das ist das zweitgrößte Meeres-Naturschutzgebiet der Welt. Das Nationalmonument wurde am 15. 6. 06 durch George W. Bush proklamiert und erhielt am 2. 3. 07 einen traditionellen hawaiischen Namen.

Heute ist Midway ein Schutzgebiet mit annähernd zwei Millionen Vögeln, meist Albatrossen, die hier von Oktober bis Juni nisten und ihre Jungen großziehen sowie mit seltenen Mönchsrobben und grünen Seeschildkröten. Das gesamte Schutzgebiet umfasst Atolle, Korallenriffe und angrenzende Meeresgebiete im Pazifischen Ozean mit einer Gesamtfläche von annähernd 362 000 km<sup>2</sup>.

Also hatten wir nur mehr als ein halbes Jahr Zeit für die Planung und Logistik unseres Projektes „Midway2009“. Interessierte DXer konnten bald im Internet [2] den Status und den Fortschritt des Projektes mitverfolgen. Auch erschienen monatliche Pressemitteilungen, die in den DX-Mitteilungsblättern veröffentlicht wurden.

Das Team war unter Leitung von Tom, N4XP, bald zusammengestellt. Aufgrund der eingeschränkten Bettenkapazität musste die Anzahl der OPs auf 19 begrenzt werden, das machte auch eine namentliche Buchung im Charlie-Barracks-Hotel auf Midway erforderlich. Die meisten Teammitglieder sind erfahrene Teilnehmer von großen DXpeditionen wie 3Y0X, K5K, TX5C, XR0X, K7C, VU4AN, 4O3T, 3B7C, BS7H, TI9KK sowie ZL8R usw.

Wir waren via Internet in ständigem Kontakt mit allen Teammitgliedern und es wurden die Aufgaben verteilt und entsprechend abgearbeitet und rückgemeldet.



Das K4M-Team (v. l. n. r.): Joe, AA4NN, Kimo, KH7U, Tom, N4XP (Teamleiter), James, 9V1YC, John, N7CQQ, Don, N1DG, Max, I8NHJ, Tom, ND2T, Bruce, W6OSP, Craig, K9CT, Franz, DJ9ZB, Arnie, N6HC, Kevin, K6TD, Art, WA7NB, Joe, W8GEX, Charlie, NF4A, Charly, W6KK, Paul, N4PN, Matt, USFWS-Manager, und Dave, WB4JTT

Vorschriften strikt eingehalten sowie auch dringend erforderliche Instandsetzungsarbeiten an Gebäuden und technischen Einrichtungen von ihnen ausgeführt wurden. Am 26. 1. 09 verkündete dann die US-Umweltschutzbehörde (US Fish and Wildlife Service) in einem Brief, dass das Midway-Atoll nur in einem Zeitfenster vom 9. bis 19. 10. 09 für Amateurfunkaktivitäten zugänglich sei. Mit dieser positiven Nachricht waren wir unserem Ziel sehr nahe und konnten umgehend mit der Vorbereitung und Planung einer großen Aktivität von dem mehr als 2100 km nordwestlich von Honolulu (Hawaii) gelegenen Midway-Atoll beginnen.

## ■ Etwas Geografie

Die Midway-Inseln umfassen ein Korallenatoll mit einem Durchmesser von etwa 19 km und liegen auf 28° 12' N und

Landebahn auf Eastern Island am Verfall, während auf Sand Island auch größere Flugzeuge landen können. Der gut ausgebaute und modernisierte Henderson-Flugplatz dient inzwischen auch als Notlandeplatz für Passagierflugzeuge.

Die Midway-Inseln sind seit der Schlacht um Midway (Battle of Midway) bekannt, die zwischen den USA und Japan während



2 t Material warten auf Transport und Aufbau



Wichtigste Aufgabe war zunächst, das komplette Equipment, Endstufen, Notebooks und alle Antennen mit Zubehör rechtzeitig für den Schiffstransport von Hawaii nach Midway bereitzustellen. Ebenso war es erforderlich, persönliches Gepäck ebenfalls nach Hawaii zu schicken, da pro Teilnehmer nur 9 kg Handgepäck für den Charterflug erlaubt waren. In Honolulu wurde das Ganze von Kimo, KH7U, in Empfang genommen, entsprechend verpackt und Ende Juli zum Versand per Schiff aufgegeben.

Da kein Schiff für die Passage nach Midway in KH6 bereitstand, kam nur ein Charterflug in Betracht. Für derartige Flüge in den pazifischen Raum unterhält die Firma „Maritime Air Charter“ u. a. ein F1-Gulfstream Propeller-Flugzeug mit 17 Sitzplätzen, das uns am 9.10.09 nach Midway bringen sollte. Parallel mussten rechtzeitig der Hin- und Rückflug nach Hawaii gebucht und die erforderliche elektronische Einreiseregistrierung für USA-Reisen (ESTA-Electronic System for Travel Authorization) beantragt werden, falls man kein gültiges Visum besitzt.

### ■ Weite Anreise

Abreisetag ist der 7. 10.09, der begann für mich bereits um 03.30 Uhr, um rechtzeitig zum Einchecken am Lufthansa-Schalter zu erscheinen. Der LH-456-Langstreckenflug nach Los Angeles verließ um 10 Uhr Frankfurt und landete nach 10 ½ Stunden pünktlich auf dem International Airport in Los Angeles. Mein Anschlussflug ging erst vier Stunden später, so hatte ich Zeit, den Einreiseprozess einschließlich des Fotografierens und der Abgabe aller Fingerabdrücke über mich ergehen zu lassen. Man spürt den Sicherheitsgedanken hinter diesem Aufwand und auch den Nutzen, den diese Datenerfassung haben kann. Um 17 Uhr Ortszeit saß ich an Bord einer Boeing 767-300 der United Airline über dem Pazifik nach Honolulu. Nach der Ankunft auf dem Internationalen Airport in Honolulu (HNL) ging die Abfertigung recht zügig voran. Honolulu liegt an der Südküste auf Oahu, der drittgrößten Insel mit 1538 km<sup>2</sup> und etwa 830 000 Einwohnern. Sie ist seit 1845 die Hauptstadt des US-Bundesstaates. Draußen empfing mich warme, vom Pazifik durchfeuchtete Luft, 26 °C noch in den Abendstunden. Das Klima auf Hawaii ist bestimmt durch die Lage am Rande der Tropen, die mittlere Jahrestemperatur liegt etwa bei 23 °C.

Mit „Aloha“, dem Willkommensgruß der Hawaiianer, begrüßte mich der Taxifahrer, er brachte mich im dichten Verkehr sicher zum Hotel. Da es schon nach 19 Uhr Ortszeit war, konnte ich keine Teammitglieder in der Lobby des Hotels antreffen, da die

meisten außerhalb beim Abendessen waren. Ich hatte ein Doppelzimmer mit Arnie, N6HC, gebucht, mit dem ich vor vier Jahren vom Kure-Atoll als K7C aktiv war. Als bald darauf Arnie und John, N7CQQ, in der Tür standen, war die Freude groß, weil wir uns erneut trafen, um gemeinsam auf



Arnie, N6HC, beim Aufbau der SVDAs

eine DXpedition zu gehen. Da ich inzwischen durch die Zeitverschiebung von UTC-10 Stunden schon einen sehr langen Tag hinter mir hatte, ging es bald in die Horizontale. Am nächsten Morgen sah es dann ausgeruht schon etwas anders aus, als wir uns alle zum Frühstück getroffen haben. Bis auf Charlie, NF4A, waren alle 18 OMs bereits vor Ort. Für 9 Uhr war eine Teambesprechung angesetzt. Überraschend be-

sen, um nach Ankunft auf Midway die Antennenmontage, den Zeltaufbau sowie die Installation der Stationen usw. optimal zu bewerkstelligen.

Während unserer Sitzung erhielten wir von der Charterfirma den Anruf, dass die G1-Gulfstream-Maschine wegen eines technischen Defekts in Kiribati (T32) nicht abfliegen konnte. Diese neue Situation gefährdete unseren festgelegten Zeitplan, da der 19.10.09 als Abflugtermin von Midway feststand und es keine Verlängerung seitens der USFWS-Behörde gab.

Am Abend hatten wir Gewissheit, dass wir nicht an diesem Tag nach Midway fliegen konnten. Es folgten kurze Besprechungen über den aktuellen Stand, derweil Kimo, KH7U, telefonisch ständig mit der Chartergesellschaft in Verbindung stand. Alternativen wurde ausgelotet, ein Charterflugzeug aus den USA kommen zu lassen, was aber an den hohen Kosten scheiterte. Sollte nun die K4M-DXpedition um ein Jahr verschoben werden? Sollten der ganze Aufwand, die Vorbereitungszeit und auch die weite Anreise umsonst gewesen sein?

### ■ Wie geht es nun weiter?

Wir hatten uns alle in dieser Situation mehr Gedanken gemacht, wie wir es auch mit ei-



SVDAs-Vertikalantennen, im Hintergrund Titanex-Vertikals für 80 m und 40 m

suchte uns Mike, N6MZ (K5D, BS7H, ZL8R, XR0X), der einige Tage auf Hawaii Urlaub machte. Nach der Begrüßung durch



Aufbau eines der zwei SSB-Stationzelte

Tom, N4XP, wurden eine komplette mehrseitige Agenda durchgesprochen und den einzelnen Gruppen ihre Aufgaben zugewie-

nigen Tagen Verspätung hinbekommen, der wartenden DX-Gemeinde doch noch K4M bieten zu können, als darüber, was gerade nicht geht. Zunächst wurde die aktuelle Situation auf der Midway2009-Homepage [2] geschildert, um die DXer in aller Welt zu informieren. Laut der Instandsetzungsfirma sollte es zwei Tage für die Reparatur einschließlich des erforderlichen mehrstündigen Testfluges dauern, bis die Maschine erneut für den Flugbetrieb freigegeben würde. Wir mussten nunmehr unsere Hotelbuchungen um zwei Tage verlängern. Den 9. 10.09 nutzten wir für einen Besuch des Schlachtschiffs „Missouri“, das im Hafen von Pearl Harbor liegt und auf dem eine Amateurfunkstation (KH6BB) installiert ist. Hawaii ist heute ein zentraler Luft- und Seestützpunkt der USA im Pazifik.

Auch am Abend gab es wiederum keine positive Nachricht, sodass wir am kommenden Tag noch eine weitere Sightseeingtour machen konnten.

Arnie, N6HC, der zwei Jahre in Honolulu als Arzt gearbeitet hat, zeigte uns Sehenswürdigkeiten der Insel. Im Auto mit Klimaanlage war es angenehmer als draußen bei feucht-heißer Luft von über 30 °C. So gelangten wir zur Antennenfarm von KH7YY, leider trafen wir den OP nicht an. Danach ging es an der Küste zurück; wir sahen schneeweiße Strände, hohe Wellen, üppig bewaldete Berge, Ananasplantagen, unberührte Natur, besuchten eine tropische Gartenanlage und kamen am frühen Nachmittag ins Hotel zurück.

Am Sonntagmittag sollten dann der Testflug und die Abnahme des Flugzeugs erfolgen. Und tatsächlich, wir mussten uns für den Nachmittag alle im Hotel bereithalten. Dann kam der Anruf, uns um 14 Uhr am Flugplatz mit unserem Leichtgepäck einzufinden. Sollte es jetzt endlich klappen, dass wir doch noch unsere Mission auf Midway erfüllen können?

### ■ Ankunft auf Midway

Große Erleichterung, nachdem wir schließlich am Flugplatz ankamen und von Mike, N6MZ, herzlich verabschiedet wurden. Bruce, W6OSP, und Charly, NF4A, muss-



Laysan Albatross an der Küste Midways



Max, I8NHJ, an der Station KH6BB

während unseres Aufenthaltes beachten müssen.

Da Mitte Oktober die ersten Albatrosse nach Midway zum Brüten zurückkehren, war unser Abreisetag ein fester, unumkehrbarer Termin. Midway ist zur größten Brutkolonie für Laysan-Albatrosse geworden. Etwa 500 000 werden dann wieder das Eiland zum Brüten besetzen, und die zurzeit etwa 50 Bewohner der Insel müssen sich mit ihnen arrangieren. Ebenso brüten etwa

7500 schneeweiße Feenseeschwalbenpaare auf der Insel, wie man uns in dem Vortrag berichtete.

### ■ Aktivitäten vor Ort

Am nächsten Morgen besichtigten wir mit dem FWS-Manager unseren zugewiesenen Platz auf der Nordseite der Insel und gingen nach dem Frühstück in der Kantine des „Clipper House“ zum Materialdepot, wo man das ganze DXpeditionsmaterial zwischengelagert hat. Dort bekamen wir auch Fahrräder geliehen, um einigermaßen mobil zu agieren.

Anschließend verbrachten wir das ganze Material vor Ort und begannen zunächst mit dem Aufbau der Antennen. Alle von Paul, W8AEF, leihweise zur Verfügung gestellten SVDSs (Switchable Vertical Dipole Array), die zwei Titanex-Vertikalantennen und die BCS (Battle Creek Special) mussten zusammengebaut, aufgestellt werden, teilweise mit vereinten Kräften. Sämtliche Abspannungen sowie die Strahler wurden mit farbigen Plastikbändern versehen, um den Vögeln dieses Hindernis optisch bzw. auch akustisch anzuzeigen.

Folgende Antennensysteme wurden an den zwei Standorten aufgebaut: Standort A (zwei SSB-Stationen) – SVDA jeweils von 20 m bis 10 m, Titanex V-80 für 40 m/80 m, SteppIR (MKII) auf 40 m.

Standort B (drei CW-Stationen) – SVDA jeweils von 20 m bis 10 m, Vertikal ( $\lambda/4$ ) für 30 m, SteppIR (MKII) auf 40 m, 160-m-BCS (160-/80-/40-m), Titanex V-160 für 160 m. Die beiden Standorte hatten einen Abstand von etwa 300 m.

Abends war der Ausblick auf das Riff und das türkisgrüne Wasser nur von den Schatten der Korallenstöcke in der Lagune sowie durch die vielen Antennen etwas beeinträchtigt. Die CW-Stationen konnten im „Captain Brooks“-Haus untergebracht werden, für die SSB-Stationen mussten zwei Zelte errichtet werden. Die Stromversorgung wurde mit einem 50 m langen Anschlusskabel mit entsprechendem Querschnitt und Verteilerbox vom Kantinegebäude aus sichergestellt.

Inzwischen waren auch sämtliche Antennen auf Funktion überprüft, die IC-7600 mit den Notebooks verbunden sowie die Linearendstufen angeschlossen. Wir besaßen komplette Sätze von 200-W-Bandpassfiltern für alle Bänder, zudem standen zwei Koaxialstuf-Filterboxen zum Anschluss bereit, um gegenseitige Störungen zu reduzieren. Übrigens, bereits im Vorfeld entschieden wir uns zur Nutzung des Logging-Programms *Write Log*.

In den 70ziger-Jahren waren neben der Klubstation KM6BI (IOTA OC-030) häufiger Funkamateure mit eigenen Rufzeichen auf den HF-Bändern zu hören, wie z. B.



Bruce, W6OSP, im QSO mit Funkamateuren auf der USS-Midway in San Diego, im Hintergrund widmet sich Kevin, K6TD, dem RTTY-Pile-Up auf 17 m.

ten aus Kapazitätsgründen zurückbleiben und sollten zwei Tage später nach Midway fliegen, da die Gesellschaft außer den zwei Piloten diesmal noch einen Mechaniker mit an Bord nahm. Nachmittags startete dann die Gulfstream, die Flugzeit betrug knapp fünf Stunden. Der Pilot landete schließlich die Maschine sicher auf dem „Henderson-Field“ auf Sand-Island.

Die Organisation vor Ort war perfekt, Abholung am Flugfeld. Danach haben wir die sehr geräumigen Zweibett-Zimmer nach einer vorgegebenen Belegungsliste bezogen. Nach einer kurzen Begrüßung gab uns ein Mitarbeiter der USFWS umfangreiche Informationen über deren Arbeit und was wir

### QSO-Statistik K4M (2009)

#### Verbindungen nach Kontinenten

AF	AN	AS	EU	NA	OC	SA
171	1	17 449	12 677	28 251	13 48	833

#### Verbindungen pro Band und Sendart

Band	SSB	CW	RTTY	total
160		2638		2638
80	1882	3894		5776
40	3709	6452		10 161
30		7463	897	8360
20	8104	7236	1204	16 544
17	4074	4708	836	9618
15	2635	3913	643	7191
12	217	643		860
10	164	70		234
<b>insgesamt</b>	<b>20 785</b>	<b>37 107</b>	<b>2937</b>	<b>60 739</b>



KM6DY (April 1972), KM6DF (April 1973), KM6EB (Mai 1975) und KM6FF (November 1977). Das FCC stellte ab November 1978 die Präfixe der US-Inselterritorien um, so erhielt Midway den Präfix KH4. Auch hier erfolgten Aktivitäten von Funkamateuren, meistens von Militärangehörigen, die dort stationiert waren, so z.B. W6ENK/KH4, KH4AB, N2KC/KH4 und KD7P/KH4. Die vorerst letzte große Aktivität erfolgte 1999 durch ein internationales Team, ebenfalls unter K4M.

## ■ Los gehts!

Am Abend des 12.10.09 (Midway-Zeit) war es dann soweit, dass K4M „CQ“ rufen konnte, und JA1BWD war am 13.10.09 um 0607 UTC das erste Rufzeichen im Log. Hartmut, DL1VDL, hatte uns dan-



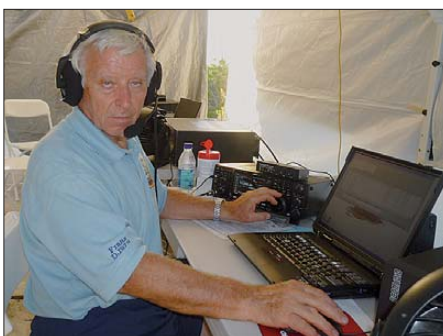
Informationstafel auf Midway

kenswerter Weise eine komplette und übersichtliche Ausbreitungsvorhersage für alle Bänder erstellt. Zur Einteilung für den Stationsbetrieb hatten wir für jeden OP drei Stunden festgelegt und somit Funkbetrieb rund um die Uhr an allen fünf Stationen gewährleistet. Mit dem Fertigstellen der noch fehlenden Antennenmontagen waren wir noch am nächsten Tag einige Stunden lang beschäftigt. Tagsüber legten wir zu Fuß oder mit dem Fahrrad den Weg vom Hotel zu den Stationen zurück. Nachts waren diese Stecken nur mit einer vorgeschriebenen Taschenlampe zu absolvieren, da sich auf den Wegen etliche Jungvögel tummelten. Unser Ziel war es, dass wir europäischen Stationen auf allen dorthin funktionierenden Bändern den Vorrang geben.

## ■ Funken bei Sturm und Regen

Don, N1DG, brachte das Online-Log täglich auf den neuesten Stand. Besonders freute es uns, dass wir auf 160 m 326 und auf 80 m 838 europäische Stationen arbeiten konnten. Erwähnenswert sind noch die beiden Verbindungen, die am 16. und 17.10.09 mit OMs auf der „USS Midway“ in San Diego gelangen.

Am nächsten Tag brach morgens ein gewaltiger Sturm samt Regen über die Insel, doch nach einer Stunde war der Spuk vorbei und es erschien erneut tiefblauer Himmel. Die Pile-Ups auf unseren angegebenen Arbeitsfrequenzen nahmen in keiner Sendearbeit ein Ende, die QSO-Raten stiegen



Franz, DJ9ZB, beim SSB-Betrieb auf 17 m

auf bis zu 350/h. Leider fehlten uns die drei anfangs verlorenen Tage, da wir bereits am 18.10.09 mit der Demontage und dem Verstauen der Ausrüstungsgegenstände beginnen mussten.

Trotzdem konnten wir mit den erreichten 61 077 QSOs sehr zufrieden sein, die wir in den uns verbliebenen sieben Tagen erreicht hatten. Die letzte Verbindung im Log gelang am 19.10.09 um 1910 UTC mit AA1V. Danach erfolgten der Abbau der Antennen und der Stationen sowie das Verpacken für den Rücktransport, der erneut per Seefracht nach Honolulu erfolgen sollte. Dave, WB4JTT, und John, N7CQQ, blieben einen Tag länger auf der Insel, da der Flieger nur 17 Passagieren Platz bot.

Diesmal landete die Gulfstream-Maschine pünktlich und brachte einige Mitarbeiter eines Forschungsteams auf die Insel. Und genauso eine Punklandung machten auch die ersten Laysan-Albatrosse mit einer Flügelspannweite von mehr als zwei Metern, die am Tage unseres Abfluges nach ihrer großen Reise über den Ozean nach Midway zurückkehrten. Sie werden inzwischen die Insel belagern und bestimmen dort für die nächsten Monate den Lebensrhythmus.



Battle Creek Special (BCS) Vertikal-Grundplatte mit Radials  
Fotos: K4M

Es folgte ein netter Abschied von den Naturschützern, den sie uns am Flugfeld bereiteten. Wir bewunderten ihre Arbeit, wie sie das Midway-Atoll als ein Paradies für phantastische Pflanzen und Tiere pflegen und erhalten.

Unser Flugzeug startete gegen 14.30 Ortszeit und nahm Kurs Richtung Honolulu. Dabei wurden wir mit einem wundervollen Blick auf das Atoll belohnt. Nach der Ankunft am HNL-Airport und der Erledigung der Einreiseformalitäten fuhren wir zum

Hotel und trafen uns am Abend noch zu einem Essen in Downtown Honolulu, an dem auch AH6NF und WH6GS teilnahmen. Die Stadt ist am Abend ziemlich aufregend, überall brennen Fackeln und die Straßen sind voller Touristen.

## ■ Abschied

Im Laufe des nächsten Tages traten fast alle K4M-Teilnehmer die Heimreise an, unser Midway2009-Projekt ist bis auf das QSL-Management erfolgreich abgeschlossen.

Auf dem langen Heimflug nach Frankfurt begleiteten einem noch die vielen Eindrücke der DXpedition, die große Herausforderung dieser Reise sowie die gemeinsam geleistete Arbeit unter dem Motto „One Team – One Mission“.



Prächtige Stimmung im kleinen Flugzeug

## ■ Danksagung

Wir sind der USFWS dankbar für deren Einladung, dass wir das unter ihrer Verwaltung stehende Midway-Atoll als nationales Meeresschutzgebiet besuchen durften. Ein Dankeschön gehört zudem allen europäischen sowie internationalen DX-Organisationen, Klubs und Firmen, ohne deren Hilfe das Midway2009-Projekt nicht hätte realisiert werden können: CDXC (Chiltern DX Club), CDXC (Clipperton DX Club), EUDXF (European DX Foundation), GDXF (German DX Foundation), GMDXG (GMDX Group), INDEXA (International DX Association), LADYG (LA DX Group), NCDXF (Northern California DX Foundation), ODXG (OZ DX Group), PDXC (Passau DX Club), SDXF (Swiss DX Foundation) und viele weitere.

Ebenfalls bedankt sich das K4M-Team besonders bei folgenden Stationen für deren Unterstützung: DC8SG, DG0ZB, DJ0QN, DF9TF, DK3DUA, DL1VDL, DL2OE, DL6GV, DL8OH, DL9GFB und DL9RCF sowie den vielen hier nicht genannten Funkamateuren, denen wir bereits ihre QSOs im LoTW bestätigt haben.

## Literatur und URL

- [1] Langner, F., DJ9ZB: K7C – Kure-DXpedition 2005: Voller Einsatz für die Honor Roll. FUNK-AMATEUR 55 (2006) H. 1, S. 14
- [2] The 2009 Expedition to Midway Island: [www.midway2009.com](http://www.midway2009.com)

# ADT-200A – das Schweizer Wunder: voll digital mit Messgerätequalität (1)

BERND PETERMANN – DJ1TO

Es ist schon erstaunlich, was Hans Zahnd, HB9CBU, nur zusammen mit seiner Tochter Doris, HB9DSV, da fertigungsreif gemacht hat. Einen innovativen, voll digitalen Kurzwellentransceiver, der in einigen Aspekten die Qualität eines hochwertigen Messgeräts aufweist, damit Maßstäbe setzt und sich auch in seinen sonstigen Daten nicht hinter den Geräten der Großen zu verstecken braucht. Im ersten Teil des Beitrags geht es um Messungen an diesem interessanten Gerät.

Beim ADT-200A handelt es sich um den ersten volldigitalen Kurzwellentransceiver (SDR) für Funkamateure, der als Fertigergerät im Handel erhältlich ist. Die eigentliche Entwicklung des gesamten ADAT- (All Digital Amateur Transceiver) Projekts liegt schon einige Jahre zurück und brachte zunächst den ADR-100A, einen volldigitalen Empfänger hervor, dessen Test bereits in [1] nachzulesen ist. Nachdem dieser Meilenstein gemeistert wurde, reifte die Idee, einen voll digitalen Transceiver auf die Beine zu stellen.

Der Vorteil dieses Konzepts ist eine A/D-Umsetzung mit einer hohen Auflösung (in der Regel 24 Bit), die Signal-Rausch-Verhältnisse von über 140 dB ermöglicht. Wesentlicher Nachteil ist allerdings das Phasenrauschen, das man sich vom „analogen“ Mischoszillator bzw. QSD-Mischer einfängt und das bei den uns bekannten Konzepten die Vorteile einer hohen A/D-Auflösung wieder zunichte macht.

Das zweite Konzept, nach dem der ADT-200A arbeitet, beruht auf einer Digitalisierung (abgesehen von einem Vorfilter und

ggf. Vorverstärkern) direkt an der Antenne, Bild 2. Der Vorteil dabei ist, dass die Empfängerperformance hauptsächlich durch den eingesetzten A/D-Umsetzer, dessen Auflösung und das Signal-Rausch-Verhältnis bestimmt wird.

In der Regel kann man sehr preiswerte Quarzoszillatoren zur Taktung der Umsetzer einsetzen, deren eigenes Phasenrauschen (fast) zu vernachlässigen ist. Der Nachteil des Konzepts sind die noch sehr teuren A/D-Umsetzer, die eine minimale Abtastrate von 60 MS/s für den KW-Bereich bis 30 MHz aufweisen müssen und meist nur eine Auflösung von 14 bis 16 Bit bieten. In der Praxis ist die nutzbare Auflösung (ENOB) durch das Quantisierungsrauschen meist sogar 1 bis 2 Bit schlechter.

Hans Zahnd gibt auf seiner Website [2] die technischen Daten des ADT-200 detailliert an, u. a. den IP3 über 28 dBm in 2 kHz Abstand und das reziproke Mischen von höchstens 140 dBc/Hz im selben Abstand! Diese Daten machten uns neugierig, ob wir es mit unserer Messtechnik schaffen, die Werte an einem Exemplar des ADT-200A zu reproduzieren. Die Firma Reimesch Kommunikationssysteme GmbH bietet den ADT-200A in Deutschland an und hat damit auch ein Testexemplar zur Verfügung.



**Bild 1:** Der ADT-200A ist mit seinen 260 mm x 103 mm x 260 mm sowie 4,5 kg ein recht kleines und leichtes Gerät, das den üblichen Grundkomfort aufweist, auf Luxusfeatures von Spitzengeräten verzichtet, Letztere dafür aber in einigen Parametern deutlich übertrifft.

Fotos: HB9CBU, DL2KCK

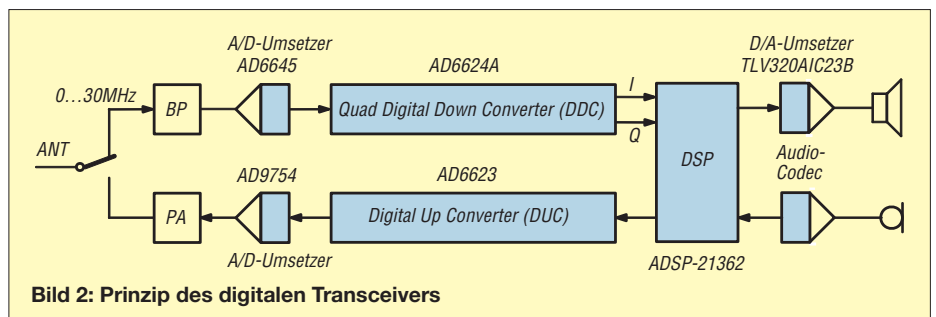
## Empfängermessungen

Die Empfindlichkeit des ADT-200A erreicht bei aktivem Vorverstärker ein akzeptables Niveau (Tabelle 1). Das Rauschmaß des Empfängers liegt auf Frequenzen zwischen 1 und 30 MHz bei 10 dB. Spitzenempfänger wie z. B. der IC-R9500 sind hier i. d. R. 4 bis 5 dB empfindlicher, was allerdings auf Frequenzen bis etwa 20 MHz gut zu verschmerzen ist. In der Praxis wird sich aufgrund von unterschiedlichen atmo-

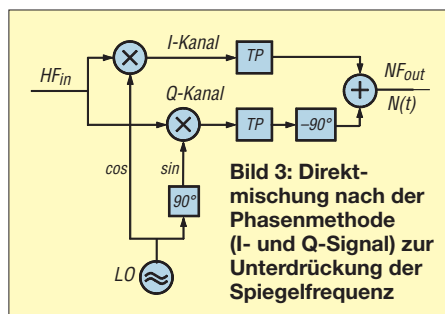
## Konzept

Was bedeutet in diesem Zusammenhang bei einem SDR eigentlich voll digital? Grundsätzlich existieren zwei Möglichkeiten, ein SDR zu realisieren. Das erste Konzept kennen wir bereits von vielen Geräten wie den SDR-1000 und seinen Nachfolgern.

Bei ihnen wird das Antennensignal nach Filterung einem Mischer (QSD) zugeführt und dann im Verlauf der Signalverarbeitung in seine komplexen Signalanteile  $I$  und  $Q$  zerlegt (Bild 3), was je nach der Amplitudengleichheit und der Exaktheit der Phasenverschiebung von  $90^\circ$  eine erhebliche Unterdrückung des unerwünschten Seitenbandes bringt. Diese komplexen Signale befinden sich nach der Mischung bereits im NF-Bereich und können mithilfe einer PC-Soundkarte digitalisiert werden. Die eigentliche Signalverarbeitung und die Steuerung des Mischoszillators erfolgen durch den PC.



**Bild 2: Prinzip des digitalen Transceivers**

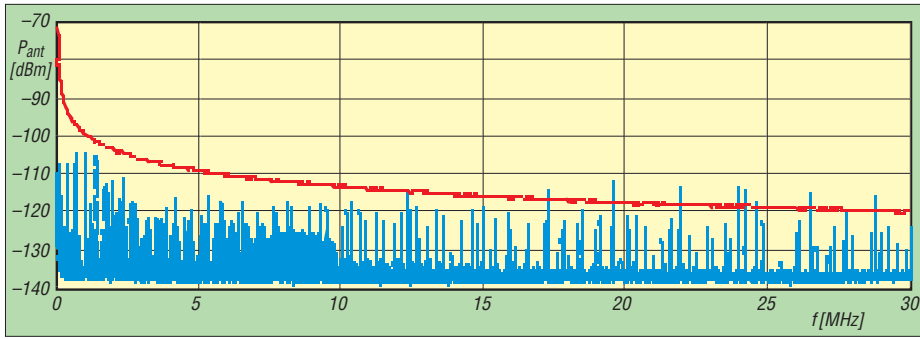


**Bild 3: Direktmischung nach der Phasenmethode (I- und Q-Signal) zur Unterdrückung der Spiegelfrequenz**

sphärischen Stör- und Rauschquellen kaum ein nennenswerter Nachteil ergeben.

Je nach Frequenzband ist die nutzbare Empfindlichkeit nicht sehr hoch (vor allem auf den niedrigeren Frequenzen, siehe dazu aber die rote Kurve im Diagramm der Eigenempfangsstellen, Bild 4). Die einzelnen Messwerte wurden ausschließlich über einen 3-dB-Signalanstieg der ADT-200A-Pegelanzeige gemessen. Bei dieser messtechnisch sehr einfachen ersten





**Bild 4:** Eigenempfangsstellen in Relation zur CCIR-Kurve des durchschnittlichen Rauschpegels (rot) in „sehr ruhiger Umgebung“ an einer  $\lambda/2$ -Dipolantenne bei eingeschaltetem Vorverstärker

Messung können wir die Angaben von Hans Zahnd zur Empfängerempfindlichkeit sehr genau reproduzieren. Der Dynamikbereich des ADT-200, bezogen auf IM2-Produkte aus den Rundfunkbändern, ist auf einem hohen Niveau und erreicht je nach eingestellter Empfängerbandbreite Werte zwischen 90 und 100 dB. Auch hier wird der zukünftig eingebaute Preselektor die IM-Abstände gegenüber dem gegenwärtigen Aufbau mit Halboktavfiltern noch deutlich erhöhen.



**Bild 5:** Aufbau des Messoszillators zur Bestimmung des Phasenrauschens

Hans Zahnd gibt in seinem Datenblatt einen IM2-freien Dynamikbereich über 93 dB, gemessen ohne Vorverstärker bei einer Empfängerbandbreite von 2,4 kHz an. Wir maßen, bezogen auf 2 kHz Bandbreite, bereits Werte, die zwischen 93 dB und 97 dB liegen, und können diese Angabe ebenfalls bestätigen (Tabelle 5). Der IM-freie Dynamikbereich in 2 kHz Abstand liegt bei einer SSB-Bandbreite von 2 kHz im Bereich von 100 dB. Hierbei handelt es sich um reine Rechenwerte, die auf der Annahme basieren, dass es sich hier um „echte“ Intermodulationsprodukte dritter Ordnung handelt, die im kubischen Teil der Übertragungskennlinie des Empfängers entstehen, was allerdings bei einem solchen Empfängerprinzip eigentlich so nicht zutrifft, s. auch [5]. Auch bei dieser Messung können wir die Korrektheit des Datenblatts, in dem ein IM3-freier Intermodulationsabstand von besser als 96 dB angegeben ist, bestätigen (Tabelle 6).

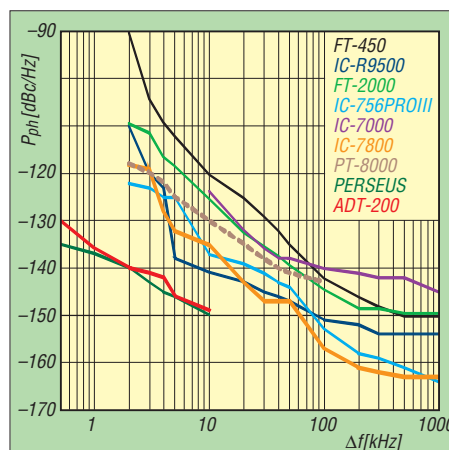
Um das Phasenrauschen in dem von Hans Zahnd angegebenen Bereich von  $-140$  dBc/Hz bei 2 kHz messen zu können, mussten wir schon sehr stark in die Trickkiste greifen. Der Markt bietet unzählige stabile Oszillatoren. Hat man allerdings ein Messobjekt vom Kaliber eines ADT-200A oder

PERSEUS, muss der Testoszillator im Phasenrauschen um mindestens 10 dB besser sein als das zu testende Gerät. Um die Fehler des Labors, das den ADR-100 in [1] gemessen hat, zu vermeiden, haben wir für diese Messung einen ultrascharmen 10-MHz-OXCO benutzt.

Der ADT-200A erreicht in 10 kHz Abstand einen Wert von  $-149$  dBc/Hz und distanziert den IC-R9500 um fast 9 dB (Tabelle 2). Eine Messung in größeren Abständen ist durch die einsetzende Übersteuerung des ADU nicht möglich. Diese Eigenschaften prädestinieren den ADT-200 sowie den Perseus, der in dieser Disziplin die Bestenlisten anführt, für den Einsatz als Messgerät, um Phasenrauschen von Generatoren und Oszillatoren direkt zu messen. Der von Hans Zahnd angegebene Wert von  $-140$  dBc/Hz in 2 kHz Abstand konnte präzise bestätigt werden (Bild 6).

Bei der Messung des ADR-100 [1], der den gleichen Umsetzer und ähnliche Taktoszillatoren nutzt sowie ähnliche Werte für das Phasenrauschen erreicht, wurden damals nur  $-126$  dBc/Hz in 10 kHz Abstand gemessen. Dieser Wert entspricht vermutlich genau dem Phasenrauschen des Synthesizers, der für die Messung zum Einsatz kam.

Für die Messung des Phasenrauschens am ADT-200 wurde von der Firma KVG spe-



**Bild 6:** Das Phasenrauschen des ADT-200A-Empfängers (rot) im Vergleich zu einigen anderen Kurzwellentransceivern

**Tabelle 1:** Empfängerempfindlichkeit

f [MHz]	VV 10 dB		ohne VV		ATT 25 dB
	MDS [dBm]	Rauschmaß [dB]	MDS [dBm]	Rauschmaß [dB]	MDS [dBm]
0,1	-133,0	-14,0	-125,4	-21,6	-102,3
0,999	-137,0	-10,0	-127,7	-19,3	-103,6
1,85	-136,9	-10,1	-127,7	-19,3	-103,6
3,65	-136,9	-10,1	-127,7	-19,3	-103,6
7,05	-136,9	-10,1	-127,7	-19,3	-103,6
14,25	-137,2	-9,8	-129,0	-18,0	-104,9
28,5	-137,2	-9,8	-129,0	-18,0	-104,9

CW, Bandbreite 500 Hz, Eingang RX-IN  
Generator: R&S SMH 0,1 MHz ... 2000 MHz

**Tabelle 2:** Phasenrauschen des Empfängers, gemessen über das reziproke Mischen und die Dynamik

$\Delta f$ [kHz]	$P_{in}$ [dBm]	dBc [Hz]	Dyn. [dB]
0,5	-28	-130,0	103
1	-22	-136,0	109
2	-18	-140,0	113
3	-17	-141,0	114
4	-16	-142,0	115
5	-12	-146,0	119
10	-9	-149,0	122

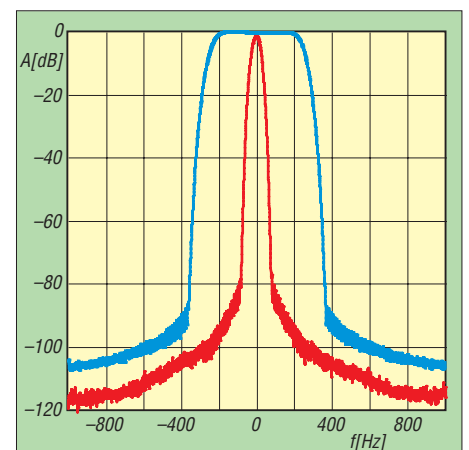
Vorverstärker aus, Bandbreite 500 Hz

ziell ein sehr rauscharmer OXCO (TCXO 0.60.800388-LF) kostenlos zur Verfügung gestellt. Die Reimesch Kommunikationssysteme GmbH hat für diesen SMD-Oszillator eine Leiterplatte entwickelt und für die Messungen benutzt, die die notwendige Zusatzbeschaltung enthält (Bild 5).

### Empfangsfilter

Exemplarisch haben wir mit der Scanfunktion des ADT-200A das 50-Hz- und 500-Hz-CW-Filter gemessen. Das 50-Hz-Filter besitzt eine um etwa 3 dB höhere Einfügedämpfung, die uns auch vom Entwickler Hans Zahnd bestätigt wurde (Bild 7). Ansonsten wurde diese Messung wieder mit unserem ultrascharmen TCXO auf 10 MHz durchgeführt.

Das 50-Hz-CW-Filter erreicht beeindruckende 100 dB Selektion in 250 Hz Abstand



**Bild 7:** Durchlasskurve des 500-Hz-CW-Filters (blau) im Vergleich mit dem 50-Hz-Filter (rot)

von der Mittenfrequenz und dürfte damit auch die besten analogen Empfänger schlagen (Bild 7). Um eine solche Messung sinnvoll durchführen zu können, ist ein stabiler rauscharmer Oszillator wie z.B. der KVG-10-MHz-TCXO 0.60.800388-LF ein absolutes Muss. Die OCXOs der Serie 6000 von KVG erreichen übrigens bereits in 10 Hz (!) Abstand ein Phasenrauschen von  $-135$  dBc/Hz; bei 100 Hz Abstand  $-155$  dBc/Hz, bei 1 kHz  $-165$  dBc/Hz und in 10 kHz Abstand schließlich weniger als  $-170$  dBc/Hz.

## ■ Eigenempfangsstellen

Da es sich beim ADT-200A um einen Transceiver handelt, der Pegelmessungen mit der Genauigkeit von Spitzenanalysatoren durchführen kann, lag es nahe, ihn seine Eigenempfangsstellen selbst messen zu lassen. Für diese Messung wurde ein Scan von 10 kHz bis 30 MHz in Stellung CW bei einer Bandbreite von 1200 Hz und 300 Hz Schrittweite durchgeführt. Der Antenneneingang wurde für die Messung mit  $50 \Omega$  abgeschlossen. Die eigentliche Herausforderung waren dann aber die 100 000 Einzelmessungen, für die der Scan einige Stunden lief, die es galt, in eine Grafik zu bekommen (Bild 4). Durch die relativ geringe Bandbreite von 1200 Hz lag der Rauschflur bei etwa  $-137$  dBm (30 dB unter  $1 \mu\text{V}$ ). Die rote Kurve entspricht dem Rauschpegel, mit dem man nach CCIR in

einer „sehr ruhigen Umgebung“ an einer Dipolantenne voller Länge rechnen kann. Insgesamt sind es nur acht Eigenempfangsstellen, die die rote Kurve im gesamten Frequenzbereich überragen; davon liegt nur eine (28,800 MHz mit  $-116$  dBm) in einem Amateurband.

## ■ Genauigkeit von Pegelmessung und S-Meter

In einem sehr aufwändigen Verfahren haben wir die Pegelgenauigkeit der ADT-200A-Signalpegelanzeige überprüft. In 1-MHz-Abständen wurden die Ist-Pegel eines R&S-SMH-Generators mittels eines R&S-NRVS mit etwa 1 % Genauigkeit ermittelt und dem ADT-200A zugeführt. Um eventuelle Nichtlinearitäten aufzudecken, haben wir die Messung mit  $-30$  dBm und  $-100$  dBm Signalpegel durchgeführt. Die maximale Abweichung lag bei  $-1,4$  dB auf 21 MHz, was vermutlich auf die Einfügedämpfung des Empfänger-Bandpasses zurückzuführen ist (Bild 8).

Eine Rücksprache mit Hans Zahnd ergab, dass der neue Preselektor, der die BPF-Baugruppe des ADT-200 ersetzt wird, solche Fehler durch eine Selbstkalibrierung vermeidet. Ansonsten liegt die Abweichung bei  $\pm 1$  dB, ein Wert, von dem viele Spektrumanalysatoren nur träumen können! Hans Zahnd gibt dazu in seinem Datenblatt eine Abweichung des S-Meters von  $\pm 1,5$  dB an.

Entsprechend gut ist auch die Genauigkeit des S-Meters, die wir ansonsten regelmäßig bei unseren Testkandidaten kritisieren mussten. Neben der Anzeige in dBm und  $\text{dB}\mu\text{V}$  kann ein S-Meter-Balken abgelesen werden. Mit dem ADT-200A werden z. B. präzise Antennenmessungen mit einer Anzeigedynamik des ADT-200A von bis zu 165 dB zum Kinderspiel.

## ■ Sendeleistung und Sender-Intermodulation

Die Ausgangsleistung des ADT-200A lässt sich präzise in 16 Stufen von 0,1 W bis 50 W einstellen. Außer auf 160 m (44 W) werden die spezifizierten 45 W erreicht bzw. überschritten.

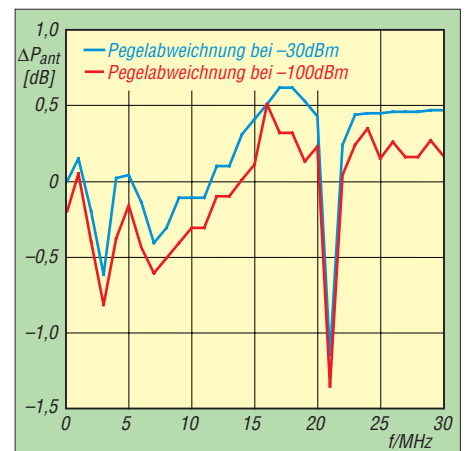
Bild 9 zeigt das Intermodulationsspektrum des ADT-200A auf 20 m. Dank der adaptiven Predistorsion, einer Vorverzerrung des Sendesignals, die die Nichtlinearitäten der Vor- und Endstufe berücksichtigt und die bislang im Amateurfunk einzigartig ist, lassen sich IM-Abstände von nahezu 50 dB bei voller Ausgangsleistung realisieren! Über die rückseitige Monitor-Buchse des

**Tabelle 3: IM2 bzw. IM3 aus den Rundfunkbändern**

$f_1$ [MHz]	$f_2$ [MHz]	$f_c$ [MHz]	VV	$P_{in}$ [dBm]	$P_{IM}$ [dBm]	IP2 [dBm]	IP3 [dBm]
21,5	7,3	14,2	10 dB	-10,0	-68,0	<b>48,0</b>	
21,5	7,3	14,2	5 dB	-10,0	-71,5	<b>51,5</b>	
21,5	7,3	14,2	aus	-10,0	-77,9	<b>57,9</b>	
7,2	7,1	14,3	10 dB	-10,0	-104,5	<b>84,5</b>	
7,2	7,1	14,3	5 dB	-10,0	-97,0	<b>77,0</b>	
7,2	7,1	14,3	aus	-10,0	-90,6	<b>70,6</b>	
11,9	6,2	18,1	10 dB	-10,0	-91,0	<b>71,0</b>	
11,9	6,2	18,1	5 dB	-10,0	-90,1	<b>70,1</b>	
11,9	6,2	18,1	aus	-10,0	-89,2	<b>69,2</b>	
11,6	9,5	21,1	10 dB	-10,0	-82,7	<b>62,7</b>	
11,6	9,5	21,1	5 dB	-10,0	-85,3	<b>65,3</b>	
11,6	9,5	21,1	aus	-10,0	-88,0	<b>68,0</b>	
15,3	9,6	24,9	10 dB	-10,0	-81,6	<b>61,6</b>	
11,9	6,2	18,1	5 dB	-10,0	-84,2	<b>64,2</b>	
15,3	9,6	24,9	aus	-10,0	-85,0	<b>65,0</b>	
17,8	7,1	24,9	10 dB	-10,0	-84,0	<b>64,0</b>	
11,9	6,2	18,1	5 dB	-10,0	-85,3	<b>65,3</b>	
17,8	7,1	24,9	aus	-10,0	-85,7	<b>65,7</b>	
11,95	9,7	14,2	10 dB	-26,0	-110,3		<b>16,2</b>
11,95	9,7	14,2	5 dB	-21,0	-105,3		<b>21,2</b>
11,95	9,7	14,2	aus	-16,0	-100,3		<b>26,2</b>
15,025	11,95	18,1	10 dB	-21,0	-111,0		<b>24,0</b>
15,025	11,95	18,1	5 dB	-16,0	-105,0		<b>28,5</b>
15,025	11,95	18,1	aus	-11,0	-100,0		<b>33,5</b>
15,4	9,7	21,1	10 dB	-10,0	-96,0		<b>33,0</b>
15,4	9,7	21,1	5 dB	-10,0	-80,0		<b>25,0</b>
15,4	9,7	21,1	aus	-10,0	-101,0		<b>35,5</b>
21,75	15,4	28,1	10 dB	-20,0	-114,0		<b>27,0</b>
21,75	15,4	28,1	5 dB	-5,0	-93,0		<b>39,0</b>
21,75	15,4	28,1	aus	-10,0	-101,0		<b>35,5</b>

CW, Bandbreite 500 Hz, sämtliche IM-Produkte wurden mit der dBm-Pegelanzeige des ADT-200A gemessen bzw. bewertet.

**Bild 8:**  
Anzeigefehler  
des S-Meters über  
den gesamten  
Kurzwellenbereich



**Tabelle 4: IM3-Werte bei verschiedenen Frequenzdifferenzen und Bändern**

$\Delta f$ - abst.	$f_1$ [kHz]	$f_2$ [kHz]	VV*	$P_{in}$ [dBm]	$P_{in}$ [dBm]	$P_{IM3}$ [dBm]	IP3 [dBm]	IP3 [dBm]
				unterh.	oberh.		$(2f_1-f_2)$	$(2f_2-f_1)$
2	14,170	14,172	10 dB	-26,0	-26,0	-115,0	<b>18,5</b>	<b>18,5</b>
2	14,170	14,172	5 dB	-21,0	-21,0	-110,0	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>
2	14,170	14,172	aus	-16,0	-16,0	-106,0	<b>29,0</b>	<b>29,0</b>
2	14,170	14,172	-10 dB	-7,0	-7,0	-96,0	<b>37,5</b>	<b>37,5</b>
2	14,170	14,172	-15 dB	-2,0	-2,0	-91,0	<b>42,5</b>	<b>42,5</b>
5	14,170	14,175	10 dB	-26,0	-26,0	-112,0	<b>17,0</b>	<b>17,0</b>
5	14,170	14,175	5 dB	-21,0	-21,0	-107,0	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>
5	14,170	14,175	aus	-16,0	-16,0	-103,0	<b>27,5</b>	<b>27,5</b>
20	14,17	14,19	10 dB	-26,0	-26,0	-112,0	<b>17,0</b>	<b>17,0</b>
20	14,17	14,19	5 dB	-21,0	-21,0	-107,0	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>
20	14,17	14,19	aus	-16,0	-16,0	-103,0	<b>27,5</b>	<b>27,5</b>
50	14,17	14,22	10 dB	-26,0	-26,0	-114,0	<b>18,0</b>	<b>18,0</b>
50	14,17	14,22	5 dB	-21,0	-21,0	-108,7	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>
50	14,17	14,22	aus	-16,0	-16,0	-103,7	<b>27,9</b>	<b>27,9</b>
50	28,17	28,22	10 dB	-26,0	-26,0	-109,0	<b>15,5</b>	<b>15,5</b>
50	28,17	28,22	5 dB	-21,0	-21,0	-104,0	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>
50	28,17	28,22	aus	-16,0	-16,0	-100,0	<b>26,0</b>	<b>26,0</b>

\* Negative Werte bedeuten die Einschaltung des Abschwächers.  
CW, Bandbreite 50 Hz; sämtliche IM-Produkte wurden mit der dBm-Pegelanzeige des ADT-200A gemessen bzw. bewertet.



ADT-200A sollen sich zukünftig auch externe Endstufen linearisieren lassen.

In Bild 9 ist ferner das IM-Spektrum bei halber Ausgangsleistung dargestellt, wobei die IM-Produkte noch deutlich abnehmen. Die Intermodulationsabstände liegen bei weiteren Messungen im 10-m- und im 160-m-Band über 50 dB. Die Angaben im Datenblatt von besser als -50 dBc können hier ebenfalls bestätigt werden.

## ■ Senderfrequenzgang

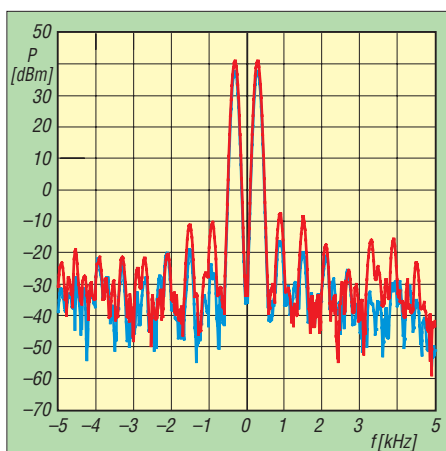
Der Sender-Equalizer des ADT-200 lässt kaum Wünsche bezüglich der Anpassung des Senderfrequenzgangs an die eigene Stimmlage und Erfordernisse des Übertragungskanal offen. Dabei steht jeweils ein Einstellbereich von ±18 dB in 3-dB-Stufen für die drei NF-Bereiche (Low, Mid, High) zur Verfügung.

Bei der blauen Kurve in Bild 11 (für 14,25 MHz, USB, Senderpassband 200 Hz ... 2,7 kHz) wurden beispielsweise die Tiefen um 6 dB abgesenkt, die Mitten und Höhen jeweils um 6 dB angehoben.

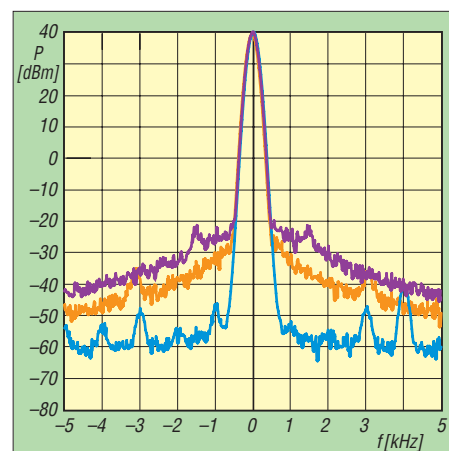
Ist der Equalizer neutral eingestellt, so ergeben sich völlig glatte Frequenzgangkurven des Senders über alles. Bei Bedarf lassen sich noch die untere und obere Grenzfrequenz des Sendekanals einstellen. In Bild 12 sind die geringste (300 Hz ... 2,4 kHz) und höchste (200 Hz ... 3 kHz) Sendebandbreite in SSB bei neutralem Equalizer dargestellt.

## ■ Senderrauschen

Auch beim Senderrauschen zeigt der ADT-200A, was der Stand der Technik ist. Das Phasenrauschen des ADT-200A (blaue Kurve in Bild 10) in 5 kHz Abstand vom Träger liegt deutlich unter -120 dBc/Hz und unterschreitet das Phasenrauschen des R&S-Spektrumanalysators. Dass es in dieser Disziplin auch deutlich schlechter geht, zeigt der Icom IC-706MKIIG (orange), der



**Bild 9:** Das Sender-Intermodulationsspektrum auf 14,24 MHz bei 25 W (blau) bzw. 50 W Ausgangsleistung (rot)



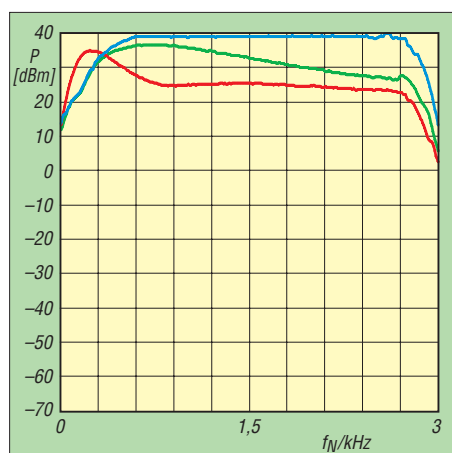
**Bild 10:** Phasenrauschen des Senders auf 29 MHz (blau) im Vergleich zum IC-706MKIIG auf 29 MHz (orange) bzw. 144 MHz (violett)

**Tabelle 5:** Intermodulationsfreie Dynamikbereiche, bezogen auf IM2

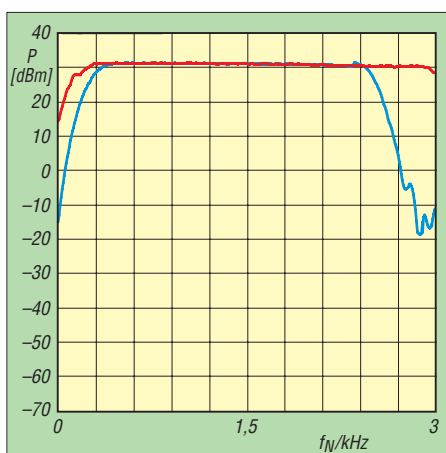
f [MHz]	Bandbr. [kHz]	VV	MDS [dBm]	IP2 [dBm]	IMFDR [dB]
14,25	0,6	10 dB	-137,2	48,0	92,6
14,25	0,6	aus	-132,5	57,9	95,2
21,0	0,6	10 dB	-137,2	62,7	100,0
21,0	0,6	aus	-132,2	68,0	100,1
24,9	0,6	10 dB	-137,2	64,0	100,6
24,9	0,6	aus	-131,7	65,7	98,7
14,25	2	10 dB	-131,2	48,0	89,6
14,25	2	aus	-128,5	57,9	93,2
21,0	2	10 dB	-131,2	62,7	97,0
21,0	2	aus	-126,2	68,0	97,1
24,9	2	10 dB	-131,2	64,0	97,6
24,9	2	aus	-125,7	65,7	95,7

**Tabelle 6:** Intermodulationsfreie Dynamikbereiche, bezogen auf IM3

f [MHz]	Bandbr. [kHz]	VV	MDS [dBm]	IP3 [dBm]	IMFDR [dB]
14,250	0,5	10 dB	-137,2	18,5	103,8
14,250	0,5	aus	-129,0	29,0	105,3
28,500	0,5	10 dB	-137,2	18,0	103,5
28,500	0,5	aus	-129,0	28,0	104,7
14,250	2	10 dB	-131,2	18,5	99,8
14,250	2	aus	-123,0	29,0	101,0
28,500	2	10 dB	-131,2	18,0	99,5
28,500	2	aus	-123,0	28,0	100,0



**Bild 11:** Sendefrequenzgänge für die Equalizer-Einstellungen L -6 dB, M +6 dB, H +6 dB (blau); L -6 dB, M +6 dB, H -6 dB (grün) sowie L +6 dB, M -6 dB und H -6 dB (rot)



**Bild 12:** Sendefrequenzgänge für USB auf 14,25 MHz bei einem Sendefrequenzband 300 Hz ... 2,7 kHz (blau) bzw. 200 Hz ... 3 kHz (rot) bei neutralem Equalizer

nun allerdings eher für das untere Preissegment steht. Außerdem haben wir den ADT-200A mit dem Spektrum des IC-706MKIIG im 2-m-Band verglichen (violette Kurve in Bild 10).

Hans Zahnd plant für 2010/11 einen Transverter, der mindestens das 2-m- und 6-m-Band überstreichen und im Gehäuse des ADT-200A Platz finden soll. Das Phasenrauschen wird sich im Vergleich zum KW-Bereich kaum verschlechtern. Wer im Contest ein solches Gerät an einer guten Endstufe betreibt, kann sich des Lobes seiner Contest-Kollegen sicher sein.

Die Nebenaussendungen liegen auf allen Amateurbändern unter -60 dBc.

## ■ Stehwellenmesser

Des Weiteren bietet der ADT-200A die Möglichkeit, das Stehwellenverhältnis der angeschlossenen Antenne genau zu messen. Eine Überprüfung der Messgenauigkeit über den gesamten Anpassungsbereich hätte den Rahmen dieses Berichts gesprengt, deswegen haben wir den Antennenausgang einmal mit 25 Ω bzw. 100 Ω abgeschlossen. In beiden Fällen zeigte der ADT-200A exakt das richtige SWV  $s = 2$  an. Die Messungen wurden übrigens mit der geringsten Sendeleistung von nur 100 mW im 10-m- und 20-m-Band durchgeführt. Sie bescheinigen diesem Instrument ebenfalls eine sehr gute Messdynamik, die sehr viel teurere Geräte leider nicht besitzen.

(wird fortgesetzt)

## Literatur und URLs

- [1] Schiffhauer, N., DK8OK: ADR-100A. funk 26 (2002) H. 9, S. 12-17
- [2] ADT-200A Spezifikation: [www.adat.ch/pub/Spezifikationen\\_090607.pdf](http://www.adat.ch/pub/Spezifikationen_090607.pdf)
- [3] ADT-200A Handbuch: [www.adat.ch/pub/Handbuch\\_131\\_de.pdf](http://www.adat.ch/pub/Handbuch_131_de.pdf)
- [4] ADT-200A Messwerte: [www.adat.ch/pub/Parameter\\_Verifikation\\_090305.pdf](http://www.adat.ch/pub/Parameter_Verifikation_090305.pdf)
- [5] ADT-200A Grundlagen: [www.adat.ch/pub/Vortrag\\_Hamfest\\_22-09-07.pdf](http://www.adat.ch/pub/Vortrag_Hamfest_22-09-07.pdf)
- [6] Messungen: Reimesch Kommunikationssysteme GmbH, [www.reimesch.de](http://www.reimesch.de)

# Die Kurzwellen-Portabel-Yagi YP-3 im Test

MARTIN STEYER – DK7ZB

Die zerlegbare Richtantenne YP-3 hat drei Elemente und lässt sich jeweils als Monoband-Yagi auf den sechs Bändern von 6 m bis 20 m einsetzen. Sie besticht durch ihre geringe Masse und ein ausgeklügeltes Steck-/Schraubsystem, das fast ohne Werkzeuge aufgebaut werden kann. Mit einer Transportlänge von 800 mm, einer Gesamtmasse aller Teile von 7 kg und einem mitgelieferten Tragesack ergeben sich sehr handliche, sogar fluggepäcktaugliche Proportionen. In einem Pkw verschwindet die Antenne unauffällig in einer Ecke des Kofferraums.

Entwickelt wurde sie von Mike Staal, K6MYC, dem bekannten Chefkonstrukteur von M<sup>2</sup>. Für Bau und Vertrieb sorgt Vernon Wright, W6MMA, der Inhaber von *Super Antennas* in den USA [1]. Sämtliche Rohre sind aus dünnwandigem, aber hartem Aluminium gefertigt. Der Boom hat auf den Bändern 10 m bis 20 m eine Länge von 3,44 m und besteht aus fünf steckbaren Teilen von je 760 mm Länge. Auf 6 m wird er um einen Abschnitt verkürzt auf nur 2,52 m Länge. Die Elementrohre besitzen vier gestaffelte Durchmesser in amerikanischen Zoll-Maßen von etwa 16 bis 6 mm. Die inneren Stücke werden jeweils mit Messing-Gewindeinsätzen miteinander verschraubt, das dünnste äußere Glied besteht aus Vollmaterial.



Bild 1: Alle Einzelteile der YP-3 aufgereiht

Für die Bänder 6 m und 10 m werden Elemente mit vollen Halbwellenabmessungen eingesetzt, bei den anderen Bändern 12 m, 15 m, 17 m und 20 m müssen in jeder Elementhälfte Induktivitäten, also insgesamt sechs Stück, eingefügt werden. Unter dem Strich ergeben sich damit Elementlängen, die auf allen Bändern maximal einem Fullsize-Beam für 28 MHz entsprechen.

Alles befindet sich in einem handlichen Tragesack, dessen Innentaschen genau auf die Einzelteile zugeschnitten sind. Seine Verarbeitung macht einen guten Eindruck. Wie sich allerdings die Verbindungen aus Messing- und Aluminiumteilen bezüglich möglicher Korrosion langfristig in der Praxis bewähren, muss sich noch erweisen.

Eine regelmäßige und sorgfältige Pflege aller Komponenten, vor allem der Schraubverbindungen, ist sicherlich sehr wichtig. Das Wichtigste im englisch verfassten Handbuch sind die Längenangaben zum Einstellen der einzelnen Elemente für die verschiedenen Bänder. Zusätzlich ist noch eine kleine, in Kunststoff eingeschweißte Karte mit den jeweilig einzustellenden Abmessungen im Transportsack enthalten. Die Handbuch-Angaben zum Gewinn sind ohne nähere Spezifizierung der Referenz zunächst nicht nachvollziehbar. Es wird nicht deutlich, ob es sich um dBd oder dBi handelt, für beide sind die Werte zu hoch. Es könnte sich um dBd unter Einbeziehung von „Groundgain“ durch realen Grund über einem realen Grund bei der Aufbauhöhe von 6,85 m mit dem zusätzlich lieferbaren Mastsatz handeln.

## ■ Elektrische Dimensionierung

Für die Bänder 12 m, 15 m und 17 m finden Spulen mit einer Induktivität von 3,62  $\mu\text{H}$  zur elektrischen Verlängerung (und mechanischen Verkürzung) Verwendung. Die jeweiligen Innen- bzw. Außenstücke unterscheiden sich dabei in ihrer Länge je nach Band. Für 20 m sind die Induktivitäten größer und haben 7,52  $\mu\text{H}$ . Damit ergibt sich insgesamt ein mitgelieferter Satz von 12 Spulen. Alle Teile sind in Bild 1 zu sehen.

In Tabelle 1 habe ich die Relationen der Elementlängen zusammengestellt. In dieser Tabelle sind auch die überschlägig mit EZNEC [2] bestimmten Freiraumgewinne

Tabelle 1: Mechanische Abmessungen der Elemente für die verschiedenen Bänder und ungefähre Freiraumgewinne

Band	Längen	G [dBd]
6 m	Fullsize	5
6 m (Mod.)	Fullsize	6,8
10 m	Fullsize	6
12 m	50 %	4,8
12 m (Mod.)	Fullsize	6
15 m	50 %	4,8
17 m	66 %	5
20 m	50 %	3



Bild 2: Mit dem lieferbaren Portabelmast kommt die YP-3 auf 6,85 m Höhe.

mit aufgeführt. Diese schwanken etwas innerhalb der Bänder, weshalb es sich nur um ungefähre Anhaltspunkte handelt. Wie bei allen Kurzwellen-Richtantennen ist der absolute Gewinn im Bereich  $\pm 1$  dB von untergeordneter Bedeutung. Viel wichtiger ist der für DX maßgebliche vertikale Abstrahlwinkel über realem Grund, und der hängt primär von der Aufbauhöhe ab.

Aus diesem Grund ist die Angabe von Richtdiagrammen wenig sinnvoll, da sie zu stark von der Betriebshöhe beeinflusst werden. Der Elevationswinkel der Hauptkeule entspricht dem auch anderer vergleichbarer Richtantennen [3].

Bei der gegebenen Boomlänge von nur 3,44 m und zunehmend verkürzten Elementen kann man auf dem frequenzniedrigsten Band (20 m) eigentlich keine Wunder erwarten. Hier ist weniger die Reduzierung der Elementlängen auf 50 % das Handicap, sondern mehr der sehr kleine Elementabstand. Gerade auf 20 m handelt es sich um einen echten Mini-Beam. Besonders deshalb war es interessant, wie die Antenne unter diesen Bedingungen in der Praxis abschneidet.

Für die Bänder 6 m, 12 m und 17 m spielt die Bandbreite praktisch keine gravierende Rolle. Auf den nur 100 kHz schmalen KW-Bändern gibt es mit der Anpassung überhaupt keine Probleme. Auf 6 m sind fast 2 MHz nutzbar, das ist weit mehr als hierzulande in der Regel benötigt wird und ist offenbar auf amerikanische Verhältnisse zugeschnitten. Im Gegenzug fällt der Gewinn mit 5 dBd für die Abmessungen recht mager aus.

Für 15 m und 20 m muss man sich entscheiden, ob die Einstellungen für CW oder SSB gelten sollen und die Elementspitzen dementsprechend vorjustieren.

Um in allen Bändern auf einen Fußpunktwiderstand von jeweils 50  $\Omega$  zu kommen, wird eine verschiebbare Haarnadel-Schleife (*Beta-Match*) benutzt. Eine Symmetrierung ist nicht vorgesehen, es dürfte aber empfehlenswert sein, eine einfache Koaxial-Speisedrossel einzufügen (siehe unten).



Mein IC-706MKIIG, der recht empfindlich auf Mantelwellen reagiert, zeigte bei SSB-Sendungen deutliche Einstrahlungen in den Kopfhörer. Diese verschwanden mit der Drossel.

Ein Betrieb mit einer kleinen Linear-PA ist möglich, die maximale Leistung wird mit 500 W angegeben. Hauptsächlich limitierend dürften die Spulenkörper aus PVC und deren mögliche Erwärmung sein.

Für die verschiedenen Bänder bzw. Einstellungen habe ich die mit dem vektoriel- len FA-Antennenanalysator [4] gemessenen SWV-Kurven aufgenommen, diese sind im Anhang aufgeführt.

## ■ Die mechanischen Lösungen

Die Elementhalterungen sind schon fest vormontiert. Der Aufbau des Booms beschränkt sich daher auf das werkzeugfreie Einclippen der verschiedenen Rohre. Die notwendigen Federn und Nippel sind wie bei Zeltgestängen fest eingeklemmt und



**Bild 3:** Einzelheiten zu Masthalterung und einstellbarer Haarnadelschleife; die Abstrahlung mit abfallendem Gelände und 30 m Höhe über Salzwasser ersetzt problemlos eine Linearendstufe. Davon kann man in bebauten Gegenden nur träumen ...

damit ziemlich verlustsicher. Das innerste Boomrohr hat einen Durchmesser von 1 ¼ Zoll (31,8 mm), die zwei Zwischenstücke haben 1 ⅛ Zoll (29,8 mm) und die Endsegmente jeweils 1 Zoll (25,4 mm).

Mit den Rohrlängen von 760 mm pro Stück und 90 mm Überlappung kommt man so auf eine wirksame Boomlänge von 3,44 m. Dabei bleiben die Abstände von Direktor und Reflektor vom Strahler auf allen Bändern konstant. Für 6 m sind auf beiden Seiten des Strahlers Löcher für eine Verkürzung des Booms auf eine Länge von 2,52 m vorgesehen. Dies ist jedenfalls das angegebene Maß im Handbuch, tatsächlich lagen die nicht veränderbaren Punkte bei 2,68 m, was bei der weiter unten beschriebenen 50-MHz-Modifikation berücksichtigt wurde.

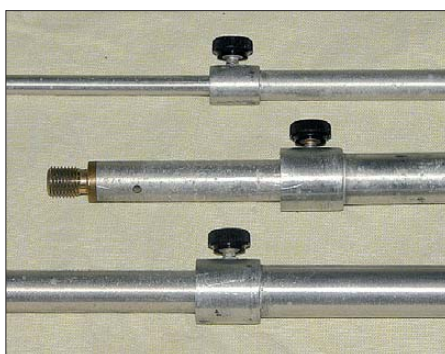
Die Masthalterung ist zur Schwerpunk- teinstellung verschiebbar, die Befestigung geschieht über zwei Mastschellen. Diese sieht man in Bild 3, in dem man auch gut die Haarnadel-Einspeisung erkennt. Der

maximale Mastdurchmesser darf etwa 42 mm betragen. Zur Montage ist lediglich ein 12er-Maulschlüssel für die Sechskant- muttern notwendig.

Die Elementrohre haben Durchmesser von ⅝ Zoll (15,9 mm), ½ Zoll (12,7 mm), ⅜ Zoll (9,5 mm) und Vollmaterial ¼ Zoll (6,35 mm). Für 12 m liegen sechs kürzere Endstücke bei, die nur auf diesem Band zum Einsatz kommen. Das zweite Segment hat außen ein Schraubende, so wird wahl- weise eine Verlängerungsinduktivität oder eine Sechskantmutter (für 10 m) als Ver- bindung zum nächsten, dünneren Element benutzt. Die Arretierung der eingestellten Längen geschieht über Schrauben mit ein- em Rändelkopf (Bild 4).

Davon sollten vier Stück als Reserve bei- gelegt sein, tatsächlich waren es aber nur zwei. Diese Schrauben sind das schwächste Glied in der Mechanik. Wenn man sie ver- liert, gibt es Probleme, da es sich um Zoll- gewinde handelt (Tipp: Im Notfall können mitunter Harley-Davidson-Shops helfen). Man muss auch sorgfältig darauf achten, die Gewinde nicht zu überdrehen. In Bild 4 erkennt man ebenfalls die eingepressten Messing-Gewindestücke und die aus Voll- aluminium gedrehten Verstärkungen, die die Gewindbohrungen für die Rändelschrauben enthalten.

Die beiden Messingstäbe für die Haarnadel- Schleife haben auf einer Seite Ringösen, die mit dem Einschrauben der inneren Ele- mentrohre im Mittelblock befestigt werden. Ein verschiebbarer Aluminiumbügel dient zur Längenveränderung der Schleife.



**Bild 4:** Einzelheiten für die Verbindungen und Einstellungen der Rohre

Die Verlängerungsinduktivitäten (Bild 5) sind aus 2,3-mm-Kupferlackdraht auf PVC- Körper gewickelt. Auf beiden Seiten ist ein Aluminiumstück mit Innengewinde eingepresst. In diese werden die Elementstücke eingeschraubt.

## ■ Der Aufbau

... ist denkbar einfach, wenn man sich erst einmal mit den amerikanischen Zoll-Ma- ßen etwas näher auseinandergesetzt hat. Zum Glück liegt ein echtes Zoll-Bandmaß bei. Allerdings stutzt man zunächst, wenn

eine Länge von 26 ⅝ Zoll eingestellt wer- den soll, aber selbst solche Bruchangaben sind auf dem Maßband vermerkt! Auf die Dauer ist es sicherlich besser, einen Glie- dermaßstab mit Zentimeter-Einteilung zu benutzen und sich vorher die Maße auf bei uns gebräuchliche Einheiten umzurechnen. Vor allem bei eventuellen Abgleicharbei- ten ist das Denken in metrischen Maßen schlüssiger.



**Bild 5:** Die Verlängerungsinduktivitäten mit 3,62 µH und 7,52 µH; von jeder befinden sich sechs Stück im Lieferumfang.

Zuerst sollte man sich indes mit allen Ein- zelteilen vertraut machen, damit man nicht ständig in das Handbuch schauen muss. Es empfiehlt sich, die Gewindestücke mit Si- likonöl oder noch besser, mit Ballistol zu behandeln. Das verhindert Korrosion durch das Eindringen von Wasser und erleichtert das Zusammenschrauben spürbar.

Eine hängende Montage der Elemente, wie in Bild 3 zu sehen, erwies sich als sinnvoll, um die mechanisch wirkenden Kräfte auf die Halterungen zu minimieren.

Der Anschluss des zuführenden Koaxial- kabels erfolgt über zwei Bananenbuchsen. Der Steckanschluss hat einen Übergang auf die BNC-Norm. Mitgeliefert wird zusätz- lich ein Adapter, der die Verwendung eines gängigeren PL-Steckers ermöglicht.

## ■ Betriebserfahrungen

Während eines mehrwöchigen Aufenthalts mit dem Wohnmobil auf Sardinien, IS0, konnte die YP-3 ausgiebig untersucht wer- den. Der Aufbau auf dem Wohnmobildach ist denkbar einfach, einziges Problem war der Merktzettel mit den Längen, der mehr- fach im Wind das Weite suchte. Da die maximale Masse des aufgebauten Beams etwa 5,5 kg beträgt, ist genau so gut ein Zusammenschrauben auf dem Boden mög- lich. Anschließend kann der Beam leicht hochgehoben werden.

Der selbst gebaute Schiebemast ermög- lichte beim Test ohne zusätzliche Abspan- nung eine Betriebshöhe von 9,5 m über Grund. Die Elemente waren zu Beginn et- was in der Ebene verdreht, wie in Bild 6 zu sehen ist. Eine Arretierung bzw. ein Drehen



**Bild 6: Der Originalaufbau ohne Überzug verbiegt und verwindet sich doch erheblich.**

ist mechanisch nicht vorgesehen und auch nicht möglich. Später ergab sich eine gewisse Eigensymmetrierung, weil die Elemente hängend montiert wurden und sich zunehmend in einer Ebene anordneten. Der Boom hängt relativ stark durch und verwindet sich bei stürmischem Wetter doch bedenklich, mit der unten beschriebenen Abspannung war der Beam allerdings bestens in Form.

Dabei beschränkten sich mangels Bedingungen im Sonnenfleckenminimum und außerhalb der  $E_S$ -Saison die Versuche auf den Bändern 6 m und 10 m auf Messergebnisse des Stehwellenverhältnisses (SWV).

Die Bandbreite im 6-m-Band ist, wie bereits erwähnt, mit annähernd 2 MHz sehr groß und ermöglicht Betrieb bis 52 MHz. Damit wird für unsere Verhältnisse Gewinn zu Gunsten der Breitbandigkeit verschenkt. Auf 10 m führt die Grundeinstellung ziemlich exakt zu dem auch im Handbuch angegebenen SWV. Ausgesprochene CW-Freaks können durch geringfügiges Verlängern am Bandanfang noch etwas herausholen, wobei dann immer noch bis 28,8 MHz problemloser Betrieb möglich ist.

Während einiger Bandöffnungen auf 12 m Richtung Afrika und Indischem Ozean brachte der Beam trotz der starken Reduzierung der Elementlängen durch die Spulen Signale, die bis zu 2 Stufen über denen an einem Viertelwellen-Vertikalstrahler lagen. Dabei kam sicherlich auch die schon flachere Abstrahlung bei einer Höhe von  $\frac{3}{4} \lambda$  zum Tragen.

Auf 15 m muss man entweder eine Einstellung für CW, die dann noch SSB-Betrieb bis etwa 21,275 MHz ermöglicht, oder eine solche für kompletten SSB-Abschnitt zwischen 21,150 und 21,450 MHz – jedoch ohne CW – wählen. Im zweiten Fall wird das SWV darunter schnell untragbar hoch. Im Handbuch ist dies auch erwähnt, die Maße in der Tabelle enthalten jedoch nur eine Einstellung, die bei mir zur SSB-Variante führte. Für CW habe ich alle Elementenden gegenüber der Maßtabelle um  $\frac{1}{2}$  Zoll verlängert. Trotz der auf die

Hälfte eines Fullsize-Beams geschrumpften Abmessungen sind Gewinn und Richtwirkung ausgezeichnet, wie die Betriebserfahrungen zeigen.

Das am häufigsten genutzte war das 18-MHz-Band, wo der Beam mit  $\frac{2}{3}$  der Abmessungen einer Fullsize-Yagi und 5 dBd Gewinn etwa das erbringt, was auch von einem guten Dreielement-Sperrkreis-Beam zu erwarten ist. Vor allem bei Abstrahlung über Wasser ergaben sich trotz der relativ niedrigen Betriebshöhe exzellente Signale in Richtung JA und W, wo ich trotz nur mäßiger Bedingungen mit den nur 100 W HF häufig Rapporte von echten 599 in CW erzielen konnte.

Auch auf 20 m verblüffte der Mini-Beam mit eigentlich nicht erwarteten Ergebnissen. Das Vor-Rück-Verhältnis ist deutlich spürbar und beträgt in der Praxis 1 S-Stufe bis 1,5 S-Stufen. Der Freiraumgewinn liegt hier laut EZNEC bei etwa 3 dBd, die SWV-Kurven für die beiden Einstellungen CW und Fone sind wie die für alle Bänder im Anhang zu sehen. Auch hier bescheinigten die Japaner ein recht ordentliches Signal für die 80 W HF des benutzten Kenwood TS-480.

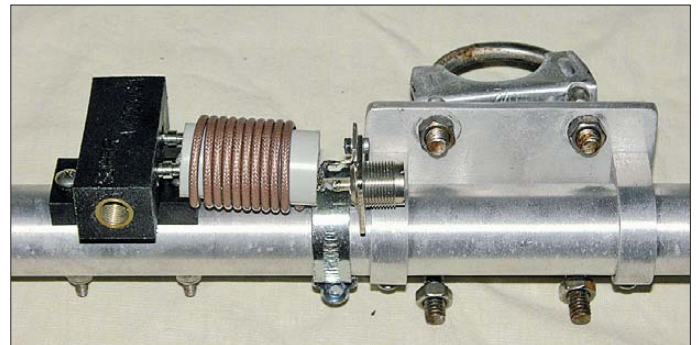
gehend wieder entfernen ließen. Kräftig oxidiert sind allerdings die 3-mm-Messingstäbe der Haarnadelanpassung, hier muss man sich wahrscheinlich auf eine Erneuerung nach einer gewissen Gebrauchszeit einstellen.

Da es sich um gängiges Modellbaumaterial handelt, dürfte ein Ersatz kaum Probleme bereiten. Die U-Bügel der Mastschellen weisen unter den verschärften Bedingungen ebenfalls bereits Rostansatz auf. Sie lassen sich jedoch bei Bedarf durch leicht erhältliche Auspuffschellen ersetzen.

Alle Schraubverbindungen waren auch nach häufiger Montage und Demontage sowie diversen Längenveränderungen beim Bandwechsel leichtgängig und einwandfrei. Der verkürzte Boom mit den vorgegebenen, enger gesetzten zusätzlichen Löchern für 50 MHz ist etwas länger als im Handbuch angegeben.

Wegen der Breitbandigkeit der Original-einstellung beeinflusst dies aber kaum das SWV.

Beim Bandwechsel sind weniger das Neueinstellen der Längen oder das Auswechseln der Spulen das Problem. Je nach Band ist das in 5 min bis 10 min erledigt.



**Bild 7: Einfache Symmetrierdrossel, aufgebaut mit RG188**

**Fotos: Super-Antennas (2), DK7ZB (6)**

Als Kompromiss zwischen Masse und Kabeldämpfung verwende ich als Speisekabel das durch PE-Schaum als Dielektrikum recht leichte H-155, ebenso gut dürfte sich Aircell-5 eignen. Die mit 13 m Kabel gemessenen SWV-Kurven sind im Anhang aufgeführt.

## ■ Erfahrungen mit der Mechanik

Zuächst hatte ich dem mehrteiligen Boomrohr nicht so recht getraut, was die mechanische Stabilität angeht. Aber auch bei Sturm erwies sich dieser mit dem beschriebenen Überzug als ausgesprochen stabil. Die Elemente schwingen weniger als erwartet, was mit Sicherheit den relativ kleinen Durchmesser und der daraus resultierenden niedrigen Windlast zuzuschreiben ist.

Mehrere Wochen in sehr salzhaltiger Luft direkt am Meer waren ein echter Härtestest! Sie führten zu einer Salzkruste und in der Folge zu weißen Oxidationsstellen an den Aluminiumrohren, die sich aber weit-

Aufwändiger war jeweils das Einschieben und Wiederausfahren meines Selbstbauschiebemastes, dessen Segmente mit Auspuffschellen arretiert werden. Es fehlt ihm aber eine Sicherung gegen das Durchrutschen der inneren Einschübe. Hier muss ich mir auf Dauer eine praktikablere Lösung einfallen lassen. Je nach Bandbedingungen habe ich diese Prozedur sehr zum erstaunten Kopfschütteln diverser Zuschauer mehrfach am Tag absolviert.

## ■ Modifikationen

Bei dem mechanisch so pfiffig aufgebauten Beam kommen dem erfahrenen Antennenbauer sofort weitere, eigene Ideen in den Sinn, wie man die Antenne noch weiter optimieren kann. Mit ein wenig zusätzlicher Masse und weiteren Teilen kann man aus der YP-3 noch mehr herausholen. Dringend zu empfehlen ist es, dem etwas durchhängenden Boom auf jeden Fall einen Überzug zu gönnen. Ich habe dazu ein kunststoffummanteltes 2,5-mm-Stahlseil



benutzt, das an beiden Enden an den Halterungen für Reflektor und Direktor mit einer Schlaufe übergeschoben und nach oben über eine Schelle abgespannt wird, wie auch in Bild 3 zu sehen ist. Die Stabilität, vor allem bei windigen Verhältnissen, wird dadurch spürbar besser und man hat ein wesentlich beruhigteres Gefühl. Selbst die Eigenbewegung der Elemente nimmt mit der Abspannung erheblich ab (Bild 8).

Das clevere Mittelstück mit Bananenbuchsen für die Zuführung lässt sich bestens für einige Modifikationen nutzen. Sinnvoll ist eine Speisedrossel zur einfachen Symmetrierung. Dazu habe ich mir 10 Wdg. eines 3,5-mm-Teflonkoaxialkabels auf ein Stück PVC-Rohr mit einem Durchmesser von 25 mm aufgerollt. An einem Ende befinden sich zwei angelötete Bananenstecker ohne Isolierhülse, am anderen Ende eine SO 239-Koaxialbuchse, die über einen Aluminiumwinkel und eine Schlauchschelle am Boom befestigt wird (Bild 7). Die gemessene Sperrdämpfung der einfachen Drossel liegt bei etwa 20 dB, was völlig ausreichend ist.

**Tabelle 2: Längen der zusätzlichen 6-mm-Endstücke für die Erweiterung zum 12-m-Fullsize-Beam mit 12,5 Ω Strahlungswiderstand**

	6 × 1-mm-Rohr
Reflektor	1040 mm (41 Zoll)
Strahler	980 mm (38 5/8 Zoll)
Direktor	880 mm (34 5/8 Zoll)

Andere Einstellungen wie für 10 m; beim Konfektionieren Zuschlag von 100 mm für die eingeschobenen Stücke berücksichtigen!

Auch 10 Wdg. RG58 tun ihren Dienst, nur wird die Drossel dadurch länger und lässt sich nicht ganz so einfach montieren. Einfacher, aber nicht ganz so effektiv, ist das Aufwickeln des Speisekabels mit einigen Windungen zu einer Spule.

Die nächste Abänderung betrifft das 12-m-Band. Hier wird der Beam durch die 3,6-μH-Spulen original etwa auf die Hälfte eines Fullsize-Beams verkleinert. Der Bandbreite tut das keinen Abbruch, weil ja nur 100 kHz zur Verfügung stehen. Der Wirkungsgrad lässt sich aber deutlich steigern und über 1 dB mehr Gewinn sind durch längere Endstücke gegenüber dem 10-m-Beam und ein Absenken auf einen Strahlungswiderstand auf 12,5 Ω zu erzielen. Dazu muss nur die Haarnadelanpassung entfallen. Stattdessen findet eine 25-Ω-Impedanzdrossel für die DK7ZB-Speisung

**Tabelle 3: Längen für die 28-Ω-Modifikation auf dem 6-m-Band**

Reflektor	5/8 × 30 Zoll	1/2 × 28 Zoll	Abstand 1410 mm (55 1/2 Zoll)
Strahler	5/8 × 30 Zoll	1/2 × 24 1/2 Zoll	–
Direktor	5/8 × 30 Zoll	1/2 × 21 7/8 Zoll	Abstand 1270 mm (50 Zoll)



**Bild 8: Durch die zusätzliche Abspannung wird die Konstruktion deutlich stabiler.**

aus zwei parallelen 50-Ω-Koaxialkabeln Verwendung. Ihre Länge beträgt 2 × 2 m parallel, wenn RG58 oder ein anderes Voll-PE-Kabel zum Einsatz gelangt.

Die äußeren Stücke habe ich anstelle des schwereren Vollmaterials aus 6 × 1-mm-Aluminiumrohr ausgeführt. So kommt man zu einem exzellenten Fullsize-Monobander für 24,9 MHz mit 6 dBd Gewinn und >25 dB Rückdämpfung. Wer wie ich mit dem Wohnmobil unterwegs ist, kann sicherlich die zusätzlichen Endrohrstücke, die ausschließlich auf 12 m zum Einsatz kommen, bequem unterbringen. Die drei inneren, originalen Elementteile sind dazu wie auf 10 m einzustellen. Die Längenangaben für die zusätzlichen 6-mm-Rohre sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Dadurch wird der Beam aber schmalbandiger und bedarf unter Umständen, je nach Betriebshöhe, eines nachträglichen Abgleichs. Es genügt eine lineare Korrektur aller Elemente um den gleichen Betrag.

Auf 50 MHz lässt sich der Gewinn um 1,8 dB von 5 auf 6,8 dBd steigern, wenn man die Haarnadelschleife weglässt und den Beam auf 28 Ω Strahlungswiderstand einstellt. Die Bandbreite ist nun auf 50 bis 50,6 MHz begrenzt. Die Rückdämpfung verbessert sich durch diese Maßnahme ebenfalls etwas.

Hier kommt ebenfalls eine Impedanzdrossel, nun aus zwei parallelen 75-Ω-Viertelwellen-Koaxialkabelstücken, zum Einsatz. Mit 5-mm-Voll-PE-Kabel für Kabelfernsehen von 2 × 1 m Länge lassen sich 500 W problemlos übertragen. (Modernere Koaxialkabel für Satellitenfernsehen lassen sich schlecht kontaktieren und müssten wegen des höheren Verkürzungsfaktors,  $VF \approx 0,85$ , etwa 1,29 lang sein.)

Es müssen nur andere Längen der Elementenden eingestellt werden. Tabelle 3 enthält

die Längen für die beiden Rohrdurchmesser, die Abstände von Reflektor und Direktor bleiben bei den Originalmaßen.

## ■ Fazit

Mit der geringen Masse und den kaum zu schlagenden Transportmaßen ist die YP-3 eine außerordentlich empfehlenswerte Richtantenne. Sie erweist sich als geniale Konstruktion, die mechanisch und elektrisch nicht enttäuscht. Auch das Preis-Leistungs-Verhältnis stimmt in Anbetracht der vielen aufwändig zu fertigenden Spezialteile. Im Eigenbau können selbst erfahrene Antennenbauer kaum auf eine so handliche Mechanik bei vergleichbaren Gewinnen kommen.

Als Zubehör, ebenfalls in einem Tragesack, ist ein abspannbarer Teleskopmast mit 6,85 m Länge und einem Dreibein-Fußstück lieferbar, der sich von einer Person aufbauen lässt (Bild 2). Das ist nicht nur für DXpeditionen von Interesse, sondern dürfte auch EMVU-geschädigten Amateuren entgegenkommen, wenn von zu Hause aus nur noch eingeschränkter oder gar kein Betrieb mehr möglich ist.

An einem geeigneten Portabelstandort ist die Antenne von einem geübten Operator in einer guten Viertelstunde aufgebaut, der Abbau geht noch etwas schneller.

Der Difona Communication GmbH [5], die den Beam zum Testen zur Verfügung gestellt hat, gilt mein besonderer Dank. Die Antenne ist u. a. auch bei WiMo [6] erhältlich; Straßenpreis um 350 €. Bei mir jedenfalls gehört die YP-3 für meine Wohnmobilmfahrten ab sofort zur Standardausrüstung. Mit den gemachten Erfahrungen kann ich sie uneingeschränkt empfehlen.

Weitere Einzelheiten zu den Modifikationen sind auf meiner Website [7] zu finden; der erwähnte Anhang steht auf [www.funkamateur.de](http://www.funkamateur.de) zum Herunterladen bereit.

Über Rückmeldungen und eventuelle zusätzliche Verbesserungen würde ich mich freuen.

*martin@dk7zb.org*

## Literatur und Bezugsquellen

- [1] Super-Antennas, 212 Mariner Circle, Lincoln, CA, 95648, USA; [www.superantennas.com](http://www.superantennas.com)
- [2] Lewallen, R., W7EL: EZNEC Antenna Software V 5.0.23. [www.eznec.com](http://www.eznec.com); P.O. Box 6658, Beaverton, OR, 97007, USA
- [3] Steyer, M., DK7ZB: Yagi, Quad und HB9CV – ein realistischer Vergleich, FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 12, S. 1372–1375
- [4] Graubner, N., DL1SNG: Vektorielle Antennenanalysator als Handgerät im Selbstbau. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 3, S. 282–285; H. 4, S. 396–399; H. 5, S. 506–507; Bausatz/Baumappte: [www.funkamateur.de](http://www.funkamateur.de) → Online-Shop → BX-110
- [5] Difona Communication, Sprendlinger Landstr. 76, 63069 Offenbach, Tel. (0 69) 84 65 84; [www.difona.de](http://www.difona.de)
- [6] WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (0 72 76) 96 68-0; [www.wimo.com](http://www.wimo.com)
- [7] Steyer, M., DK7ZB: Antennen-Homepage. [www.dk7zb.org](http://www.dk7zb.org)

# Radio Remote Control 1258 – Amateurfunkstation fernsteuern

OLIVER DRÖSE – DH8BQA

**Aus Schweden kommt eine innovative Lösung für den Aufbau einer ferngesteuerten Amateurfunkstation. Sie bedient sich moderner Kommunikationstechnologien wie Voice over IP und ist ganz ohne PC nutzbar. Es ist sogar möglich, Bedienteil und Transceiver über tausende Kilometer zu trennen, wenn sich diese ohnehin trennen lassen.**

Seit einigen Monaten beschäftige ich mich mit dem Aufbau einer ferngesteuerten Amateurfunkstelle (engl. *remote station*), denn auch ich leide unter den sich heute immer weiter verbreitenden „modernen“ Rahmenbedingungen des Lebens: Ich habe eine relativ gute Amateurfunkstation aufgebaut, wohne und arbeite aber 700 km weit weg. Am Arbeitsstandort gibt es keine Antennengenehmigung und ausschließlicher Mobil- oder/und Portabelbetrieb ist auf die Dauer doch unbefriedigend.

nikationsprodukte beschäftigt, z. B. IP-Telefonen. Seine Idee: Man nehme diese bewährte Technik, ergänze Software für die serielle Kommunikation zwischen Bedienteil und Funkgerät, packe das Ganze in zwei kleine Controller und verbinde diese über das Internet miteinander. Hört sich trivial an, erforderte aber etliche hundert Stunden Entwicklungsaufwand. Resultat sind die Controller *RRC-1258* [2]. Sie ermöglichen es, ohne die Verwendung eines PC eine ferngesteuerte Amateurfunk-



**Bild 1:**  
Das abgesetzte  
Bedienteil des Icom  
IC-706MkIIIG ist auf  
der Steuerseite mit  
einem RRC-1258  
verkabelt.

Diverse Versuche mit PC-basierten Lösungen verliefen zwar grundsätzlich erfolgreich, ein richtiges Amateurfunkgefühl kam aber beim bloßen Blick auf den PC-Bildschirm und arbeiten mit der Sprechgarnitur nie auf. Auf die in [1] vorgestellte Lösung wollte ich nicht zurückgreifen. Durch Zufall stieß ich Anfang 2009 auf die nachfolgend beschriebene Lösung, die es ermöglicht, Bedienteil und Transceiver, z. B. eines Icom IC-706MkIIIG, über das Internet voneinander zu trennen. Nun sitze ich 700 km von Funkgerät und Antennen entfernt und drehe trotzdem am VFO-Knopf des Bedienteils meines Funkgeräts – dieses Gefühl ist mit PC-Lösungen einfach nicht realisierbar.

## ■ Man nehme ein IP-Telefon ...

Ähnlich wie mir ging es auch Mikael Styrefors, SM2OAN. Er ist allerdings in der komfortablen Lage, eine eigene Unternehmensberatung zu leiten, die sich mit der Entwicklung verschiedener Telekommu-

station aufzubauen, bei der Funkgeräte und Bedienteile getrennt sind.

## ■ ... und schließe ein Funkgerät an

Die Lösung unterstützt mit abgesetztem Bedienteil derzeit folgende Transceiver: Icom IC-703, IC-706(MkIIIG), Icoms D-STAR-Funkgerät IC-2820, Kenwood TS-480, TS-2000 mit RC-2000 Control-Panel. Aus technischen Gründen ist leider eine Unterstützung der folgenden Transceiver nicht möglich: Yaesu FT-857 und Icom IC-7000. Beim FT-857 ist die serielle Kommunikation zwischen Bedienteil und Gerät leider nicht so implementiert, wie bei den zuerst genannten Modellen. Der IC-7000 schickt zur Anzeige die Daten für das Farbdisplay als Videosignal vom Transceiver zum Bedienteil – ein K.-o.-Kriterium für die Kommunikation übers Internet. Insbesondere der letzte Fakt ist ärgerlich, da der IC-7000 ein richtig guter DSP-Transceiver fürs Geld ist – ich selbst nutze zwei Stück.

Quasi als Abfallprodukt ist es auch möglich, Funkgeräte ohne abnehmbares Bedienteil zu steuern. Dafür ist dann auf der Steuerseite ein PC mit entsprechender Software (z. B. *Ham Radio Deluxe* oder *TRX-Manager*) notwendig. Auf der gesteuerten Seite, also am Funkgerät, ist aber immer noch kein PC erforderlich, was potenziell Ärger durch Hardware-Ausfälle vermeidet.

## ■ Funktionsprinzip

In Bild 2 ist exemplarisch die grundlegende Zusammenschaltung beider Seiten der Verbindung bei Verwendung eines IC-706 dargestellt. Auf der Steuerseite haben wir das Bedienteil – Mikrofon und Lautsprecher sind ähnlich dem Mobilbetrieb direkt an das Bedienteil anzuschließen. Das Separationskabel kommt jedoch nicht direkt an das Funkgerät, sondern aufgetrennt an die beiden RRC-1258 dazwischen. Der RRC-1258 auf der Steuerseite sorgt für die Umwandlung der analogen Audiosignale (Mikrofon, Lautsprecher) in digitale Signale zur Sprachübertragung per VoIP (engl. *Voice over IP*) sowie der restlichen seriellen Signale für die Kommunikation zwischen Bedienteil und Transceiver: z. B. Frequenzeinstellung, Menüauswahl, Ein-/Ausschalter usw.

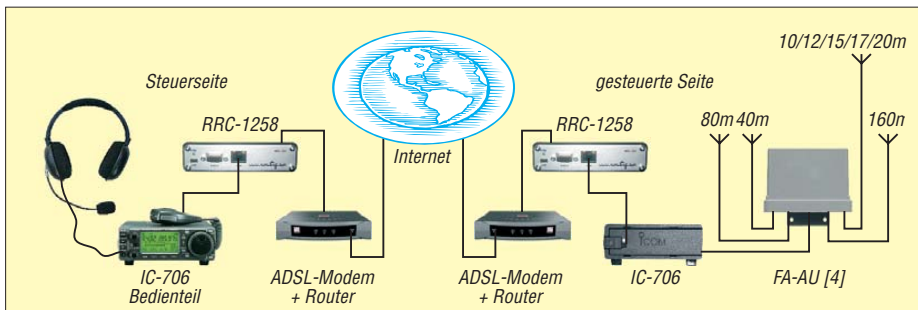
Auf der gesteuerten Seite nimmt ein zweiter RRC-1258 die Signale entgegen, wandelt sie zurück und gibt sie an den Transceiver über den zweiten Teil des Separationskabels weiter. Am Transceiver selbst sind wie gewohnt Antennen, Antennenkoppler, Endstufen oder anderes Zubehör anzuschließen. Für Telegrafie ist die Morsetaste oder das Paddle (beides ist möglich) auf der Steuerseite direkt an den RRC-1258 angesteckt, auf der gesteuerten Seite erfolgt die Verkabelung vom RRC-1258 direkt zur Morsetastenbuchse des Transceivers.

Bei der Nutzung der oben genannten Kenwood-Geräte unterscheidet sich die Konfiguration nur in einem Punkt: Da es am Bedienteil keinen Mikrofonanschluss gibt, ist dieses direkt am RRC-1258 anzuschalten. Bild 3 zeigt die Verschaltung für Transceiver ohne abnehmbares Bedienteil. Die Steuerung erfolgt auf der Steuerseite per PC. Da auf der gesteuerten Seite kein zweiter Computer erforderlich ist, bleibt gute Audio-Übertragungsqualität erhalten. Mikrofon, Morsetaste und Lautsprecher kommen wiederum direkt an den RRC-1258.

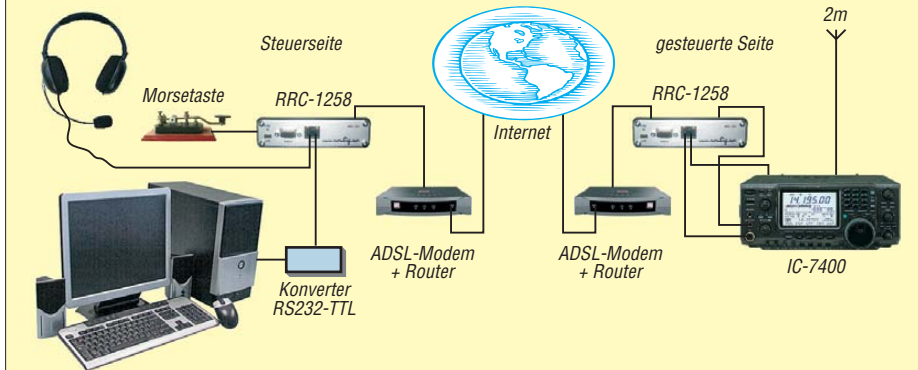
## ■ Bestellung, Lieferumfang, Inbetriebnahme

Die umfangreichen Informationen auf der Website des Anbieters [2] haben mich überzeugt, ein RRC-1258-Pärchen zu erwerben. Der Preis ist mit 395 € annehmbar und vergleichbar mit den Kosten, die ent-





**Bild 2: Blockschaltbild für die Fernsteuerung eines Icom IC-706 über das abgesetzte Bedienteil**



**Bild 3: Blockschaltbild der Fernsteuerung eines Transceivers, der kein abgesetztes Bedienteil besitzt**

stehen würden, wenn eine rein PC-basierte Lösung aufzubauen wäre [3]. Mikael hat auf seiner Website eine Bestellfunktion integriert. Die Bezahlung erfolgt komfortabel über Paypal. Ich habe regelmäßige Informationen zum Status der Bestellung (eingetroffen, verarbeitet, versandt inklusive Trackingnummer) erhalten. Auf Fragen geht SM2OAN individuell ein, der Kundenservice stimmt. Der wenige Tage später erhaltene, gut verpackte Karton enthielt zwei Controllerplatinen, separate Gehäuse und Frontplatte. Die Leiterplatten sind bereits bestückt, der hardwaretechnische Aufwand bei der Inbetriebnahme beschränkt sich auf den Einbau der Platinen in die Gehäuse. Dafür steht auf der Website eine sehr gut bilderte und beschriebene englische Anleitung bereit, sodass es hierbei keine Probleme geben sollte. Je nach gewähltem Funkgerät sind entsprechende Adapterkabel anzufertigen. Doch auch hierfür bietet die Website ausführliche Anleitungen und Schaltbilder. Das Separationskabel für die Verbindung von Bedienteil und Funkgerät ist im Lieferumfang nicht enthalten und separat zu beschaffen. Bei der Gelegenheit bietet es sich an, auch gleich eine Bedienteilhalterung zu kaufen. Im Fall des Icom-Separationskabels ist etwas Fingerspitzengefühl bei der Montage nötig, da sich das von Icom verwendete Drahtmaterial etwas schlechter löten lässt. SM2OAN legt einen Crossover-Adapter (X-Adapter) bei, sodass Tests der gefertigten Kabel möglich sind: direkte Verbindung des Bedienteils mit dem Transceiver über die neu gebauten Kabel mithilfe des Adapters. An-

schließend alles komplett verkabeln. Für erste Tests ist es zweckmäßig, die gesamte Station, also Steuerseite und gesteuerte Seite, lokal zu betreiben.

### ■ Konfiguration

Die Konfiguration der beiden RRC-1258 erfolgt komfortabel über Webinterface, siehe Bild 6. Einstellen sind die grundsätzlichen Netzwerkparameter wie IP-Adressen (DHCP oder statische Adresse), Funkgeräteinstellungen (Baudrate der seriellen Kommunikation, Transceivertyp) gegebenenfalls gefolgt von Anpassungen an den VoIP-Einstellungen. So musste ich die vorgegebenen VoIP-Ports ändern, da ich bereits normale VoIP-Telefone in meinem Netzwerk verwende. Insgesamt hilft es, Grundkenntnisse über Netzwerktechnik zu haben. Doch auch zu diesem Thema gibt es zahlreiche Tipps und Hilfestellungen auf der Website [2], die es jedem ermöglichen sollte, seine Technik in Betrieb zu nehmen. Alle Eventualitäten in diesem Beitrag zu beschreiben, ist natürlich nicht möglich.

Die RRC-1258 haben auch einen DynDNS-Client integriert. Er ermöglicht es,



**Bild 4: Frontansicht des RRC-1258; (v. l. n. r.) Mini-USB-Anschluss für zukünftige Erweiterungen, Power-LED, RS232-Port für Erweiterungen wie Rotorsteuerung, AUX-Buchse zum Anschluss von Bedienteil oder/und Mikrofon/Lautsprecher**

trotz der üblicherweise bei der Internetwahl erhaltenen, wechselnden IP-Adresse die gesteuerte Seite immer wieder ansprechen zu können: in diesem Fall über einen Domain-Namen.

Seit der letzten Firmware-Version ist auch ein Passwortschutz für die Administrationsseiten integriert – eine nützliche Eigenschaft für all jene, die das Netzwerk nicht alleine nutzen.

Integriert sind verschiedene Sprachcodierungen, die die Qualität der übertragenen Audiosignale beeinflussen. Der Umfang reicht von Minimum G.711 (ISDN-Qualität mit 64 kBit/s) bis hin zum Maximum mit 380 kBit/s und theoretischer Stereoqualität. Je nach Qualität sind unterschiedliche Bandbreiten erforderlich. Etwas experimentieren, um das Optimum für die eigene Anbindung herauszufinden, kann sicher nicht schaden.

### ■ Praktische Erfahrungen

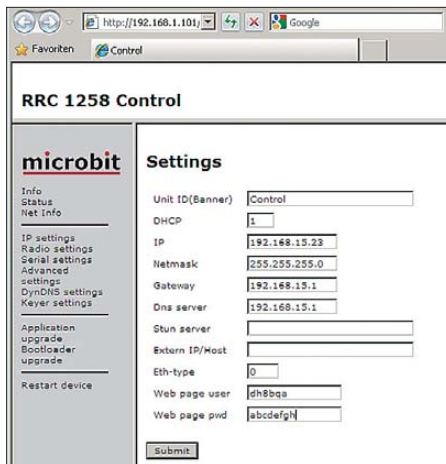
Ich habe die Lösung mit einem IC-706 MkIIg jetzt seit einem halben Jahr in Betrieb. Leider steht mir auf der gesteuerten Seite nur eine DSL-Leitung mit 1 MBit/s zur Verfügung, die auch noch für andere Zwecke in Benutzung ist. Daher funktioniert bei mir die kleinste Audio-Qualitätseinstellung (analog ISDN-Qualität) am besten. Eine großartige Verschlechterung des Signal-Rausch-Abstands, wie von SM2OAN beschrieben, konnte ich nicht feststellen, was für die Lösung spricht. Knapp 400 QSOs ohne jegliche Probleme bestätigen das außerdem.

Telegrafie-Betrieb konnte aufgrund der Latenzzeiten problematisch sein. Liegen die Antwortzeiten zwischen Steuerseite und gesteuerter Seite unter etwa 30 ms, lässt sich der Mithörton des Transceivers problemlos beim Arbeiten verwenden. Bei höheren Paketlaufzeiten (bei mir etwa 80 ms bis 100 ms) funktioniert das nicht mehr, da dann das Gehirn aufgrund der Verzögerung des Mithörtons durcheinander kommt. Hier empfahl es sich bisher, den Mithörton im Transceiver abzuschalten und lokal an der Steuerseite einen Keyer mit Mithörton zu verwenden. Das wiederum funktionierte ausgezeichnet.

Da noch einige Nutzer dieses Problem hatten, nahm sich Mikael dessen kurzfristig

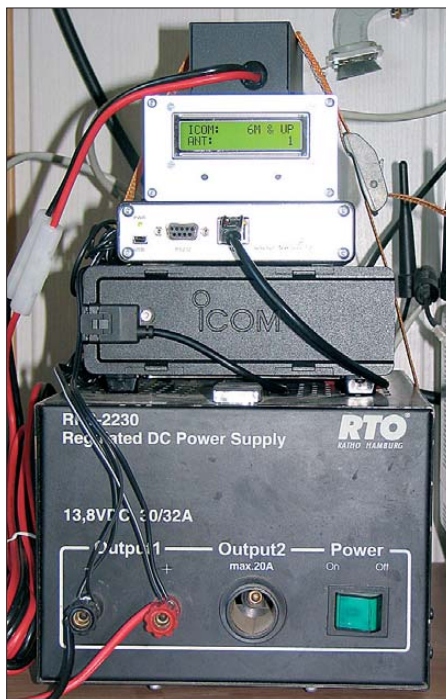


**Bild 5: Rückansicht des RRC-1258; (v. l. n. r.) RS232-Port parallelgeschaltet zur AUX-Buchse auf der Frontseite, Stromversorgungsanschluss, I/O-Port zum Anschluss von Morsetaste und dergleichen, Netzwerkanschluss**

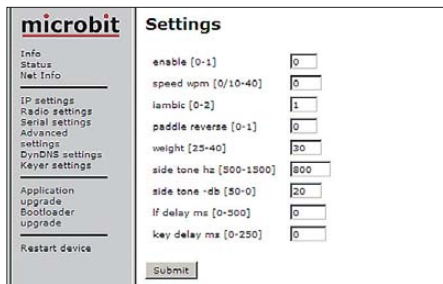


**Bild 6:** Die Konfiguration der Controller in den RRC-1258 kann bequem per Webinterface von einem Browser aus erfolgen.

an. Sowieso ist er für Benutzerrückmeldungen sehr dankbar, um neue Funktionen, die tatsächlich in der Praxis wünschenswert sind, zu implementieren. Sozusagen druckfrisch gibt es die neue Firmware V 1.44, die sich insbesondere der Telegrafie-Thematik annimmt. Die Entwickler haben kurzerhand einen Keyer in die Firmware des RRC-1258 auf der Steuerseite integriert! Auch er ist über das Webinterface konfigurierbar, siehe Bild 8. Der lokale Controller erzeugt den Mithörton und gibt ihn an das Bedienteil respektive den dort angeschlossenen Lautsprecher oder Kopfhörer aus. Damit ist das Verzögerungsproblem gelöst und das Gefühl, direkt vor dem Radio zu sitzen, weiter verstärkt.



**Bild 7:** Station auf der gesteuerten Seite bei DH8BQA; (v.u.n.o.) Netzteil, Transceiver, RRC-1258, TRX-Banddecoder, Netzfilter



**Bild 8:** Auch der seit Kurzem integrierte Keyer ist über das Webinterface des RRC-1258 auf der Steuerseite konfigurierbar.

Zur Erhöhung des Komforts lässt sich sogar ein Potenziometer im RRC-1258 anschließen, um die Geschwindigkeit einstellen zu können, wie Bild 9 zeigt. In zukünftigen Hardware-Revisionen soll das Potenziometer bereits ab Werk dabei sein. Im Sprechfunkbetrieb sind 100 ms Latenz im Prinzip nicht merkbar – hier gibt es keine ähnlich gelagerten Probleme. Die Sprachqualität ist selbst in der niedrigsten Bandbreiteneinstellung sehr gut und vom Direktbetrieb fast nicht unterscheidbar. Meinem persönlichen Empfinden nach klingen die per RRC-1258 übertragenen Audiosignale sogar deutlich besser als die von Skype, IP-Sound und ähnlichen PC-basierten VoIP-Lösungen. Digitale Betriebsarten habe ich mit der hier vorgestellten Lösung noch nicht probiert – sie sollten aber genauso gut funktionieren. Die Abstimmung am Bedienteil ist bei kleinen Latenzzeiten problemlos. Ab einer Rücklaufzeit der IP-Pakete zwischen den beiden Netzwerkgeräten RTT (engl. *Round Trip Time*) von etwa 300 ms gestaltet sich der Betrieb etwas hakelig. Dann gibt es zwischen dem Drehen am VFO-Knopf und Änderungen in der Anzeige einen zeitlichen Versatz. Dieses Problem existiert bei PC-basierten Lösungen selbstverständlich genauso, ist also kein spezifischer Nachteil der RRC-1258. In der Praxis kam das bei mir aber sehr selten vor. Wenn, dann war der Grund immer ein großer Download von anderen Netzwerknutzern auf der gesteuerten Seite – bei einer DSL-Anbindung mit nur 1 MBit/s wird es dann schon etwas knapp.

### ■ Erweiterungsmöglichkeiten

Von SM2OAN gibt es unregelmäßige Informationen bezüglich Firmware-Updates per E-Mail, die sich über das Webinterface problemlos einspielen lassen. Seit einem der letzten Updates ist der zweite serielle Port im Gerät auch für Rotorsteuerungen nutzbar. Das auszuprobieren, steht ganz oben auf meiner Tätigkeitenliste. Bisher habe ich die ferngesteuerte Amateurfunkstation für erste Tests lediglich an extra dafür aufgebauten Groundplane- und Drahtantennen verwendet.

Hilfreich für das automatische Schalten der verschiedenen Antennen in Abhängigkeit des genutzten Bands ist der von mir entwickelte TRX-Banddecoder, der einen FA-Antennenumschalter [4] steuert – ein separater Beitrag dazu ist in Vorbereitung. Zusammen mit der Rotorsteuerung lassen sich dann auch verschiedene Yagi-Antennen für KW und UKW ferngesteuert nutzen.

SM2OAN bietet auch eine Schalterlösung namens *Webswitch 1216E* an [2], über die sich verschiedene Schaltaufgaben per Website gesteuert erledigen lassen. Das ist z. B. zum Zu-/Abschalten von Vorverstärkern oder/und Endstufen brauchbar. Preiswerter lässt sich dafür (wie bei mir) das bei [5] als kleiner Bausatz oder Fertigmodul erhältliche Gerät namens *AVR-NET-IO* auf Basis eines Mikrocontrollers nutzen. Passende Relaiskarten gibt es dort auch.



**Bild 9:** Um die Geschwindigkeit des Keyers komfortabler einzustellen, lässt sich ein Potenziometer im RRC-1258 auf der Steuerseite einbauen.

Aus Sicherheitsgründen habe ich die gesteuerte Station noch an eine so genannte IP-Steckdose angeschlossen, d. h., ich kann die gesteuerte Seite inklusive RRC-1258 auch aus der Ferne vom Stromnetz trennen.

### ■ Fazit

Insgesamt bin ich mit der hier vorgestellten Lösung sehr zufrieden und kann sie ruhigen Gewissens weiterempfehlen. Insbesondere der Verzicht auf PC-Technik auf der gesteuerten Seite ist sicher ein großes Plus, denn fällt dort Technik aus, geht erstmal nichts mehr. Obendrein verbraucht der RRC-1258 deutlich weniger Energie als ein PC, was auch der Umwelt zugute kommt.

Laut geltender Rechtslage stellt das Bedienen via Internet kein Problem dar, solange gesichert ist, dass nur der berechtigte Funkamateurer Zugriff hat, siehe auch Kasten in FA 5/08, S. 457. dh8bqa@darc.de

### Literatur und Bezugsquellen

- [1] Polesana, M., HB9DQJ: Funkbetrieb dank Daten-netz: Internet Remote Base. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 10, S. 1048–1050
- [2] Styrefors, M., SM2OAN: Remoterig. [www.remoterig.com](http://www.remoterig.com)
- [3] Bosse, F., DH7FB: Portabel-QTH an der langen Leine. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 5, S. 454 ff.
- [4] FA-Leserservice: KW-Antennenumschalter für 100 W. FUNKAMATEUR 57 (2008), H. 2, S. 186–187
- [5] Pollin Electronic GmbH, Pförring, Tel. (0 84 03) 92 09 20; [www.pollin.de](http://www.pollin.de) → Bausätze → Diverse → AVR-NET-IO-Fertigmodul oder Bausatz AVR-NET-IO



# Blitzschutz und Antennenerdung

THOMAS RAPHAEL – DF4KJ

**Bei der Installation von Antennen gibt es hinsichtlich des Blitzschutzes unterschiedliche Meinungen. Die einen sagen, dass man gar nichts machen müsse. Andere verbinden die Antenne mit einer bestehenden Blitzschutzanlage. Satellitenantennen werden häufig auf dem Dach ohne irgendeine Erdung montiert. Funkamateure hängen lange Drahtantennen im Garten auf. Einige sprechen von Erdung, andere von Potenzialausgleich oder Blitzschutz. Was ist denn jetzt richtig?**

Bei diesem Thema wird häufig nicht korrekt zwischen Verpflichtung und Umsetzung unterschieden. Erschwerend kommt hinzu, dass in verschiedenen Bereichen für dieselbe technische Maßnahme unterschiedliche Begriffe im Umlauf sind.

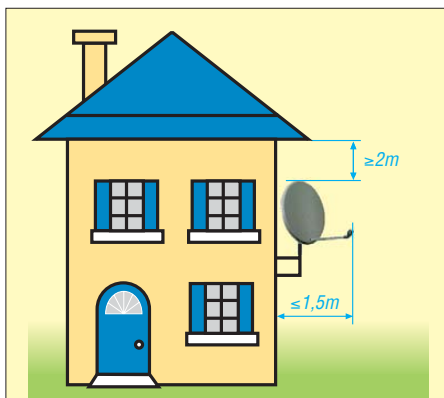
Zunächst ist festzustellen, dass die Anwendung der Normen keine Pflicht ist. Bei den hier betrachteten Fragestellungen geht es aber um die Sicherheit der Anlagen und um den Schutz der Personen und Gebäude. Sollte es zu einem Schaden kommen, z. B. nach einem Blitzeinschlag in eine Antenne, so wird bei Personenschaden die Staatsanwaltschaft bzw. bei Sachschaden die Sachversicherung genau untersuchen, ob die einschlägigen Sicherheitseinrichtungen vorhanden und in Betrieb waren.

Wenn der Errichter der Anlage die VDE-Normen eingehalten hat, so wird unterstellt, dass alles technisch Machbare umgesetzt wurde. Eigentümer, Errichter und Betreiber werden dann nicht weiter belangt. Wenn hingegen die Normen keine oder nur unvollständige Berücksichtigung fanden, wird der Errichter, gegebenenfalls der Eigentümer oder Betreiber, zur Haftung herangezogen. Kurz: Es liegt im eigenen Interesse, die Vorgaben der VDE-Normen zu berücksichtigen!

Beim *Blitzschutz* hingegen gibt es in einigen Fällen die Verpflichtung, eine Blitzschutzanlage zu errichten, z. B. bei Gebäuden mit großen Personenansammlungen (Versammlungsstätten), also Gebäude mit Personen, die im Falle eines Brandes Unterstützung benötigen (Kindergarten, Schule, Krankenhaus). Diese wird von den Behörden, z. B. in der Baugenehmigung, ausgesprochen. Auch kann der Sachversicherer eine Blitzschutzanlage fordern. Wenn der Versicherungsnehmer dieser Forderung nicht nachkommt, verliert er den Versicherungsschutz. Gleichwohl gilt auch hier: In der Regel ist es dem Errichter freigestellt, ob er die entsprechenden VDE-Normen zum Blitzschutz anwendet.

Kommen wir zur Unterscheidung, in welchen Fällen die Normen zum *Blitzschutz* bzw. die zur *Antennenerdung* anzuwenden sind: *Blitzschutz* bezieht sich immer auf Gebäude oder ähnliche Objekte; wenn eine

Antenne auf einem Gebäude mit Blitzschutzanlage errichtet wird, dann sind die *Blitzschutznormen* VDE 0185-305 zusammen mit den Antennennormen VDE 0855 anzuwenden. In allen anderen Fällen sind nur die Normen zur *Antennenerdung* VDE 0855 maßgeblich. Unterschieden wird zwischen Empfangsanlagen (VDE 0855-1) und Sende-/Empfangsanlagen (VDE 0855-300).



**Installation einer Antenne im geschützten Bereich an der Hauswand; Einbeziehung in den Potenzialausgleich ist dennoch notwendig!**

Leider gibt es auch Verwirrung durch unterschiedliche Bedeutung von Begriffen. Der technische Sachverhalt in beiden Normenbereichen ist aber derselbe: Antennen müssen immer in den *Potenzialausgleich* einbezogen werden, und die bei einem Einschlag in die Antenne auftretenden *Blitzströme* müssen sicher in die Erde *abgeleitet* werden. Der Unterschied der beiden Maßnahmen zeigt sich in der Praxis im Leitungsquerschnitt: Leitungen, die Blitzströme führen, sind „dick“, Leitungen für den Potenzialausgleich sind „dünn“.

Typische Querschnitte für blitzstromdurchflossene Kupferleiter sind 50 mm<sup>2</sup> (VDE 0185-305-3) bzw. 16 mm<sup>2</sup> (VDE 0855-1), bei Potenzialausgleich 6 mm<sup>2</sup>, teilweise 16 mm<sup>2</sup> (VDE 0185-305-3) bzw. 4 mm<sup>2</sup> (VDE 0855-1).

Die technischen Maßnahmen sind in den Normen im Detail beschrieben. Ich möchte nur zwei Punkte hervorheben:

1. Wenn eine Antenne so installiert ist, dass ein Blitz direkt einschlagen kann, dann

muss man mit Blitzströmen auf dem Antennenkabel rechnen. Aus Blitzschutzsicht sollte diese Situation vermieden werden, indem die Antenne – z. B. eine Satellitenschüssel – an der Gebäudewand oder im Garten in einem geschützten Bereich installiert wird, siehe Bild.

Dieser geschützte Bereich kann auch durch eine Fangstange hergestellt werden, die mit isolierenden Abstandhaltern am Antennenmast befestigt wird und diesen leicht überragt. Die Erdung der Blitzströme erfolgt dann über eine *Erdungsleitung*, die mit der Fangstange verbunden ist. Der Mast selbst wird an den Potenzialausgleich angeschlossen. Diese beiden Leitungen dürfen im Dachbereich natürlich nicht miteinander verbunden werden; Beispiele s. [3].

2. In der Antennennorm VDE 0855 wird beschrieben, dass alle metallenen Teile der Antennenanlage in den Potenzialausgleich einbezogen werden müssen. So sind z. B. bei einer Satellitenempfangsanlage der Mast, die Satellitenantenne und die Schirme der Antennenkabel (!) miteinander zu verbinden, s. [3]. Weitere Diskussionen treten immer dann auf, wenn bestehende Anlagen umgerüstet oder erweitert werden sollen. Hier stellt sich die Frage, für welche Teile der Anlage die aktuellen Normen anzuwenden sind. Eine besondere Vorgehensweise ist notwendig bei der Planung von Antennenanlagen auf Gebäuden ohne Blitzschutzanlage, wenn üblicherweise diese Gebäude von Amts wegen über eine Blitzschutzanlage verfügen müssten. Zu diesem gesamten Fragenkomplex entstand in Zusammenarbeit mit den Mobilfunkunternehmen in Deutschland ein siebenseitiges Merkblatt, das unter [1] herunterzuladen ist.

**Hinweis d. Red.:** Die genannten Normen können vom VDE-Verlag ([www.vde-verlag.de](http://www.vde-verlag.de)) bezogen werden. Alternativ ist das Buch [2] empfehlenswert, in dem die Normen kommentiert werden; es ist jedoch nicht mehr ganz auf dem aktuellsten Stand. Die Download-Bereiche der Netzauftritte namhafter Hersteller für Blitzschutz- oder Antennenanlagen bieten weitere Informationen, z. B. [3]. [blitzschutz@vde.com](mailto:blitzschutz@vde.com)

## Literatur und URLs

- [1] Autorenkollektiv: Blitzschutzsysteme oder Antennenerdungen für Funkssysteme. 5. Aufl. 8/2008, VDE/ABB, Frankfurt 2008; [www.vde.com/blitzschutzpraxis](http://www.vde.com/blitzschutzpraxis)
- [2] Loidiller, M. Sicherheitsanforderungen für Antennen und Kabelnetze. VDE-Schriftenreihe 6, 4. aktualis. Aufl., VDE Verlag, Berlin und Offenbach 2005; ISBN 3-8007-2784-6
- [3] Dehn + Söhne GmbH & Co. KG: Blitzplaner, 2. aktualis. Aufl., Neumarkt 2007, ISBN 978-3-00-021115-7, Kapitel 9.5; [www.dehn.de](http://www.dehn.de) → Service → Downloads → Offener Bereich → Blitzplaner

# FM-Betrieb per Handfunkgerät über Amateurfunk-Satelliten (1)

JENS HELD – DL7VTX

Mit geringem technischen Aufwand und sorgfältiger Betriebstechnik gelangen schon mit einem FM-Handfunkgerät Verbindungen über Amateurfunk-Satelliten. Der erste Teil des Beitrags beschreibt die Grundlagen dieser Spielart des Amateurfunks, die sich besonders für den Funkbetrieb aus Urlaubsgebieten eignet.

Schon mit einem Duoband-Handfunkgerät mit Duplex-Funktion, das man sonst für FM-Verbindungen über terrestrische Relais oder auf örtlichen Direktfrequenzen einsetzt, lassen sich per Satellit Funkkontakte in guter Sprachqualität über tausende Kilometer realisieren. Dies klappt weitgehend unabhängig von den aktuellen Ausbreitungsbedingungen und örtlichen Gegebenheiten quer durch Europa oder gar bis

tion ins Logbuch zu bekommen. Unversehens findet man sich einmal am anderen Ende eines – wenn auch überschaubaren – *Pile-Ups* wieder.

Dabei ist der Satellitenbetrieb eine gegenüber Nichtfunkern besonders verträgliche Form, sein Hobby auszuüben: Der Überflug eines Amateurfunk-Satelliten dauert typisch maximal etwa 15 min, während denen Funkkontakte möglich sind. Danach

steigung mit Pausen zum richtigen Zeitpunkt. Oder der Funkamateurliebt sich eine kurze Funkpause beim abendlichen Strandspaziergang, während unsichtbar am Horizont der Satellit AO-51 aufgeht.

Dabei kommt es für unbeteiligte Beobachter mitunter zu kuriosen Situationen: Sie sehen einen vermeintlichen Angler, der mit seiner kurzen Teleskopangel umherschwenkt, auf diese in kurzen englischen Sätzen einredet und überdies offenbar die Schnur vergessen hat. Nach etwa 10 min ist das Schauspiel vorüber und der Angelfreund präsentiert einen im Äthermeer gefangenen Fisch dem schon ungeduldig wartenden Reisepartner.

## ■ Faszination Satellitenfunk

Meine ersten Erfahrungen mit dem Satellitenfunk hatte ich als SWL Ende der 70er-Jahre, als ich mit meinem 2-m-Eigenbauempfänger und einer HB9CV-Antenne oberhalb von 145,800 MHz zufällig CW- und SSB-Signale aus allen Teilen Europas im falschen Seitenband hörte. Zunächst vermutete ich als Ursache ein mir noch unbekanntes Ausbreitungsphänomen, vergleichbar *Sporadic-E*, und fühlte mich als Entdecker. Später kam die Idee, dass es sich vermutlich um Signale vom Amateurfunk-Satelliten AO-7 handelte. Bis dahin war ich der Auffassung gewesen, dass dessen Empfang nur mit großen Antennen, speziellen Empfängern und teuren unbeschaffbaren Vorverstärkern möglich sei – weit gefehlt!

Fortan verfolgte ich das Thema weiter und las Beiträge in Amateurfunkzeitschriften, baute den damals bekannten *Orbitomat* [1] zusammen, berechnete Überflugzeiten und war nun regelmäßig hörender Gast auf den Satelliten-Frequenzen der Amateurfunkbänder. Zu den Höhepunkten zählte dabei Empfangssignale von der Ostküste der USA, aus Alaska, Sibirien oder Afrika. Mit Start der hochfliegenden Phase-III-Satelliten kamen sogar Stationen aus Süd-

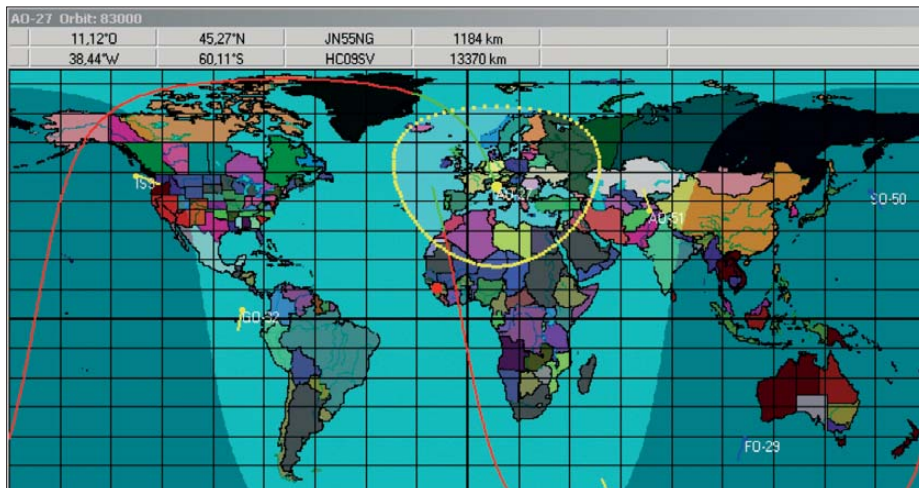


Bild 1: Footprint des Amateurfunk-Satelliten AO-27 über Europa (gezeigt mit HalloSat)

zum benachbarten Kontinent. Die Funkausrüstung dafür ist relativ leicht, benötigt verhältnismäßig wenig Platz sowie Energie und passt mühelos ins Reisegepäck.

Der Betrieb über Amateurfunk-Satelliten ist zudem eine Möglichkeit, sogar aus Tälern oder in entlegenen Gebieten ohne weitere Funkamateure in terrestrischer Reichweite mit einem FM-Handfunkgerät Kontakte herzustellen. Dies ist auch in Hinblick auf den Not- und Katastrophenfunk interessant, wenn die Mobilfunknetze längst versagen und keine KW-Station vorhanden ist oder ungünstige Ausbreitungsbedingungen Probleme bereiten: Per Satellit lässt sich, wenn auch nicht immer zeitnah, ein Notruf inklusive Lagebericht und Koordinaten absetzen.

Zudem sind innerhalb der Satellitenfunkgemeinde Jäger und Sammler aktiv, die sich darüber freuen, ein neues DXCC-Gebiet, ein Locator-Mittelfeld, eine IOTA-Insel oder auch einfach nur eine neue Sta-

kann man sich wieder ganz seinen Freunden oder seiner Familie widmen – bis zum nächsten Durchgang. So lassen sich die Satellitenüberflüge gut in die Urlaubsplanung integrieren, etwa bei einer Bergbe-

Tabelle 1: FM-Transponderfrequenzen

<b>AMRAD AO-27</b>
V/U-Transponder 2-m-Uplink 145,850 MHz / 70-cm-Downlink 436,800 MHz
<b>Saudisat SO-50</b>
V/U-Transponder 2-m-Uplink 145,850 MHz / 70-cm-Downlink 436,800 MHz Zum Öffnen des Transponders muss der CTCSS-Subtone 67 Hz ausgesendet werden.
<b>AMSAT OSCAR AO-51</b>
V/U-Transponder Transponder 1: 2-m-Uplink 145,920 MHz / 70-cm-Downlink 435,300 MHz Transponder 2 (QRP): 2-m-Uplink 145,880 MHz / 70-cm-Downlink 435,150 MHz
L/U-Transponder 23-cm-Uplink 1268,700 MHz / 70-cm-Downlink 435,150 MHz
<b>ISS</b>
U/V-Transponder 70-cm-Uplink 437,800 MHz / 2-m-Downlink 145,800 MHz Packet-Radio: zurzeit unklar





**Bild 2: FR/DL7VTX im Talkessel Hellbourg (LG78) beim Funkkontakt mit 5R8KH über SO-50**

amerika und Australien ins Hörer-Logbuch.

Die eigene Sendegenehmigung und der Einzug eines Computers samt leistungsfähiger Software führten zu eigenen erfolgreichen Sendeversuchen über Amateurfunk-Satelliten. Nach einem Umzug an einen Standort mit fehlenden Antennenmöglichkeiten für Kurzwelle und UKW, blieb der Satellitenbetrieb als einzige Herausforderung.

Anfang der 90er-Jahre rückten die Amateurfunk-Satelliten mit FM-Transponder ins Blickfeld, deren Empfang schon mit einer einfachen Teleskopantenne am Duoband-Handfunkgerät klappte. Diese Ausrüstung und ein Ausdruck der Überflugzeiten passten 1995 in den Rucksack für ein Urlaub in Irland. Mitten im schönen County Connemara an der Westküste war es dann soweit: Gerät eingeschaltet, auf die Satellitenfrequenz eingestellt, nun musste etwas zu hören sein! Und tatsächlich: Das Rauschen veränderte sich, ich drückte die PTT-Taste und hörte wirklich mein eigenes Signal fast rauschfrei zurück. Also startete ich einen Anruf „CQ Satellite from EI/DL7VTX /p“.

Sofort kam eine Antwort von G6HRH, gefolgt von einer Station aus Südfrankreich und einer weiteren aus Deutschland. Und das alles mit einer Sendeleistung von 2 W und einer Teleskopantenne. Seitdem passt mein UKW-Handfunkgerät immer ins Urlaubsgepäck, während die QRP-KW-Ausrüstung aus Platz- oder Gewichtsgründen gelegentlich zuhause bleiben muss. Inzwischen stehen über 280 Funkverbindungen mit 29 DXCC-Gebieten aus 14 DXCC-Gebieten in meinem FM-Satelliten-Reise-logbuch.

## ■ Fliegende Relaisstationen

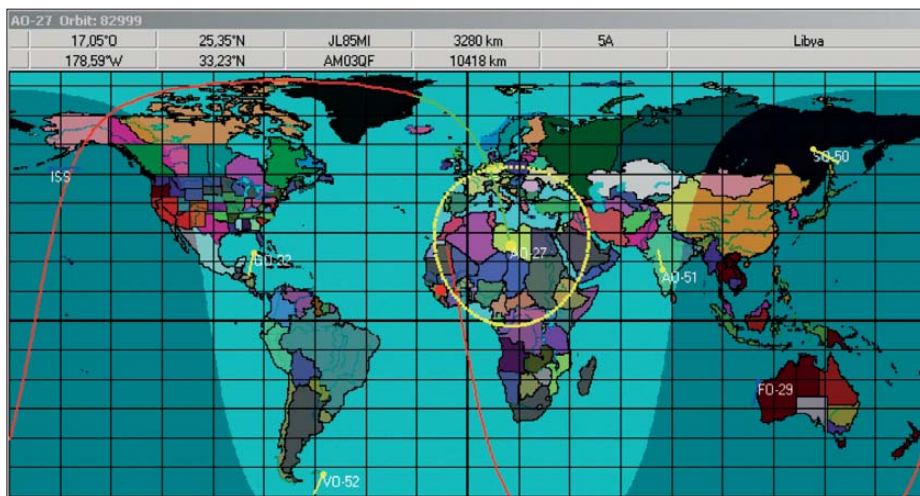
Viele der heute aktiven Amateurfunk-Satelliten sind mit ihren Sendeempfangsanlagen so genannte Sekundärnutzlasten an Bord von Satelliten mit wissenschaftlich-technischen Aufgaben und reisen also als Untermieter mit. Von dort sind sie in den von der IARU für Amateurfunk-Satel-

liten koordinierten Frequenzbereichen unter anderem mit CW- und Telemetriebacken, PR- und APRS-Digipeatern oder Linear- und FM-Transpondern aktiv.

Lineartransponder setzen dabei etwa einen 100 kHz breiten Frequenzabschnitt beispielsweise vom 70-cm- komplett ins 2-m-Satellitenbandsegment um; darüber ist Satellitenbetrieb in SSB sowie CW möglich. Dagegen berücksichtigen FM-Transponder lediglich einen Kanal auf einer festen Frequenz, vergleichbar einer terrestrischen FM-Relaisfunkstelle, genauer einem Crossband-Repeater.

(*Low Earth Orbit*). Von einem Standort in Polnähe, etwa auf Spitzbergen oder in Nordkanada, sind diese Satelliten bei nahezu jedem Umlauf sicht- und damit funkttechnisch erreichbar. In Äquatornähe hingegen kann man je nach Lage der jeweiligen Umlaufbahn mit maximal drei erreichbaren Überflügen innerhalb eines Tages (oder einer Nacht) rechnen.

Für eine Erdumrundung braucht ein LEO-Satellit etwa 1 h 40 min. Die fliegende Relaisstation deckt dabei auf der Erde einen Bereich ab, der einen Durchmesser zwischen 4000 und 6500 km hat. Diese Aus-



**Bild 3: Bei diesem von HalloSat gezeigten Footprint des AO-27 sind auch DX-Verbindungen zwischen Europa und Afrika möglich.**

Hierbei empfängt der Satellit das zu ihm gesendete Signal beispielsweise auf 145,85 MHz – *Uplink* genannt – und sendet es auf 436,8 MHz über eine einfache Stabantenne wieder in Richtung Erdoberfläche aus (*Downlink*). Die typische Transponderleistung liegt dabei zwischen 0,2 und 2 W.

**Tabelle 2: Abkürzungen der Transpondermodi**

V	2-m-Band (VHF)
U	70-cm-Band (UHF)
L	23-cm-Band (L-Band)
S	13-cm-Band (S-Band)
X	3-cm-Band (X-Band)

Von den derzeit aktiven Amateurfunk-Satelliten haben drei einen FM-Transponder an Bord (siehe Tabelle 1), die im so genannten V/U-Modus arbeiten (*Uplink* auf 2 m, *Downlink* auf 70 cm; siehe Tabelle 2). Darüber hinaus ist sporadisch ein FM-Amateurfunk-Transponder von der Internationalen Raumstation (ISS) aktiv (*Uplink* auf 70 cm, *Downlink* auf 2 m).

## ■ Umlaufbahn und Erreichbarkeit

Mit Ausnahme der ISS bewegen sich Amateurfunk-Satelliten auf polaren Umlaufbahnen in einer Höhe zwischen 600 und 1500 km. Wegen ihrer vergleichsweise niedrigen Bahnen heißen sie auch LEO-Satelliten

leuchtzone heißt – wie auch bei den geostationären Rundfunksatelliten – im Fachjargon *Footprint* (siehe die Beispiele in Bild 1 sowie Bild 3) und sämtliche darin liegenden Amateurfunkstationen können theoretisch vorübergehend per Satellit miteinander Kontakt aufnehmen. Die dazu verfügbare Zeitspanne ist allerdings begrenzt, da sich einerseits die Erde dreht und andererseits der Satellit weiter seiner Umlaufbahn folgt.

Befinden sich zwei Funkpartner mit freier Sicht zum Horizont am jeweils gegenüberliegenden Rand eines *Footprints*, lassen sich Entfernungen von über 5000 km per Funk überbrücken. Aus der Sicht dieser Stationen fliegt der Satellit nun sehr flach mit einer geringen Elevation über dem jeweiligen Horizont und ist meist nur knapp eine Minute lang sichtbar. Solche Satelliten-DX-Verbindungen stellen einige Anforderungen an die Betriebstechnik, sind aber durchaus möglich.

## ■ Überflugdaten berechnen

Damit man den nächsten Überflug des gewünschten Satelliten nicht verpasst, lässt man sich vorab die entsprechenden Zeiten für seinen Standort berechnen. Ein einfacher Weg, die notwendigen Daten zeitnah zu beziehen, sind die Internetseiten der

AMSAT [5] im Bereich Keplertools. Hierfür sollte man den zu aktivierenden Standortkennner (QTH-Locator) oder die entsprechenden geografischen Koordinaten sowie die Höhe über Grund kennen. Eine bewährte Quelle dafür ist etwa Google Maps, wobei Ungenauigkeiten von 10 km bis 50 km kaum eine Rolle spielen.

Nach dem Eintrag der Standortdaten in eine Eingabemaske (siehe Bilder 4 und 5) erhält man die zentralen Bahndaten der nächsten bis zu 50 Umläufe für den gewünschten Ort sowie den interessierenden Amateurfunk-Satelliten und druckt diese aus. Der Kasten „Erklärung wichtiger Bahnparameter“ beschreibt die wichtigsten Daten. Anhand dieser Informationen und mithilfe eines Kompasses ist es später möglich, sich den

DL3RTL [4]. Gummiwendelantennen sind wegen ihres schlechten Wirkungsgrads nicht für den Funkbetrieb über Satelliten geeignet; sie können allenfalls für erste Empfangsversuche dienen.

### Zubehör

Ein bei dieser Amateurfunkspielart unverzichtbares Zubehör ist ein guter Kopfhörer, da die sonst beim Hören des eigenen Signals über Lautsprecher auftretenden Rückkopplungen alle potenziellen Transpondernutzer stören würde. Abgesetzte Mikrofone oder Hörsprechgarituren sind eine noch bessere Lösung, da man nun problemlos das Handfunkgerät samt Antenne in eine für die stabile Verbindung optimale Position zum Satelliten bringen kann.

### Erklärung wichtiger Bahnparameter

**AOS** (appearance of sight): Satellitenaufgangszeit und -ort auf 360°-Skala  
**LOS** (lost of sight): Satellitenuntergangszeit und -ort auf 360°-Skala  
**Azimuth**: Winkel auf der 360°-Skala 0...359° (N 0° / O 90° / S 180° / W 270°)  
**Elevation**: Virtuelle Bahnhöhe in Grad 0...90° (0° Horizont / 90° Zenit)

tellitenauf- sowie -untergang in unbekanntem Gelände;

– ein GPS-Empfänger mit Maidenhead-Koordinatenoption zur Ermittlung des QTH-Locators.

Für den Betrieb über FM-Transponder empfehle ich folgende Einstellungen am Handfunkgerät:

- Das Sendeband ist 2 m, das Empfangsband ist 70 cm.
- Die Sendeleistung auf 2 m auf etwa 2 W einstellen.

Date (UTC)	AOS (UTC)	Duration	AOS Azimuth	Maximum Elevation	Max El Azimuth	LOS Azimuth	LOS (UTC)
19 Aug 09	02:33:07	00:13:08	34	18	94	157	02:46:15
19 Aug 09	04:12:05	00:14:23	1	36	274	213	04:26:28
19 Aug 09	13:45:29	00:12:04	122	14	83	13	13:57:33
19 Aug 09	15:23:13	00:14:49	179	50	264	341	15:38:02
20 Aug 09	02:05:57	00:10:22	48	8	89	137	02:16:19
20 Aug 09	03:43:33	00:15:01	9	73	309	198	03:58:34
20 Aug 09	05:25:29	00:08:29	332	5	306	261	05:33:58
20 Aug 09	13:19:08	00:08:54	101	6	59	26	13:28:02
20 Aug 09	14:54:48	00:15:00	164	79	52	350	15:09:48
20 Aug 09	16:37:17	00:09:43	225	7	267	309	16:47:00

**Bild 4:** Eingabemaske auf den Internetseiten der AMSAT

Date (UTC)	AOS (UTC)	Duration	AOS Azimuth	Maximum Elevation	Max El Azimuth	LOS Azimuth	LOS (UTC)
19 Aug 09	02:33:07	00:13:08	34	18	94	157	02:46:15
19 Aug 09	04:12:05	00:14:23	1	36	274	213	04:26:28
19 Aug 09	13:45:29	00:12:04	122	14	83	13	13:57:33
19 Aug 09	15:23:13	00:14:49	179	50	264	341	15:38:02
20 Aug 09	02:05:57	00:10:22	48	8	89	137	02:16:19
20 Aug 09	03:43:33	00:15:01	9	73	309	198	03:58:34
20 Aug 09	05:25:29	00:08:29	332	5	306	261	05:33:58
20 Aug 09	13:19:08	00:08:54	101	6	59	26	13:28:02
20 Aug 09	14:54:48	00:15:00	164	79	52	350	15:09:48
20 Aug 09	16:37:17	00:09:43	225	7	267	309	16:47:00

**Bild 5:** Errechnete Bahndaten der AMSAT

Bahnverlauf am Himmel vorzustellen, was vor Ort für die optimale Standortwahl wichtig ist.

Zusätzlich liefert ein Bahnrechnungsprogramm auf dem eigenen Computer dank seiner grafischen Darstellung weitere aufschlussreiche Details, darunter den Bahnverlauf sowie den *Footprint* eines Satelliten. Bewährt hat sich hierfür das Programm HalloSat von Gerhard Riesner, DB3DH [6]. Dabei ist es wichtig, dass diese Software regelmäßig mit den aktuellen Keplerdaten versorgt wird, die es für die korrekte Kalkulation benötigt.

### ■ Technik im Einsatz

Für den FM-Betrieb über Amateurfunk-Satelliten hat sich folgende Ausrüstung bewährt:

#### Funkgerät

Es sind fast alle 2-m-/70-cm-Duobander einsetzbar, solange diese während des Sendens auf dem jeweils anderen Band empfangen können (Duplex-Betrieb).

#### Antenne

Als Antenne genügt ein als Duoband-Teleskopantenne ausgeführter  $\lambda/2$ -Strahler für 2 m und 70 cm. Eine leistungsfähigere, jedoch schwieriger handhabbare Alternative sind Zweiband-Yagi-Antennen, wie die Arrow-Antenne nach Daniel Moeller,

Weiteres nützliches Zubehör für den FM-Satellitenbetrieb mit einem Handfunkgerät (siehe auch Bild 6):

- alle notwendigen Adapter für Antenne, Ladegerät, Kopfhörer und Mikrofon;
- ein voll geladener Ersatzakkumulator oder ein Satz Ersatzbatterien;
- ein Ladegerät;
- ein kleines Logbuch mit angebundenem Stift;
- eine Uhr mit UTC;
- eine Taschenlampe;
- ein Kompass mit 360°-Einteilung zur Ermittlung der lokalen Punkte für den Sa-

– Die Rauschsperrung auf 70 cm (*Downlink*) ist ständig offen, die auf 2 m (*Uplink*) ständig geschlossen.

– Gegebenenfalls die Band-Balance im 70-cm-*Downlink*-Band auf 100 % stellen.

– Bei Empfang auf 70 cm muss gleichzeitig der Sendebetrieb auf 2 m aktiviert sein.

– Das Empfangsband ist im VFO-Modus zu nutzen, um den Doppler-Effekt auf der Downlink-Frequenz manuell korrigieren zu können. Außer beim Funkbetrieb über die ISS ist eine solche Doppler-Korrektur nur im Empfangsband notwendig.

**Bild 6:** Eine typische portable Funkstation inklusive Zubehör für den Betrieb über FM-Amateurfunk-Satelliten  
 Fotos und Screenshots: DL7VTX





– Das Abstimmraster der Empfangsfrequenz bitte auf 5-kHz-Schritte einstellen, um dem sich beim Überflug ändernden Frequenzwert (Doppler-Effekt) bequem folgen zu können. Beim Beginn des Überflugs – man spricht dabei vom Aufgang des Satelliten – liegt die Empfangsfrequenz etwa 5 bis 10 kHz über der gelisteten Nominalfrequenz, während sie

beim Untergang (Ende der Erreichbarkeit) etwa 5 kHz darunter liegt. Innerhalb eines Durchgangs ist also die *Downlink*-Frequenz mehrmals zu korrigieren, um eine gute Signalverständlichkeit zu behalten.

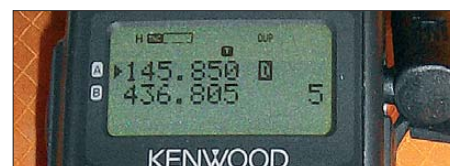
– Beim Funken über Saudisat SO-50 ist zusätzlich die CTCSS-Subtone-Sendeoption für 67 Hz im Gerät auf 70 cm zu

aktivieren. Das Aussenden des 67-Hz-Subtons ist erforderlich, um beim Satelliten die Rauschsperre des Transponder-Empfängers zu öffnen. Bequemerweise lässt man bei seinem Handfunkgerät einfach generell diese Subtonausstrahlung aktivieren.

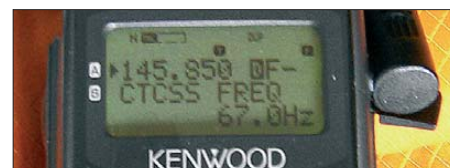
Generell empfiehlt es sich, vor dem ersten Funkkontakt sämtliche Einstellungen bei

**Tabelle 3: Einstellungen am Funkgerät für den FM-Betrieb über den Amateurfunk-Satelliten SO-50, gezeigt am Beispiel des Kenwood TH-D7E**

<b>1. Dualband-Betrieb aktivieren</b>
Taste DUAL drücken
<b>2. Das Sendeband ist 2 m, das Empfangsband ist 70 cm</b>
Taste A/B
Band A → 145,850 einstellen
Band B → 436,800 einstellen
<b>3. Sendeleistung für 2 m auf mindestens 2 W einstellen</b>
Taste A/B
Band A → 145,850
Taste F, dann MENU (LOW) betätigen, bis im Display oben rechts H erscheint.
<b>4. Sendeleistung für 70 cm auf minimale Leistung stellen (optional)</b>
Band B → 436,800 einstellen
Taste F, dann MENU (LOW) betätigen, bis im Display oben rechts EL erscheint.
<b>5. Rauschsperre für 70 cm (Downlink) auf ständig offen, für 2 m (Uplink) auf geschlossen stellen</b>
Taste A/B Band B wählen
F-Taste drücken
linke Seite Taste MONI (SQL) drücken
mit Drehknopf im Display auf SQL:OPEN stellen
Taste MENU drücken
<b>6. Bandbalance für 70 cm auf 100 % stellen (optional)</b>
Taste A/B Band B wählen
Taste BAL wählen
mit Drehknopf im Display den blinkenden Pfeil auf Balken in Richtung Empfangsband stellen
Taste MENU drücken
<b>7. Duplex-Betrieb aktivieren</b>
Taste DUP drücken
oben im Display erscheint DUP-Symbol (siehe Bild 7)
<b>8. Im Empfangsband den VFO-Modus nutzen</b>
Taste VFO drücken
ggf. Frequenz einstellen
ggf. Frequenz aus Speicher holen: F-Taste drücken, VFO (M>V)-Taste drücken
<b>9. 5-kHz-Kanalraster für das Empfangsband einstellen</b>
Taste A/B Band B wählen → 436,800 MHz
F-Taste drücken
mit Drehknopf im Display F-8 STEP auswählen
→ (OK)-Taste drücken, Step Frequenz blinkt
mit Drehknopf auf 5,0 kHz stellen
→ (OK)-Taste drücken
<b>10. Für den Betrieb über SO-50 die CTCSS-Sendeoption mit 67 Hz für das 70-cm-Band aktivieren</b>
<b>10.1 Subtone bei Senden aktivieren</b>
Taste A/B Band A wählen → 145,850 MHz
F-Taste drücken
mit Drehknopf im Display F-1 TONE auswählen
→ (OK)-Taste drücken, ON oder OFF blinkt
mit Drehknopf auf ON stellen
→ (OK)-Taste drücken
im Display erscheint das Symbol T über der Band-A-Frequenz
<b>10.2 67-Hz Subtone-Frequenz einstellen</b>
Taste A/B Band A wählen → 145,850 MHz
F-Taste drücken
mit Drehknopf im Display F-2 TONE FREQ auswählen
→ (OK)-Taste drücken, eingestellte Frequenz blinkt
mit Drehknopf auf 67,0 Hz stellen
→ (OK)-Taste drücken (siehe Bild 8)
<b>11. Es empfiehlt sich, diese Einstellungen im jeweiligen Bandspeicher abzulegen</b>
F-Taste drücken
MR (M.IN)-Taste drücken
mit Drehknopf noch freien Speicherplatz wählen, bis leeres Dreieck im Display erscheint
> (OK)-Taste drücken



**Bild 7: Display des TH-D7 während der Einstellungen für FM-Sat.-Betrieb**



**Bild 8: Display des TH-D7 während der CTCSS-Einstellungen für FM-Sat.-Betrieb**

einem Überflug zu testen und auch die manuelle Nachführung der Antenne zu üben. Dabei dürfen beim Rückhören des eigenen Signals weder ein Zustopfen noch ein Störsignal auftreten. Stimmt alles, speichert man die kompletten Einstellungen für die drei FM-Satelliten sowie den ISS-Transponder in seinem Handfunkgerät. In Tabelle 3 zeige ich Schritt für Schritt die Einstellungen für den Funkbetrieb über SO-50 am Beispiel eines Kenwood TH-D7E.

## ■ Empfangsbereit

Wie beschrieben ausgestattet und vorbereitet, ist man nun für den FM-Funkbetrieb über Amateurfunk-Satelliten gerüstet. Um sich mit den Gegebenheiten in der Praxis sowie mit der optimalen Betriebstechnik vertraut zu machen, sollte man sich vor der ersten eigenen Sendung zunächst auf den Empfang konzentrieren.

Der zweite Teil des Beitrags beleuchtet die Funkpraxis über FM-Amateurfunk-Satelliten und gibt weitere Tipps für den erfolgreichen Betrieb.

(wird fortgesetzt)  
dl7vtx@t-online.de

## Literatur und URLs

- [1] Riesch, W., DM2GFO: Orbitomat für den AM-SAT-Satelliten OSCAR 8. FUNKAMATEUR 28 (1979) H. 8, S. 414
- [2] AMSAT: Satellite History.  
[www.amsat.org/amsat-new/satellites/history.php](http://www.amsat.org/amsat-new/satellites/history.php)
- [3] Rupprecht, M., DK3WN: Satellites.  
[www.dk3wn.info/satellites.shtml](http://www.dk3wn.info/satellites.shtml)
- [4] Möller, D., DL3RTL: Die DL3RTL-Arrow-Antenne. [www.dl3rtl.de/dl3rtl\\_arrow\\_antenna.php](http://www.dl3rtl.de/dl3rtl_arrow_antenna.php)
- [5] AMSAT: AMSAT Online Satellite Pass Predictions.  
[www.amsat.org/amsat-new/tools/predict/index.php](http://www.amsat.org/amsat-new/tools/predict/index.php)
- [6] Riesner, G., DB3DH: Hard- und Software für den Satellitenfunk. [www.hallosat.de/german/index.htm](http://www.hallosat.de/german/index.htm)

# Die Rudolf-Formis-Story

KLAUS HIRSCHELMANN – DJ700

**Vom 23. auf den 24. 1. 10 jährt sich zum 75. Mal die Nacht, in der es südlich von Prag zu einer brutalen Mordtat an einem Funkamateurliebling kam. Das soll Anlass zu einem Rückblick auf das Geschehen sowie auf die Biografie des Radiopioniers und Ingenieurs Rudolf (Rolf) Formis sein.**

Am ersten Weihnachtstag des Jahres 1894 wurde Rudolf Formis in Stuttgart geboren. Bereits als junger Mensch befasste er sich hobbymäßig mit der Funktechnik und entwickelte sich dabei zu einem begeisterten Konstrukteur von Empfangs- und Sendeanlagen. Ab 1925 durfte er dann sogar offiziell senden und gehörte damit zu einer kleinen auserlesenen Gruppe deutscher Radioamateure. Die von ihm benutzten Rufzeichen waren *KY4* und später *K4YAA*.



Rudolf Formis, 1894 bis 1935

Zusätzlich zu seinen Aktivitäten im praktischen Funkbetrieb trat Rudolf Formis auch durch sein Engagement in der Vereinsarbeit in Erscheinung. Dabei war er maßgeblich an der Gründung des DED (Deutscher Empfangsdienst) beteiligt. Letzterer ging später, nach Vereinigung mit dem DSD, im DASD (Deutscher Amateur Sendedienst) auf. In diesem Zusammenhang organisierte Formis im Februar 1926 auch den ersten Deutschen Sendetag, an dem sich 164 Empfangs- und Sendestationen beteiligten [2].

Hobby und berufliche Tätigkeit lagen bei Rudolf Formis nicht weit auseinander. Seinen Vorgesetzten bei der damaligen *SÜRAG*, einem Vorläufer des späteren Süddeutschen Rundfunks, fiel er durch seine hohe fachliche Qualifikation auf und sie ernannten den Ingenieur alsbald zum Abteilungsleiter.

In dieser Funktion war er u. a. für Planung, Aufbau und Betrieb einer im Stuttgarter Schloss Solitude zu installierenden Rundfunk-Fernempfangsstelle verantwortlich. Diese Station nutzte den KW-Bereich, dessen Tauglichkeit für weltweite Funkverbindungen erst kurz zuvor von hauptsächlich amerikanischen Amateuren entdeckt worden war. Die Empfangsstelle war zu dieser Zeit einmalig in Deutschland und für das gesamte Reichsgebiet zuständig. Bei besonderen Anlässen bestand ihre Aufgabe darin, empfangene Signale auszuwerten und an andere Reichssender

weiterzuleiten. Erstmalig 1925 geschah das anlässlich einer vom Sender KDKA aus Pittsburgh/Pennsylvania, USA, stammenden Aussendung. Für die damalige Zeit war das eine über die Reichsgrenzen hinaus viel beachtete kleine Sensation. Beispiele für weitere herausragende Übertragungen sind auch diejenigen von der Amerika-Reise des Luftschiffs *Graf Zeppelin* im Jahre 1928 oder die von allen Reichssendern 1930 übernommene Liveberichterstattung vom Boxkampf um die Weltmeisterschaft zwischen Max Schmeling und Jack Sharky.

Etwas widersprüchlich ist das Verhalten, das Formis bei der Erstürmung des *SÜRAG*-Funkhauses durch einen SA-Trupp im Jahre 1933 an den Tag legte. Er, der vorher nie als Anhänger dieser Bewegung in Erscheinung getreten sowie durch seine großbürgerliche Herkunft und jüdischen Vorfahren eher unverdächtig war, hatte dabei in illegal getragener SA-Uniform eine flammende Pro-Nazi-Rede gehalten [10]. Auch aufgrund seiner etwas zu klein geratenen, gedrungenen Statur soll er hierbei allerdings eher lächerlich gewirkt haben.



QSL-Karte von Rolf Formis, KY4, hier an den SWL Fritz Kunze, DE0188 (Dokumentationsarchiv Funk; [www.dokufunk.org](http://www.dokufunk.org))

Nach W. F. Körner in [1] war sein Verhalten indes nicht durch braune Gesinnung bestimmt, sondern eher mit dem des berühmten Hauptmanns von Köpenick gleichzusetzen. Fakt ist, dass die Sache bei seinen Kollegen und Vorgesetzten überhaupt nicht gut ankam. Auch konnte er damit eine zeitweilige Besetzung des Stuttgarter Funkhauses durch die SA nicht verhindern.

Für Rudolf Formis war das der Beginn einer schweren Zeit, in der er zwischen allen Stühlen zu sitzen schien. Es waren nicht nur seine Arbeitskollegen, die ihm jetzt sehr kritisch gegenüberstanden, mit seiner

Aktion hatte er auch die Aufmerksamkeit der örtlichen Nazis auf sich gelenkt.

Im Februar 1933 kam Adolf Hitler nach Stuttgart. Bei dieser Gelegenheit sollte auch eine vom dortigen Rundfunk zu verbreitende politische Rede gehalten werden. Irgendwann in ihrem Verlauf brach die Radioübertragung aber jäh ab. Wie sich später herausstellte, war eine frei hängende Sendeleitung von vorerst Unbekannten gekappt worden. Während des Vortrags konnte die Unterbrechung jedoch nicht mehr beseitigt werden, was bei vielen der überwiegend konservativ denkenden Schwaben eine heimliche Genugtuung auslöste und Hitler danach niemals wieder in dieser Stadt sprechen ließ.

Selbstverständlich suchten die Nazis sofort nach Tätern und verhafteten in diesem Zusammenhang vorübergehend zwei völlig unschuldige Mitarbeiter der Reichspost. Erst ein Jahr später wurden die wirklich Schuldigen des als „Stuttgarter Kabelattentat“ [13] in die Geschichte eingegangenen Anschlags unzweifelhaft ermittelt. Es waren mehrere örtliche Kommunisten, denen daraufhin von den in Deutschland inzwischen uneingeschränkt herrschenden Nazis der Prozess gemacht wurde.

Vorerst geriet jedoch Oberingenieur Formis als der für die technische Seite der Übertragung ebenfalls Zuständige mit in den Kreis der Verdächtigen. Nachdem er die Gefährlichkeit der Situation erkannt hatte, setzte er sich kurzfristig aus Stuttgart ab und gelangte nach Umwegen durch mehrere europäische Länder in die damals noch freie Tschechoslowakei.

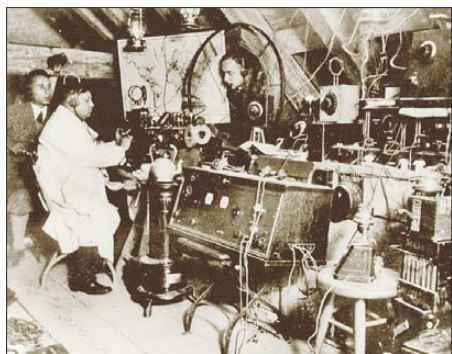
Dort angekommen, stellte er sich der Polizei. Bei der folgenden Vernehmung soll er sich mit dem von ihm nicht begangenen Attentat gebrüstet haben. Die tschechischen Beamten hatten offenbar kein besonderes Interesse an dieser Angelegenheit und ließen ihn bald wieder laufen.

Formis musste sich jetzt einen neuen Wirkungskreis suchen und geriet dabei an Dr. Otto Strasser [5] bis [8]. Obwohl dieser ursprünglich selbst ein hoher Nazi-Funktionär war, hatte er mit den Anschauungen der braunen Partei gebrochen und war zu einem der bedeutendsten Widerstandskämpfer, speziell gegen die Person Adolf Hitler, geworden. Nach erzwungener Flucht aus dem Reich gründete er in Prag eine unter dem Namen *Schwarze Front* auftretende Exilorganisation und gab dabei auch eine Zeitschrift mit dem Namen *Deutsche Revolution* heraus.

Formis wurde einer der engsten Mitarbeiter von Strasser und war dabei auch maßgeblich an der glänzenden Fortentwicklung von dessen Zeitschrift beteiligt. Viele die Auflage steigernde Maßnahmen gingen auf seine Initiativen zurück. So sorgte er



z.B. für ein verstärktes Angebot in den von Deutschen gern besuchten grenznahen böhmischen Ferienorten. Seine Idee war es auch, anlässlich eines in Prag stattfindenden Fußballspiels Tschechoslowakei–Deutschland zusätzliche Exemplare drucken zu lassen und sie an die aus dem Reich angereisten Besucher zu verkaufen.



Rudolf Formis 1928 in der Rundfunk-Fernempfangsstelle „Schloss Solitude“

Inzwischen Vertriebsleiter der Zeitschrift geworden, besann sich Formis irgendwann wieder auf seine funktechnischen Ambitionen und schlug seinem Partner den Bau eines kleinen Senders vor, mit dem dann von der Tschechoslowakei aus gegen Hitler opponiert werden sollte. Strasser, der sich einen Sender bis zu diesem Zeitpunkt immer als eine Einheit in der Größe eines Elektrizitätswerkes vorgestellt hatte, hielt große Stücke auf Formis und seine fachlichen Fähigkeiten. Da die Emigrantengorganisation allerdings immer sehr knapp bei Kasse war, hatte er zuerst Bedenken hinsichtlich der mit einem Senderbau verbundenen Kosten. Der Ingenieur konnte ihn jedoch leicht beruhigen und für das Vorhaben begeistern.

Auf einem Schmuggelpfad besorgte sich Formis von seinen Stuttgarter Freunden die benötigten Bauteile und begann mit dem Bau der Anlage, wobei er wieder so richtig in seinem Element war. Er entwarf eine Version mit etwa 70 W bis 100 W Ausgangsleistung und kräftiger Anodenmodulation. Nach später von tschechischer Seite durchgeführten Untersuchungen überstrich der Sender einen Wellenlängenbereich von 13 m bis 53 m, was etwa 5,7 MHz bis 21,5 MHz entspricht.

Gesendet werden sollte vorerst nur im 49-m-Band und das in unmittelbarer Frequenznachbarschaft zum offiziellen KW-Sender der Naziregierung. Die Wahl der Frequenz war ein geschickter Schachzug, denn so ließ sich die relativ schwache Station doch sehr leicht auf den Radioskalen der Empfänger finden. (Die Angabe in [1], wonach stattdessen das 41-m-Band benutzt wurde, dürfte unrichtig sein.)

Jetzt galt es, noch einen geeigneten Standort für den Sender zu suchen, wobei allen

Beteiligten klar sein musste, dass die Sache auch in Hinblick auf die im Gastland bestehende Rechtslage im höchsten Maße illegal sein würde. Einen passenden Ort fand man schließlich etwa 30 km südlich von Prag, unweit der Stadt Stechovice. Abseits des kleinen Ortes Slapy gab es dort ein einsames, direkt am Moldauufer gelegenes Hotel mit dem Namen Záhoří. Obwohl in einem durchaus beliebten Feriengebiet befindlich, gab es hier in den Wintermonaten kaum Gäste.

Als sich Rudolf Formis dort einquartierte, freute sich der Hotelbesitzer über die Einnahmen durch seinen neuen Dauergast und fragte ansonsten offenbar nicht allzu viel. Formis gab vor, hier in aller Ruhe und für einen längeren Zeitraum technische Entwicklungen durchführen zu wollen. Bald danach installierte er dann die Sendeanlage, wozu auch eine im Dachboden versteckte Antenne gehörte. Die erste Probesendungen erfolgten am 10.9.1934.

Von Prag aus ließ Strasser den Sender wöchentlich einmal mit von ihm selbst besprochenen Schallplatten sowie täglich mit Tageszeitungen beliefern. Das Programm bestand aus dem Abspielen der Konserven und einem live gesprochenen Nachrichtenteil. In den oftmals nur gerade einmal einen Tag alten tschechischen, französischen oder englischen Zeitungen markierte er die nach seiner Meinung infrage kommenden Beiträge. Zur Aufgabe von Formis gehörte es, diese selbstständig zu redigieren, zu übersetzen und ggf. einschließlich eigener Kommentare zu verlesen.

Darüber hinaus hörte er die Sendungen aus dem Reich ab und kommentierte sie bei Bedarf aktuell. Die Sender war regelmäßig zweimal täglich von 13 bis 15 Uhr und ab 23 Uhr in der Luft und nannte sich *Stimme der schwarzen Front*. Aufgrund des Wahrheitsgehalts seiner Inhalte und seiner Aktualität wurde er im Reichsgebiet schnell bekannt. Dadurch bekamen auch die offiziellen deutschen Stellen bald Wind von der Sache.

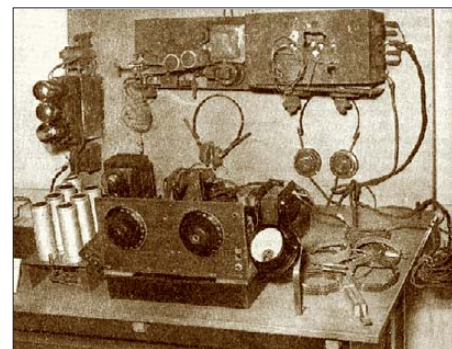
Hitler persönlich soll nach Vorlage von Sendungsmitschnitten geschäumt haben und es wurde später berichtet, dass sie ihm sogar schlaflose Nächte bereitet hätten. Per Befehl an das RSHA (Reichssicherheitshauptamt) ordnete er deshalb an, dass der Sender unverzüglich irgendwie zum Schweigen und die Operateure vorgeführt werden sollten. Die Angelegenheit soll dabei höher als eine „Geheime Reichssache“ behandelt worden sein. Ein in dieser Sache mit der deutschen Vertretung in Prag geführter Schriftverkehr kann in [11] nachgelesen werden.

Durch Funkpeilung hatte der Nazi-Sicherheitsdienst relativ schnell herausgefunden, dass der Standort des Senders in der Tsche-

choslowakei zu suchen war. Mit dem dringenden Wunsch, ihn baldmöglichst auszuheben, versuchte man auf diplomatischem Weg von Deutschland aus Druck auf die Prager Behörden auszuüben. Nachdem deren Antworten aber offensichtlich nicht wie gewünscht ausfielen, beschloss man, die Sache unter Verletzung der Souveränität des Landes selbst in die Hand zu nehmen.

In einer nächtlichen Aktion schickte man ein mit Abhör- und Nahpeilanlagen ausgerüstetes Flugzeug in das ermittelte Zielgebiet, wobei das Hotel Záhoří dann auch als wahrscheinlicher Senderstandort ermittelt werden konnte.

Was den über Äther vernehmbaren Sprecher und vermeintlichen Betreiber des Geheimsenders betraf, so war der Verdacht der deutschen Behörden sehr bald auf Rudolf Formis gefallen. Das mag vor allem auch mit an seinem unüberhörbaren schwäbischen Tonfall („Wir können alles außer Hochdeutsch!“) gelegen haben. In Berlin wollte man aber absolute Gewissheit haben und so kam es, dass sich Anfang Januar 1935 ein angeblich jung vermähltes und auf Hochzeitsreise befindliches Paar im Hotel Záhoří einbuchte.



Der von Formis 1934 in Prag gebaute Sender

Sie gaben vor, der Kieler Kaufmann Hans Müller und seine junge Frau, die Turnlehrerin Edith, geb. Kersbach, zu sein. Nach [1] soll die Kersbach sogar eine alte Bekannte von Formis aus Stuttgart gewesen und zum Zwecke seiner Identifikation zu diesem Einsatz genötigt worden sein, aber nach allen sonstigen Quellen ist das mehr als unwahrscheinlich. Vermutlich waren sie sich in Wahrheit vorher noch nie begegnet, wobei Formis allerdings von der hübschen blonden Turnlehrerin durchaus beeindruckt war.

Aufgrund der dunklen Jahreszeit kam es zu langen gemeinsamen Abenden aller Besucher im Gastzimmer des Hotels, was bewirkte, dass man sich einschließlich des Hauspersonals etwas näher kam. Die Kersbach gab sich als freundliches aufgeschlossenes Mädchen, das allerdings einige zwischenmenschliche Probleme mit dem nach ihrer Meinung zu nüchternen, frisch

angetrauten Partner hatte. Bei passender Gelegenheit erstellte ein Kellner dann auch ein Foto, das Formis Arm in Arm mit der Blondine zeigte. Als die so genannten Müllers nach einigen Tagen wieder abreisten, war es mit im Gepäck. Zur Berichterstattung fuhr man zurück nach Berlin und mithilfe dieses Bildes gelang dem deutschen Sicherheitsdienst dann die eindeutige Identifizierung des Senderbetreibers. Obwohl von Strasser immer wieder zu äußerster Vorsicht gemahnt, hegte Formis vorerst nicht den geringsten Verdacht gegen das Pärchen und setzte seine Sendungen weiterhin wie gewohnt fort. Sein Gönner hatte ihm die Beistellung einer persönlichen Schutzperson angeboten, aber das lehnte er rigoros ab. Immerhin konnte Formis aber dazu bewegt werden, ständig eine Waffe bei sich zu tragen.



Hotel Záhoří  
um 1935

Fotos:  
J. Hucklenbroich,  
SWR (1);  
Archiv des SWR (2);  
NTM, Prag (1)

Ein paar Tage später tauchte das gleiche Paar wieder im Hotel auf und erklärte das erneute Erscheinen mit irgendeinem Vorwand. Formis muss daraufhin schon ein wenig misstrauisch geworden sein. Dass dennoch jegliche Nachforschungen hinsichtlich der wahren Identität des Pärchens ausblieben, kann nur mit den seinerzeit sehr mangelhaften Kommunikationsmöglichkeiten vor Ort erklärt werden. So hatte das Hotel selbst kein Telefon. Der nächstgelegene Anschluss befand sich in einigen Kilometern Entfernung und war nur tagsüber nutzbar.

Den Beginn des folgenden Abends verbrachte man wieder gemeinsam im Gastraum. Wir schreiben den 23. 1. 1935. Der falsche Müller hatte vermutlich ebenso falsche Kopfschmerzen und gab vor, sich frühzeitig in sein Zimmer zurückziehen zu wollen. In Wahrheit hatte er aber offenbar vor, in den Obergeschossen des Hauses nach der Sendeeinrichtung zu suchen, wurde dabei jedoch von Formis überrascht.

Danach kam es zu einem Handgemenge mit anschließendem Schusswechsel, in dessen Verlauf der Senderbetreiber getötet sowie Edith Kersbach schwer verletzt wurden.

An der Aktion war noch ein dritter, aus Deutschland mit angereister und bis zu diesem Zeitpunkt verborgener Mann be-

teiligt. Er war durch eine von Müller aus dem Fenster gehängte Strickleiter in das obere Stockwerk des Hotels gelangt. Erst viele Jahre später wurden der falsche Müller als Alfred Naujocks und sein Komplize als Werner Göttisch identifiziert. Beide waren Mitarbeiter des Sicherheitsdienstes der SS.

Durch die Schüsse war auch das anwesende Hotelpersonal aufmerksam geworden, konnte aber von den Attentätern erst einmal in einem Kellerraum eingesperrt werden. Nachdem diese noch schnell Teile der Sendereinrichtung zerstört hatten, wurde es für das Trio höchste Zeit, schnellstens das Weite zu suchen. Mit ihrem Mercedes IP-48259 rasten sie durch die Nacht in Richtung deutsche Grenze.

In der Ortschaft Lovosice (Lobositz) wurden sie gegen 1 Uhr wegen überhöhter Ge-

schwindigkeit von einer tschechischen Verkehrsstreife angehalten. Die sich nach Kopf- und Brustschüssen auf dem Rücksitz krümmende und unter Decken verhüllte Edith Kersbach wurde dabei nicht bemerkt, sodass man nach erfolgter Kontrolle der Fahrzeugpapiere weiterfahren durfte.

Als sich das Hotelpersonal befreien und endlich der örtlichen Polizei berichten konnte, wurde umständlich eine Alarmierung und Sperrung der Grenze eingeleitet. Um die Attentäter aufhalten zu können, war es zu diesem Zeitpunkt bereits viel zu spät. Man hatte die Grenze unbehelligt zwischen 4 und 5 Uhr in der Nacht passiert und danach im sächsischen Königstein das nächst gelegene Krankenhaus auf deutschem Staatsgebiet angesteuert. Vom dortigen medizinischen Personal wurde auf sofortige Weiterleitung der Schwerverletzten nach Dresden gedrungen, wobei die Frau allerdings auf dem Weg dorthin verstarb.

Das offizielle Berlin hüllte sich in dieser Angelegenheit vorerst in völliges Schweigen. Erst etwa fünf Jahre später, am 9. 11. 1939, berichteten der Großdeutsche Rundfunk und die Parteizeitung *Völkischer Beobachter* über die Exekution von Rudolf Formis durch zwei Angehörige der SS. Nach dem Attentat kassierten Naujocks und Göttisch angeblich die auf den Kopf des Sender-

betreibers ausgelobte Prämie von 10 000 Reichsmark.

In der späteren Bundesrepublik wurden beide Männer für die vermeintlich von ihnen begangene Tat nie zur Rechenschaft gezogen. Noch bevor die Mühlen der bundesdeutschen Justiz letztlich vielleicht doch zu ihren Ungunsten hätten mahlen können, starben sie als freie Bürger in den 60er-Jahren [12].

Rudolf Formis ist auf dem Friedhof von Slapy begraben. Besonders von tschechischen Funkamateuren wird er bis heute hoch verehrt; sie sind es auch, die sein Grab liebevoll pflegen. Während der damalige Sender im Prager Postmuseum (NTM) zu besichtigen ist, wird man das Hotel Záhoří inzwischen vergeblich suchen. Nachdem die Moldau ab 1954 oberhalb seines Standorts angestaut wurde, versank es in den Fluten des Slaper Stausees und befindet sich hier in etwa 45 m Tiefe.

Unlängst haben tschechische Taucher nach den verbliebenen Resten gesucht und Bilder davon ins Internet gestellt [14] und [15]. Die von ihnen angegebenen Standortdaten scheinen allerdings etwas ungenau zu sein. Nach letzter Recherche war die Position des Hotels hier: 49°48.627'N, 14°25.213'E.

[www.kh-gps.delformis.htm](http://www.kh-gps.delformis.htm)

### Literatur und URLs

- [1] Koerner, W. F., DL1CU: Geschichte des Amateurfunks. Koerner'sche Druckerei und Verlagsanstalt, Gerlingen 1964. Nachdruck: Rojahn + Kraft, Hamburg 1992; [www.funk-telegramm.de](http://www.funk-telegramm.de)
- [2] Fendler, E., DL1JK; Noack, G., DL7AY: Amateurfunk im Wandel der Zeiten. DARC-Verlag, Baunatal 1986
- [3] Der Spiegel: Im Frühjahr kommt Otto. 27. 11. 1948, S. 4–5
- [4] Bosch, M.; Niess, W.: Der Widerstand im Südwesten 1933–1945. Kohlhammer Verlag, Stuttgart 1984
- [5] Reed, D.: Nemesis? The Story of Otto Strasser. Jonathan Cape, London 1940; PDF-Datei verfügbar: [www.douglasreed.co.uk/nemesis.pdf](http://www.douglasreed.co.uk/nemesis.pdf)
- [6] Reed, D., The Prisoner of Ottawa – Otto Strasser. Cape, London 1953; PDF-Datei verfügbar: [www.douglasreed.co.uk/prisoner.pdf](http://www.douglasreed.co.uk/prisoner.pdf)
- [7] Strasser, O.: Hitler and I. Boston 1940; deutsche Ausgabe: Hitler und Ich. Johannes Asmus Verlag, Konstanz 1948
- [8] Strasser, O.: Mein Kampf, Eine politische Autobiographie. Heine Verlag, Frankfurt 1969
- [9] Pinkau, R.; Weber, H.: Geheimsender. Siebel Verlag, Baden Baden 2004
- [10] Eisenhofer, M.: Mein Leben beim Rundfunk. Bleicher, Stuttgart 1970
- [11] Diller, A.; Bausch, H. (Hrsg.): Rundfunk in Deutschland, Band 2, DTV 3184, München 1980
- [12] Wikipedia: Rudolf Formis. [http://de.wikipedia.org/wiki/Rudolf\\_Formis](http://de.wikipedia.org/wiki/Rudolf_Formis)
- [13] Stolpersteine für Stuttgart: Das Stuttgarter Kabelattentat. [www.stolpersteine-stuttgart.de/index.php?docid=108](http://www.stolpersteine-stuttgart.de/index.php?docid=108)
- [14] Beran, P.: Untergegangene Orte. Hotel Záhoří. [www.zanikleobce.cz/index.php?lang=d&obec=1003](http://www.zanikleobce.cz/index.php?lang=d&obec=1003)
- [15] Šakalův blog: <http://jackal003.sblog.cz/2007/01>
- [16] SWR3: Tüftler, Stars und Denker. Sendung vom 7. August 2000
- [17] Redaktion FA: Rolf Formis zum Gedenken. FUNKAMATEUR 7 (1958) H. 4, S. 2



# Korrekt und clever messen mit dem Oszilloskop

FRANK SICHLA – DL7VFS

Die Bedienung eines Oszilloskops – salopp auch Oscar genannt – ist nicht viel komplizierter als die eines Digitalmultimeters und schnell intuitiv erlernbar. Doch im Gegensatz zu einem elektronischen Multimeter gibt es beim Oszilloskop einige Fehlerquellen, die nicht unbedingt gleich erkennbar sind. Dieser kleine Praxiskurs für Einsteiger zeigt, wie Messungen richtig erfolgen sollten.

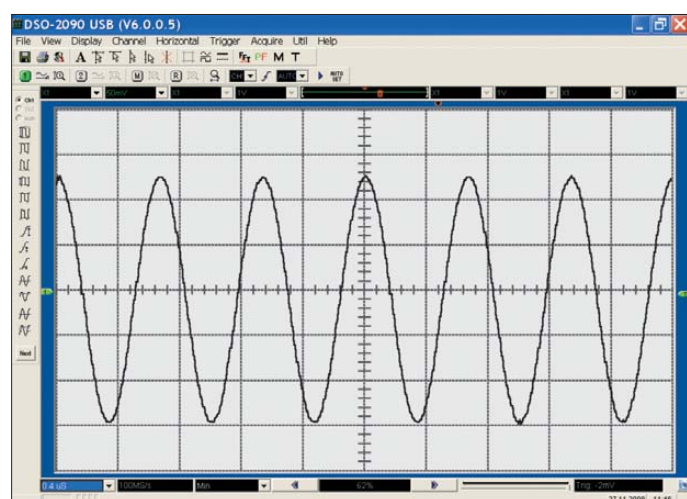
Wie ein Multimeter besitzt auch ein Oszilloskop eine Toleranz. Der Wert steht bei den technischen Daten in der Bedienungsanleitung. Für preiswerte Geräte sind 3% üblich. Ein 100-mV-Signal kann dann Messwerte im Bereich von 97 mV bis 103 mV bedeuten.

Zwar zeigt ein Oszilloskop auch Gleichspannungen richtig an, es dient aber in erster Linie zur Wechselspannungsmessung.

tion der Zeit gehorchen. Ist also eine unbekannte Wechselspannung eindeutig zu bestimmen, so sind alle Augenblickswerte mindestens eine Periode lang über der Zeit darzustellen. Genau das leistet ein Oszilloskop.

### Spitze-Spitze-Spannung

Die am genauesten abzulesende Information, welche es uns liefert, ist die Spitze-



**Bild 1:** Den Spitze-Spitze-Wert dieses 100-mV-Signals stellt das Oszilloskop mit 275 mV dar, denn jedes Kästchen entspricht 50 mV.  $U_{SS} = 275 \text{ mV}$  bedeutet rund  $U_{eff} = 97 \text{ mV}$ . Der Anzeigefehler beträgt rund -3%. Das Oszilloskop hat 3% Toleranz.

Bei Wechselgrößen müssen wir gegenüber Gleichgrößen einige Besonderheiten berücksichtigen:

1. Es gibt mehrere Möglichkeiten, den Wert anzugeben.
2. Die Kurvenform bestimmt den Zusammenhang zwischen den möglichen Wertangaben.
3. Die Eingangsimpedanz des Oszilloskops bzw. des Tastkopfes ist frequenzabhängig.
4. Oszilloskope weisen meist einen abfallenden Frequenzgang auf.
5. Jedes Oszilloskop besitzt eine Eigenansteigszeit.

### ■ Wechselgrößen genau betrachtet

Während sich eine Gleichspannung durch Betrag und Richtung eindeutig beschreiben lässt, setzt sich eine Wechselspannung aus unendlich vielen Augenblickswerten zusammen, die einer periodischen Funk-

Spitze-Spannung  $U_{SS}$ . Hierbei handelt es sich um eine Spannung, die es eigentlich gar nicht gibt, denn positive und negative Amplitude treten zu verschiedenen Zeitpunkten auf. Wenn wir  $U_{SS}$  möglichst genau ermitteln wollen, lassen wir das Oszilloskop möglichst einige Perioden abbilden und legen die negativen Spitzen auf einen waagerechten Strich und schieben eine positive Spitze auf die Vertikale, wie in Bild 1 zu sehen. Haben wir ein analoges Oszilloskop, dann stellen wir eine geringe Helligkeit und eine hohe Schärfe ein, denn je dünner die Kurve ist, umso präziser lässt sie sich ablesen.

Nun gibt es mehrere Möglichkeiten, weitere Werte aus dem ermittelten Spitze-Spitze-Wert abzuleiten:

### Spitzenspannung $U_S$

Der auch *Scheitelwert*  $U_S$  oder *Amplitude* genannte Wert ist der höchste vorkommende Augenblickswert. Klar, wenn die

Halbwellen gleich groß sind, gilt  $U_S = 0,5 \cdot U_{SS}$ . Ganz anders bei digitalen Signalen. Hier kann nämlich der L-Pegel deutlich über der Nulllinie liegen. Wir müssen uns daher vor der Messung von der Lage der Nulllinie überzeugen und in Stellung DC (Gleichspannung) messen.

### Effektivwert oder quadratischer Mittelwert $U_{eff}$

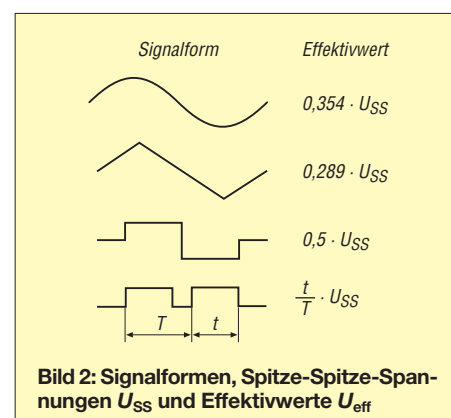
Dieser Wert entspricht dem Wert der Gleichspannung, die an einem ohmschen Widerstand die gleiche Leistung (Wärmeleistung, Wirkleistung) erzeugen würde, wie die Wechselspannung. Eine einfache Spannungsangabe, wie 100 mV, bedeutet nach allgemeinem Verständnis immer den Effektivwert. Die Angaben  $U = 100 \text{ mV}$  und  $U_{eff} = 100 \text{ mV}$  sind also identisch.

Die Bezeichnung quadratisch kommt daher: Die Augenblickswerte einer Periode sind in gleichen Abständen zu erfassen, zu quadrieren (kein negatives Ergebnis möglich), zu addieren und aus der Summe wieder die Wurzel zu ziehen. Je höher die Anzahl der erfassten Werte ist, desto näher kommt das Ergebnis dem Effektivwert. Die Abkürzung RMS (deutsch sinngemäß quadratischer Mittelwert, engl. *root mean square*) beruht auf diesem Vorgehen.

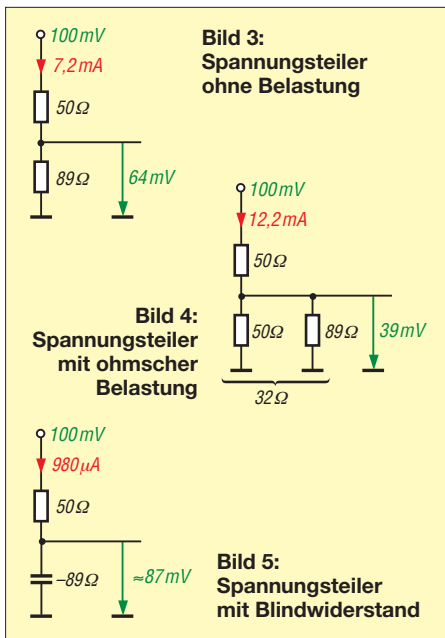
Besitzt das Messsignal eine Sinusform, so gilt  $U = 0,707 \cdot U_S = 0,3535 \cdot U_{SS}$ . Die Angabe der vierten Stelle hinter dem Komma ist bei z. B. 3% Toleranz zwar unsinnig, doch die doppelte 35 lässt sich gut merken. Außerdem machen wir noch Bekanntschaft mit einer weiteren wichtigen 35. Ein Spitze-Spitze-Wert von  $U_{SS} = 100 \text{ mV}$  bedeutet bei einem Sinussignal einen Effektivwert von  $U_{eff} = 35,4 \text{ mV}$ .

### Arithmetischer oder linearer Mittelwert

Der arithmetische oder lineare Mittelwert entspricht dem Wert einer Gleichspannung, bei der über eine Periode zeitgleich die gleiche Ladungsmenge transportiert wird. Ein Drehspulinstrument zeigt immer diesen Wert an, wenn die Frequenz so hoch ist, dass der Zeiger nicht mehr folgen kann (minimal etwa 30 Hz). Da bei einer



**Bild 2:** Signalformen, Spitze-Spitze-Spannungen  $U_{SS}$  und Effektivwerte  $U_{eff}$



Sinusspannung während einer Periode die gleiche Ladungsmenge hin- wie zurückfließt, ist hier der arithmetische Mittelwert immer Null.

Anders bei gleichgerichteten Halbwellen. Es erfolgt praktisch eine Integration (Erfassung der Flächendifferenz zwischen positiver und negativer Halbwellen), daher auch die obigen Bezeichnungen bzw. die Abkürzung MAD (mittlere absolute Auslenkung, engl. *mean absolute deviation*). In der Elektronikpraxis hat dieser Wert kaum eine Bedeutung. Drehspulinstrumente sind daher z.B. in Effektivwerten kalibriert. Das ist möglich, weil für jede Kurvenform ein festes Verhältnis zwischen RMS und MAD existiert.

In Bild 2 sind die Umrechnungsfaktoren für symmetrische Dreieck- und Rechteckspannungen sowie Pulse dem Faktor der Sinusspannung gegenübergestellt.

Fazit für Punkt 1 und 2: Sind Kurvenform und Spitze-Spitze-Wert bekannt, lassen sich Amplitude und Effektivwert leicht ermitteln. Da in der HF-Technik die Sinusform dominiert und meist deren Effektivwert gefragt ist, sollten wir uns den Faktor 0,3535 gut merken. Digitale Oszilloskope geben einen gewünschten Wert in der Regel auch numerisch aus.

■ Die Eingangsimpedanz

Eine übliche Angabe für die Eingangsimpedanz ist die Form  $1\text{ M}\Omega \parallel 30\text{ pF}$ . Zum Eingangswiderstand von  $1\text{ M}\Omega$  liegt eine Eingangskapazität von  $30\text{ pF}$  parallel, was durch die Doppelstriche verdeutlicht wird.  $30\text{ pF}$  bedeuten bei  $10\text{ MHz}$  einen Blindwiderstand von  $533\ \Omega$ , also etwa zehnmals mehr als die im Amateurbereich üblichen  $50\ \Omega$  Systemimpedanz. Bei Messungen mit einem 1:1-Tastkopf kommt die etwa gleich große Kabelkapazität noch hinzu.

Der Blindwiderstand eines Kondensators von  $60\text{ pF}$  beträgt bei  $30\text{ MHz}$  bereits  $-89\ \Omega$ . Daher könnten wir einen enormen Messfehler vermuten. Ein Messgerät mit einem ohmschen Eingangswiderstand von  $89\ \Omega$  würde schließlich beim Messen der Leerlaufspannung einer  $50\text{-}\Omega$ -Quelle einen Fehler von  $-36\%$  und beim Messen im  $50\text{-}\Omega$ -System einen Fehler von  $-22\%$  ergeben, wie in Bild 4 erkenntlich. Bei Blindwiderständen ist aber ganz anders zu rechnen, wodurch Fehler von nur  $-13\%$  wie in Bild 5 und  $-4\%$  (Herleitung etwas aufwändig, daher weggelassen) entstehen.

Allerdings: Der ohmsche Anteil fällt ab ungefähr  $1\text{ MHz}$  ebenfalls immer mehr, denn die Verluste der Eingangskapazität steigen sukzessive mit der Frequenz. Ganz schlimm sieht die Sache wieder mit einem 1:1-Tastkopf aus, denn dieser bringt durch das Kabel viel Kapazität ein. Ein 1:10-Tastkopf hingegen entschärft das Problem. In Bild 7 habe ich gut mögliche Impedanzverläufe aufgezeichnet. Je nach Oszilloskop- und Tastkopftyp sind Abweichungen möglich.

Fazit für Punkt 3: Vor dem Messen informieren wir uns über den Innenwiderstand der Signalquelle. Möglichst verwenden wir einen Teilterastkopf 1:10. Haben wir den nicht oder ist die Spannung sehr klein, versuchen wir praktisch den Direktanschluss des Oszilloskops, etwa über ein  $50\text{ mm}$  langes Stück abgeschirmte Leitung mit BNC-Stecker.

■ Beachtung der Bandbreite

Die wichtigste Charaktereigenschaft eines Oszilloskops ist seine Bandbreite, welche in aller Regel praktisch identisch mit seiner oberen  $-3\text{-dB}$ -Grenzfrequenz ist. An diesem Punkt zeigt das liebe Oszilloskop eine Sinusspannung um  $29\%$  zu gering an.  $100\text{ mV}$  erscheinen also als  $71\text{ mV}$ . Der abgelesene Spitze-Spitze-Wert bzw. der errechnete Effektivwert ist daher zwecks Korrektur an dieser Stelle mit  $1,41$  ( $100\text{ mV}/71\text{ mV}$ ) zu multiplizieren!  $29\%$  aufzuschlagen wäre hier falsch, denn die  $29\%$  bezogen sich auf  $100\text{ mV}$ ; wer lieber mit

Prozent rechnet, muss hier  $41\%$  addieren. Leider gerät oft in Vergessenheit, dass auch bei geringeren Signalfrequenzen ein nennenswerter Fehler entsteht. Die Tabelle nennt Korrekturfaktoren für unterschiedliche Verhältnisse der Signalfrequenz  $f_s$  zur Grenzfrequenz  $f_g$  des Oszilloskops. Hier können wir beispielsweise feststellen, dass bei einer Signalfrequenz, welche halb so groß ist wie die Grenzfrequenz, ein Korrekturfaktor von  $1,12$  erforderlich ist, was einem Messfehler von rund  $-11\%$  entspricht ( $1/1,12 \approx 0,89$ ).

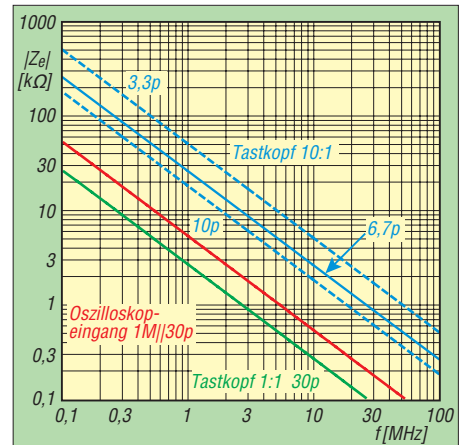


Bild 7: Betrag der Eingangsimpedanz eines typischen Oszilloskops allein sowie mit Tastköpfen 1:1 (grün) und 1:10 (rot)

Die Korrekturfaktoren für Signalfrequenzen über der  $3\text{-dB}$ -Grenzfrequenz  $f_{3\text{dB}}$  sind kein Scherz, sondern haben handfeste praktische Bedeutung. Solange das Oszilloskop nämlich eine Sinusspannung noch triggern kann, kann es sie auch unverzerrt darstellen. Wir können also beispielsweise auch eine  $100\text{-mV}$ -Sinusspannung mit der Frequenz  $15\text{ MHz}$  mit einem  $10\text{-MHz}$ -Oszilloskop noch messen, wie Bild 6 zeigt. Zur Anzeige kommen dabei  $U_{SS} = 140\text{ mV}$ . Unser entsprechender Korrekturfaktor ist  $1,8$ , der Effektivwert errechnet sich also zu  $U_{\text{eff}} = 140\text{ mV} \cdot 1,8 \cdot 0,3535 = 95,4\text{ mV}$ . Die Abweichung ist auch der Zusatzbelastung durch die Oszilloskop-Eingangskapazität zuzuschreiben ( $32\text{ pF}$ , Blindwiderstand  $X_C = -333\ \Omega$ ).

Hersteller postulieren eine Faktor-5-Regel, die uns animieren soll, Oszilloskope mit fünffach höherer Grenzfrequenz als maximale Messfrequenz zu kaufen, die Bandbreite also zu nur  $20\%$  auszunutzen. Wir schöpfen sie gewissermaßen zu  $200\%$  aus. Das nenne ich clever!

Fazit für Punkt 4: Ist die Signalfrequenz größer als  $20\%$  der  $3\text{-dB}$ -Bandbreite des Oszilloskops, müssen wir den Ablesewert korrigieren. Keine Angst vor Sinussignalen mit Frequenzen bis zum Zweifachen der  $3\text{-dB}$ -Grenzfrequenz des Oszilloskops. Auch hierbei sind brauchbare Messergebnisse möglich.

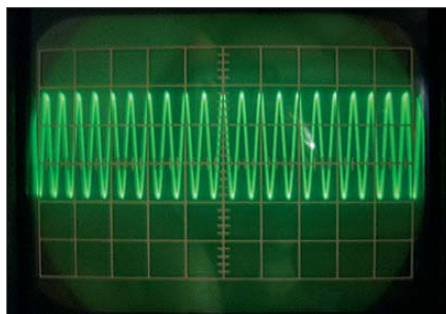


Bild 6: Das Messsignal einer  $50\text{-}\Omega$ -Quelle mit  $100\text{ mV}$  bei  $15\text{ MHz}$  stellt ein  $10\text{-MHz}$ -Oszilloskop mit  $32\text{ pF}$  Eingangskapazität mit  $U_{SS} = 140\text{ mV}$  dar. Foto, Screenshot: DL7VFS



### Neue Oszilloskope – alte Fehler

Ähnlich wie gegenwärtig Flachbildschirme die Röhrenfernseher ablösen, verdrängen zurzeit auch digitale Oszilloskope die traditionellen analogen Exemplare mit Röhren als Anzeige. Die neuen Geräte zeigen sich vor allem als eigenständige digitale Speicheroszilloskope (DSO, engl. *digital-storage oscilloscope*) und als USB-Oszilloskope, die auf den PC als Partner angewiesen sind. Die Digitaltechnik bringt beachtliche Vorteile mit sich, wie problemlose Einzeldurchläufe (engl. *single-shot mode*), mathematische Funktionen inklusive schneller Fourier-Transformation (FFT, engl. *fast-fourier transformation*) und nicht zuletzt leicht möglicher Dokumentation der Messergebnisse.

Die alten Probleme bei den Messungen können die neuen digitalen Oszilloskope jedoch nicht lösen. Das Eingangsverhalten ist wie bei den traditionellen Typen, und auch der Frequenzgang verläuft im Allgemeinen ganz ähnlich. Eine attraktive Ausnahme stellt das in [2] beschriebene Gerät dar.

### ■ Beachtung der Anstiegszeit

Nicht nur bei der Amplituden-, sondern auch bei der Flankendarstellung hat ein Oszilloskop seine Grenzen. Je geringer seine Bandbreite ist, umso weniger ist es in der Lage, einer steilen Flanke zu folgen. Dies kann bei schmalen Impulsen dazu führen, dass die volle Höhe des Impulses überhaupt nicht mehr darstellbar ist. Es erscheint ein spitzes Dreieck statt eines Trapezes oder Rechtecks.

Das Oszilloskop hat eine Eigenanstiegszeit. Die Anstiegszeit ist diejenige Zeit, die verstreicht, während sich eine Flanke von 10 % auf 90 % ihres Endwertes vergrößert. Für die Anstiegszeit jedes Oszilloskops gilt  $0,35/f_{3dB}$ . Sinngemäß trifft das alles auch auf die Abfallzeit zu.

Dies bedeutet: Ein 10-MHz-Oszilloskop stellt eine ideale Flanke so dar, dass im Abschnitt zwischen 10 % und 90 % des Höchstwerts 35 ns ( $0,35/10 \text{ MHz} = 0,035 \mu\text{s} = 35 \text{ ns}$ ) vergehen. Oder ein 25-MHz-Oszilloskop stellt eine ideale Flanke so dar, dass sich die Flanke im Bereich von 10 % bis 90 % ihres Höchstwerts 14 ns lang aufbaut ( $0,35/25 \text{ MHz} = 0,014 \mu\text{s} = 14 \text{ ns}$ ). Ist der Impuls im ersten Fall nicht mindestens 50 ns und im zweiten Fall 20 ns lang, wird der Höchstwert gar nicht korrekt dargestellt.

Die ideale Flanke gibt es natürlich nur theoretisch. In der Praxis haben unsere Signale bereits selbst Anstiegs- und Abfallzeiten von meist mehr als 10 ns. Das Os-

zilloskop verfälscht diese Zeiten. Und ein Tastkopf verfälscht sie noch zusätzlich.

Um die Anstiegszeit richtig ablesen zu können, muss eine kleine horizontale Auflösung eingestellt sein. Als Auslenkzeit ist z. B. 50 ns/Div (je Kästchen) zu wählen. Leider gelingt bei analogen Oszilloskopen dann die Abbildung des Pulses oft nicht mehr. Wir wollen daher das Problem hier nicht weiter verfolgen und uns mit dem qualitativen Wissen um die Zusammenhänge zufrieden geben.

Fazit für Punkt 5: Anstiegs- oder Abfallzeiten stellt ein Oszilloskop nie ganz richtig dar. Sie sind immer kleiner, als das Oszilloskop sie erscheinen lässt.

### ■ Falls nötig: die Frequenz

Sollte die Frequenz des Messsignals nicht bekannt sein, können wir sie mithilfe eines Oszilloskops schnell in Erfahrung bringen. Wir ermitteln dazu die Periodendauer und bilden dann den Kehrwert:  $f = 1/T$ . Die Periodendauer ist der Abstand zwischen zwei benachbarten Spitzenwerten. Für möglichst genaues Ablesen sollten wir daher einen Spitzenwert auf einen senkrechten Strich links legen und dafür sorgen, dass der nächste möglichst weit rechts auftritt.

Achtung, an analogen Oszilloskopen gibt es einen Steller, mit dem sich die Darstellung horizontal dehnen und stauchen lässt. Dieser Steller muss selbstverständlich in seiner Nullstellung stehen, da sonst das Ergebnis stark verfälscht wird.

In Bild 1 entspricht ein Kästchen  $0,4 \mu\text{s}$  ( $0,4 \mu\text{s}/\text{Div}$ ). Die Periodendauer beträgt also etwa  $0,7 \mu\text{s}$ . Das führt auf 1,43 MHz ( $1/0,7 \mu\text{s}$ ). Exakt sind es 1,5 MHz.

Fazit: Frequenzmessungen mit dem Oszilloskop gelingen leicht, sind aber recht ungenau.

### ■ Chopper- oder Alternate-Betrieb?

Auch im Hobbylabor findet sich oft ein analoges Zweikanal-Oszilloskop. Damit sind zwei Modi möglich: *Chopper* (von engl. *choppy* für unruhig, unstetig) und *Alternate*. Im ersten Fall springt der Elektronenstrahl sehr schnell zwischen beiden Messsignalen hin und her. Dieses Verfahren empfiehlt sich daher weniger bei Frequenzen über 1 MHz, da dann eine mehr oder weniger punktweise Abbildung erfolgt. Es ist hingegen sehr gut geeignet, um Zeit- bzw. Phasenverschiebungen festzustellen.

Für hohe Frequenzen bietet sich der zweite Modus an: der Alternate-Betrieb. Hierbei lässt sich der Elektronenstrahl zwischen den Umschaltungen mehr Zeit, die Umschaltfrequenz reicht jedoch noch aus, sodass für das Auge beide Kurven kontinuier-

lich gleichzeitig erscheinen. Ein Standardwert für die Umschaltfrequenz ist 50 kHz.

Diese Betriebsart kann wiederum bei niedrigen Frequenzen Nachteile bringen. Dann ist es nämlich möglich, dass ein wichtiger Abschnitt des Signals durch die längere Umschaltzeit verschluckt wird. Außerdem sind die Signale nicht unbedingt mit richtiger Phasenlage dargestellt.

Fazit: Die Frequenz der Eingangssignale entscheidet über den Zweikanal-Modus.

**Ann. d. Red.:** Auf [www.funkamateur.de](http://www.funkamateur.de) (Rubrik *Download*) steht eine Datei zum Herunterladen bereit, die das Berechnen der Korrekturfaktoren für beliebige Frequenzverhältnisse ermöglicht.

[frank.sichla@gmx.de](mailto:frank.sichla@gmx.de)

### Literatur und Bezugsquelle

- [1] Flechtner, U.: Eigenschaften und Auswahl von Oszilloskopen. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 12, S. 1298–1301; 57 (2008) H. 1, S. 34–38
- [2] Sichla, F., DL7VFS: PC-Oszilloskop getestet: Voltcraft DSO-2090USB. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 12, S. 1270–1272
- [3] Friese, W., DG9WF: Spannungen bezugspotenzialfrei mit dem Oszilloskop messen. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 6, S. 616–619
- [4] Benda, D.: Wie misst man mit dem Oszilloskop? Franzis Verlag, 3. Aufl., Poing 2004; FA-Leserservice F-7658

### Anzeige

**Schaeffer AG**

**FRONTPLATTEN & GEHÄUSE**

Kostengünstige Einzelstücke und Kleinserien

Individuelle Frontplatten können mit dem Frontplatten Designer mühelos gestaltet werden. Der Frontplatten Designer wird kostenlos im Internet oder auf CD zur Verfügung gestellt.

- Automatische Preisberechnung
- Lieferung innerhalb von 5–8 Tagen
- 24-Stunden-Service bei Bedarf

Preisbeispiel: 32,50 € zzgl. MwSt./Versand

Schaeffer AG  
Nähmitzer Damm 32  
D-12277 Berlin  
Tel +49 (0)30 8 05 86 95-0  
Fax +49 (0)30 8 05 86 95-33  
Web [info@schaeffer-ag.de](http://info@schaeffer-ag.de)  
[www.schaeffer-ag.de](http://www.schaeffer-ag.de)

### Korrekturfaktoren

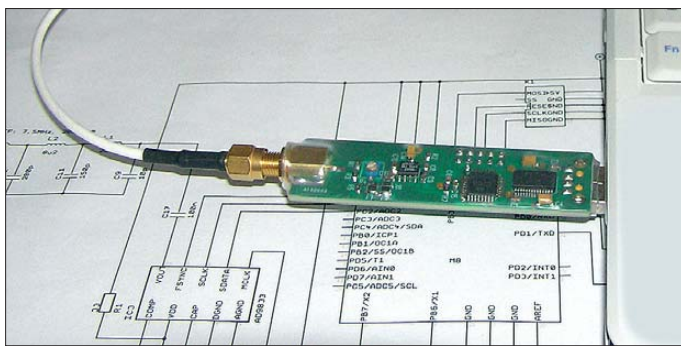
$f_s/f_g$	$k$	$f_s/f_g$	$k$
0,15	1,01	0,7	1,22
0,2	1,02	1	1,41
0,3	1,04	1,2	1,56
0,4	1,08	1,5	1,80
0,5	1,12	2	2,24

# HF-Leistungsmessgerät als USB-Stick

GÜNTHER FROMHAGEN – DK80H

Ein Leistungsmesser sollte in keinem Messlabor fehlen. Das in diesem Beitrag vorgestellte und als Bausatz vom AATIS [1] erhältliche Gerät lässt sich an einen beliebigen USB-Anschluss anstecken. Es ermöglicht mit der passenden PC-Software Messungen von  $-60$  dBm bis  $10$  dBm im Bereich von  $100$  kHz bis  $450$  MHz.

Dieser USB-Stick macht auf einfache Weise aus einem vorhandenen PC oder Laptop ein HF-Leistungsmessgerät. Der Aufwand und die Kosten konnten niedrig gehalten werden, weil die Stromversorgung über die Schnittstelle, die Datenverarbeitung im PC und die Anzeige am Monitor erfolgen. Das USB-HF-Leistungsmessgerät ist kaum größer als ein USB-Speicherstick und findet als Zubehör leicht Platz in jeder Tasche. Das Messergebnis wird als serielles Datentelegramm an den PC gesendet. Obwohl das USB-HF-Leistungsmessgerät als Bausatz aufgebaut und sofort eingesetzt werden kann, soll es Möglichkeiten zum Experimentieren und Programmieren bieten. Dafür sind z. B. der Programmieranschluss des Mikrocontrollers herausgeführt und der Quelltext verfügbar.



**Bild 1:** Ansicht des HF-Leistungsmessers in Form eines USB-Sticks

Folgende Voraussetzungen müssen vorhanden sein, um das USB-HF-Leistungsmessgerät einzusetzen. Selbstredend muss ein PC oder Laptop zur Verfügung stehen. Auf diesem wird die Treibersoftware für die Schnittstelle und eine grafische Bedienoberfläche installiert. Die Leiterplatte wird mit Bauteilen im SMD-Gehäuse bestückt. Dafür müssen das erforderliche Werkzeug und Erfahrung im Umgang mit SMD-Bauteilen vorhanden sein. Der Abgleich erfolgt an einem Messsender, der denselben Frequenz- und Pegelbereich wie das USB-HF-Leistungsmessgerät aufweisen muss. Drei integrierte Schaltkreise übernehmen die Signalverarbeitung, Steuerung und Kommunikation des Gerätes. Es werden nur wenige zusätzliche Bauteile benötigt.

## ■ Logarithmischer Verstärker AD8307

Der logarithmische Verstärker setzt die Eingangswchelspannung in eine Ausgangsgleichspannung um. Er hat einen hohen Frequenz- und Dynamikbereich [4]. Deutlich ist die Frequenzabhängigkeit der Ausgangsspannung in Bild 4 zu sehen. Für ein breitbandiges Messgerät ist dieser Frequenzgang ungeeignet. Die genauen Werte der Schräglage wurden mit einem kommerziellen Messsender und mit dem Eingangspegel als Parameter aufgenommen. Im Frequenzbereich  $1$  MHz bis  $450$  MHz tritt ein Frequenzgang von zirka  $9$  dB auf. Ein zweistufiges Netzwerk kompensiert den Dämpfungsverlauf und bildet eine minimale Eingangsanpassung von  $> 20$  dB ( $s = 1,22$ ). Dazu ist in der ersten Stufe ein Dämpfungsglied in  $\pi$ -Schaltung aufgebaut.

Die zweite Stufe weist durch die Spulen und den Kondensator die umgekehrte Schräglage zum logarithmischen Verstärker auf und gleicht dessen Frequenzgang aus. Das Netzwerk wurde mit dem Programm *RFSim99* [2] erstellt und simuliert. Das zweipolige Netzwerk (ein Eingang und ein Ausgang) kann mit vier S-Parametern beschrieben werden. In diesem Fall sind die Werte  $S_{11}$  und  $S_{21}$  interessant.  $S_{11}$  beschreibt die Reflexion am Tor 1 bei Abschluss am Tor 2. Eine hohe Reflexion am Eingang bedeutet eine hohe Fehlanpassung, d. h., der Eingangswiderstand weicht erheblich von  $50 \Omega$  ab und führt zu falschen Messergebnissen. Die Rückflussdämpfung unterschreitet auch bei hohen Frequenzen nicht  $20$  dB. Damit wird nur  $1\%$  der zu messenden Leistung reflektiert.

## Technische Daten

Eingangswiderstand	$50 \Omega$
Pegelbereich	$-60$ dBm bis $+10$ dBm
Auflösung	$0,1$ dB
Genauigkeit	typisch $\pm 1$ dB
Frequenzbereich	$100$ kHz bis $450$ MHz
USB-Stecker	Typ A
HF-Buchse	SMA
Programmierstecker	STK200 auf IC-Kontakt
Treibersoftware	FTDI [3]
Betriebssystem	Windows XP (getestet)
Schnittstelleneinstellungen	$57600, 8, N, 1$
Betriebsspannung	$5$ V über USB
Stromaufnahme	$\approx 30$ mA
Abmessungen (B x H x T)	$20 \times 13 \times 100$ mm <sup>3</sup>

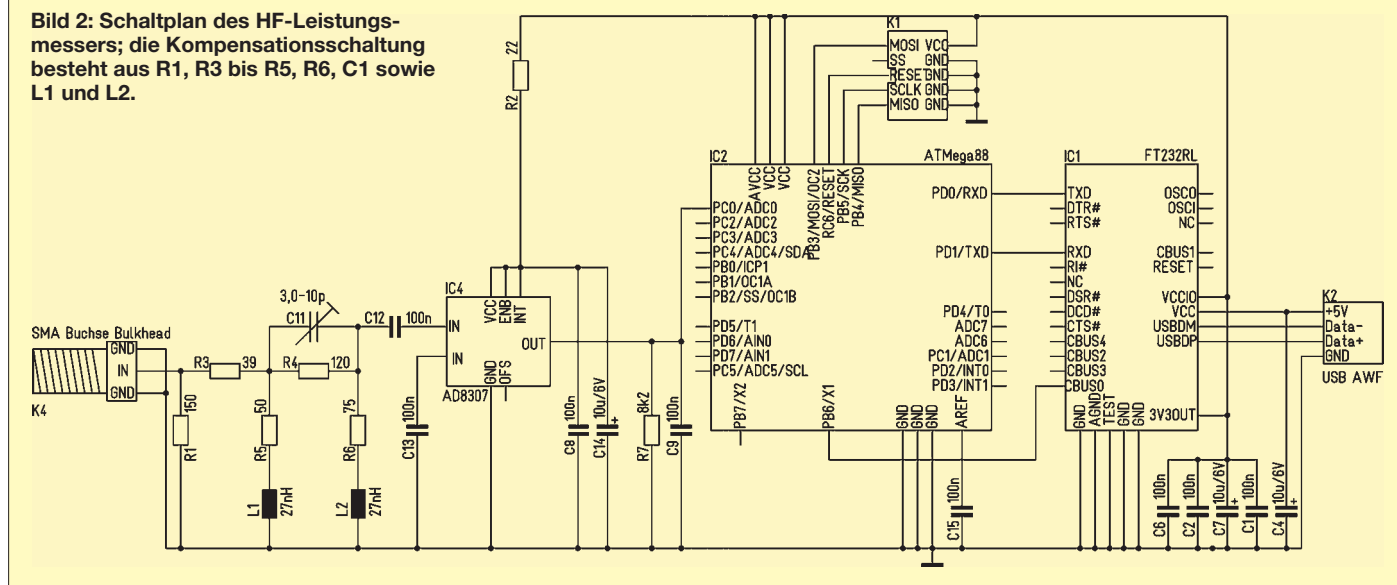
$S_{21}$  gibt die Vorwärtsübertragung des Netzwerkes an. Ein negativer Wert bedeutet, dass die Ausgangsleistung kleiner als die Eingangsleistung ist (Dämpfung). Mit den gewählten Werten für L und C entsteht die Anhebung von zirka  $9$  dB bei  $450$  MHz. Der genaue Kompensationswert lässt sich mit dem Netzwerkkondensator einstellen. Darum wurde für den Feinabgleich der Schräglage ein Trimmkondensator  $10$  pF vorgesehen. Die Betriebsspannung wird über Widerstand  $R_2$  und die Kondensatoren  $C_8$  und  $C_{14}$  zugeführt. Der Widerstand  $R_7$  am Ausgang des AD8307 begrenzt die maximale Ausgangsspannung, um den A/D-Umsetzer des Mikrocontrollers nicht zu übersteuern. Die Ausgangskennlinien des kompensierten und begrenzten Verstärkers zeigt Bild 5. Im Pegelbereich von  $+10$  dBm bis  $-60$  dBm und im Frequenzbereich von  $1$  MHz bis  $450$  MHz beträgt die typische Genauigkeit  $\pm 1$  dB. Höhere Leistungen können mit einem weiteren Leistungsdämpfungsglied gemessen werden. Überträgt man die Kennlinien aus Bild 5 in die Darstellung aus dem Datenblatt, erhält man die Kurve aus Bild 4 (rote Linie). Aufgrund der Schräglagenkompensation ist aus der Kurvenschar eine Linie entstanden. Die Zweipunktkalibrierung bei  $-60$  dBm und  $10$  dBm führt zu einem eingeschränkt nutzbaren Pegelbereich. Um die S-förmigen Bereiche am Anfang und Ende zu nutzen, müsste die Korrektur über eine Tabelle erfolgen. Damit könnte der Dynamikbereich noch vergrößert werden. Diese Funktion könnte in einer weiterentwickelten (oder selbstentwickelten) Firmware enthalten sein.

## ■ Mikrocontroller

Der Mikrocontroller kommt mit wenigen externen Bauteilen aus. Die Betriebsspannung wird mit den Kondensatoren  $C_6, C_2$  und  $C_7$  stabilisiert. Der Anschluss der analogen Referenzspannung ist mit  $C_{15}$  beschaltet.  $C_9$  glättet die Eingangsspannung des A/D-Umsetzers.



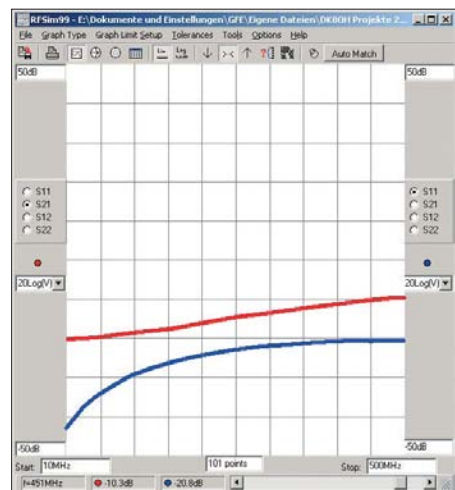
**Bild 2: Schaltplan des HF-Leistungsmessers; die Kompensationsschaltung besteht aus R1, R3 bis R5, R6, C1 sowie L1 und L2.**



Der STK200-Programmierstecker ist auf eine zehnpolige Printbuchse herausgeführt. Die Taktfrequenz erhält der Controller extern vom USB-Schaltkreis IC1. Dadurch kann ein Taktoszillator eingespart werden. Der RC-Oszillator des Mikrocontrollers kann theoretisch auch benutzt werden. Allerdings ist die Frequenzstabilität schlechter und die Firmware muss dann auf die geänderte Taktfrequenz von 8 MHz angepasst werden. Der Mikrocontroller digitalisiert die Ausgangsspannung des logarithmischen Verstärkers, berechnet den Pegel in Dezibel über Milliwatt (dBm) und sendet das Ergebnis als formatierten Text über die TXD-Leitung der seriellen Schnittstelle an den USB-Schaltkreis.

**■ USB-Controller**

Die Benutzung der USB-Schnittstelle wird durch die integrierte Schaltung FT232R von Future Technology stark vereinfacht.



**Bild 3: Simulation mit RFSim99 der Vorwärtsübertragung (S21) und der Reflexion am Tor 1 (S11) der Kompensationsschaltung in Bild 2**

Der eingebaute USB-Controller übernimmt automatisch alle Aufgaben beim Verbinden mit dem PC und beim Anmelden am Betriebssystem. Zwischen Messgerät (Mikrocontroller) und PC (Anwendersoftware) läuft der Datenaustausch als serielle Verbindung (RS232).

Der USB-Anschluss speist externe Geräte mit +5 V. Der USB-Controller FT232 erzeugt mit dem integrierten Low-Drop-Regler +3,3 V. Mit dieser stabilisierten Spannung werden auch der Mikrocontroller und der logarithmische Verstärker betrieben.

Die Datenleitungen USBDM und USBDP haben eingebaute Pull-Up-Widerstände und sind direkt mit einem USB-Stecker Typ A verbunden.

**■ Aufbau**

Die Bauteile befinden sich auf einer doppelseitigen Leiterplatte mit einer Größe von 20 mm × 72 mm. Für die SMA-Buchse befindet sich an einer Seite ein rechteckiger Ausschnitt von 7,5 mm × 8,5 mm. Die Kupferschicht auf der Oberseite dient vollständig als Massefläche. Hier befinden sich nur die mechanischen Bauteile SMA-Buchse, USB-Stecker, Programmierstecker und Drahtbrücke. Die Reset-Leitung ist als Drahtbrücke ausgeführt, um die durchgehende Massefläche nicht zu unterbrechen.

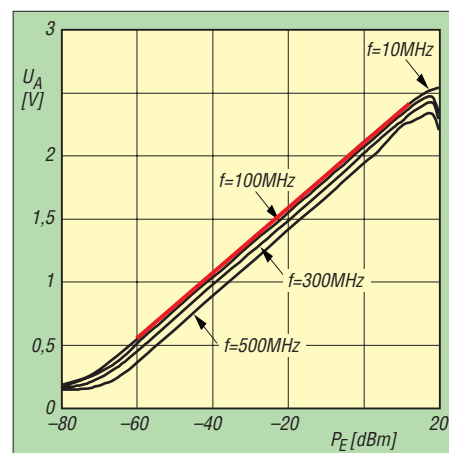
Alle elektronischen Bauteile sind auf der Leiterseite in SMD-Gehäusen untergebracht. Erst durch die Verwendung von Bauteilen im SMD-Gehäuse war der kompakte Aufbau möglich. Der USB-Controller IC1 wird ausschließlich im SMD-Gehäuse hergestellt.

**■ Inbetriebnahme**

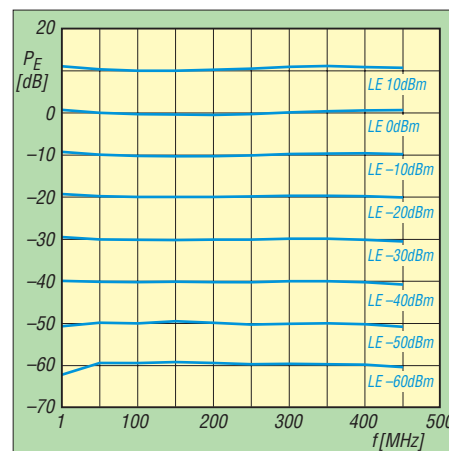
Nach der Bestückung und Überprüfung der Leiterplatte kann das Messgerät zur

Kontrolle der Stromaufnahme an eine 5-V-Spannungsquelle angeschlossen werden. Die Stromaufnahme sollte zirka 30 mA betragen.

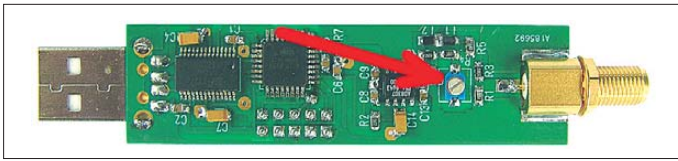
Alle weiteren Arbeiten werden am USB-Anschluss eines PC durchgeführt.



**Bild 4: Nach der Kompensation ist statt der entsprechenden Messfrequenz aus der Schar auszuwählenden Kurve (schwarze Linien) eine Verstärkungskennlinie (rot) nutzbar.**



**Bild 5: Durch die Kompensation wird eine frequenzunabhängige Anzeige bei unterschiedlichen Eingangspegeln erzielt.**



**Bild 6:**  
Abgleichpunkt  
der Schräglage

■ **Serielle Schnittstelle**

Auf dem PC erkennt eine Treibersoftware das angeschlossene Messgerät (mit USB-Controller) und richtet einen COM-Port ein. An diesem können die Daten vom/zum Anwenderprogramm übertragen werden. Wenn bereits ein Treiber auf dem PC installiert wurde, ist im Gerätemanager bei geschlossenem Messgerät die Nummer des Ports zu erkennen. Wenn die Einträge fehlen, ist wahrscheinlich kein Treiber installiert. Die neuesten Treiber und eine Installationsanweisung können von der FTDI-Webseite [3] heruntergeladen werden.

■ **Takterzeugung**

Der Mikrocontroller benötigt einen externen Takt von 12 MHz. Ein zusätzlicher Taktgenerator kann eingespart werden, weil der USB-Controller seine interne Taktfrequenz an den Anschlüssen CBUS0 bis CBUS4 ausgeben kann. Im Auslieferungszustand sind die Signale deaktiviert. Für die Konfiguration bietet FTDI auf [3] die Software *MProg 3.0a* zum Herunterladen an.

Zum Programmieren der Taktfrequenz wird der USB-Stick am PC gesteckt und *MProg 3.0a* gestartet. Über *Tools* wird der Befehl *Scan and parse* ausgeführt. Danach wird im rechten Fensterbereich die Karte FT232R ausgewählt. Im rot markierten Bereich von Bild 9 ist die Einstellung *CLK12* für den Anschluss CBUS0 auszuwählen. Erst nach dem Speichern der geänderten Einstellung in einer Datei wird die Programmierfunktion aktiv. Jetzt können die Einstellungen im Chip gespeichert werden.

Nach erfolgreicher Programmierung liegt am FT232R, Pin23, ein 12-MHz-Rechtecksignal. Jetzt nimmt der Controller seine Arbeit auf und sendet Datentelegramme an den PC. Der Takt wird nur beim Betrieb an einem USB-Anschluss erzeugt.

Schließt man den USB-Stick an eine andere 5-V-Spannungsquelle, liegt Pin 23 fest auf Massepotenzial. In diesem Fall kann der Mikrocontroller natürlich nicht arbeiten. Dieser Umstand sollte bei einer Fehlersuche beachtet werden.

■ **Windows-Software**

Ein Windows-Programm stellt die Messergebnisse in einem Fenster dar und steuert die Kalibrierung. Dazu wird die COM-Schnittstelle aus einer Liste ausgewählt. Die Software zeigt nur vorhandene Schnittstellen an. Hintergrund- und Schriftfarbe können eigenen Wünschen angepasst werden. Die Einstellungen werden beim Beenden in einer INI-Datei gespeichert. Für den Abgleich werden die Funktionen aus dem Menü *Extras* benötigt.

Das Programm wurde mit *Borland Delphi 5* erstellt. Delphi besitzt in dieser Version keine Komponente zur Programmierung einer seriellen Schnittstelle. Sie muss von einem anderen Anbieter erworben werden. Das Windows-Programm kommuniziert direkt mit dem Mikrocontroller und muss sich an die Vorgaben der o.g. Schnittstellenkommandos halten. Das Programm nimmt keine Änderungen in der Windows-Registrierung vor und sollte auch bei Benutzern ohne Administratorrechte laufen.

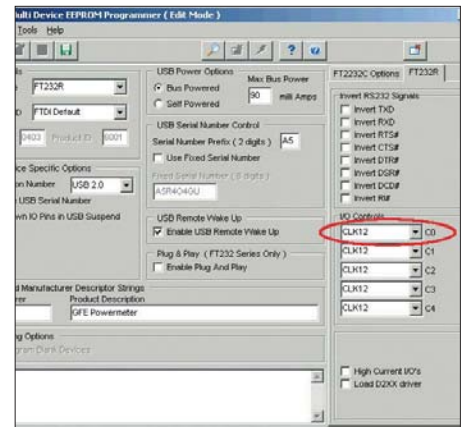
■ **Abgleich**

Der logarithmische Verstärker besitzt Abgleichpunkte für die Steilheit, Lage und Verschiebung der Kennlinie (Slope, Intercept, Offset). Alle Abgleichpunkte sind im Messgerät fest eingestellt – sie werden nicht benutzt. Damit arbeitet der Verstärker mit einer Grundeinstellung und der werksseitigen Genauigkeit. Ein Hochfrequenzsignal im Bereich  $-60$  dBm bis  $+10$  dBm erzeugt am AD8307, Pin4 eine

Gleichspannung von zirka 0,1 bis 1,1 V. Die Kalibrierung des Geräts erfolgt im Mikrocontroller. Vor der ersten Kalibrierung sendet der Mikrocontroller unabhängig von dem angelegten HF-Signal den Text *\$GFE,P,00.0*. Der Abgleich erfolgt in vier Schritten. Benötigt werden ein Messsender und ein PC. Der Kondensator C11 wird auf Minimum gedreht.

Am Messsender werden eine Frequenz von 150 MHz und ein Pegel von 10 dBm eingestellt. Im Menü *Extras* wird der Eintrag *Kalibrierung +10 dBm* ausgewählt. Der Mikrocontroller erhält den Befehl, den Wert des A/D-Umsetzers als Referenz für 10 dBm zu speichern.

Als Nächstes wird am Messsender eine Frequenz von 150 MHz und ein Pegel von  $-60$  dBm eingestellt. Im Menü *Extras* wird der Eintrag *Kalibrierung -60 dBm* ausgewählt. Der Mikrocontroller erhält den Befehl, den Wert des A/D-Umsetzers als Referenz für  $-60$  dBm zu speichern.



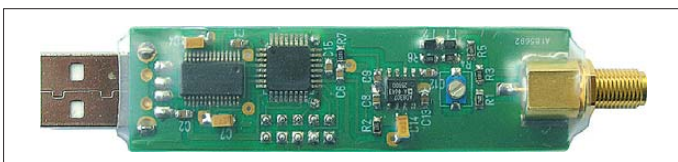
**Bild 9:** Aktivierung des 12-MHz-Taktsignals

Im Menü *Extras* wird der Eintrag *Slope berechnen* ausgewählt. Der Mikrocontroller berechnet aus den Werten 10 dBm und  $-60$  dBm die Steilheit der Kennlinie. Dieser Befehl darf erst nach den zwei vorangegangenen gesendet werden. Das Ergebnis dieser Berechnung ist ein Wert mit der Einheit mV/dB. Die Spannung bei einem Pegel von 10 dBm ist durch die Kalibrierung 10 dBm bekannt. Aus diesen beiden Werten lässt sich das Messergebnis in dBm errechnen.

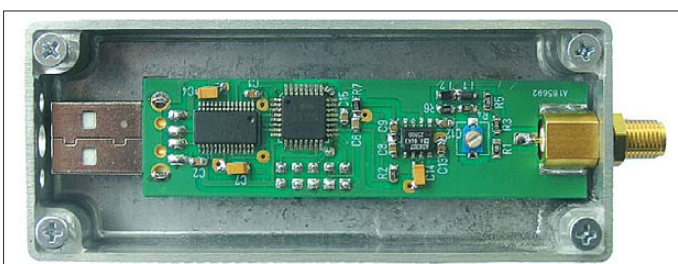
Am Messsender wird eine Frequenz von 450 MHz und ein Pegel von 10 dBm eingestellt. Die Kapazität vom Kondensator C11 wird so lange erhöht, bis das Display *10.0 dBm* anzeigt.

■ **Gehäusevarianten**

Um den kompakten Aufbau nicht durch ein zu großes Standardgehäuse zu verschlechtern, wurde ein Prototyp in transparenten Schrumpfschlauch geschweißt. Der Schrumpfschlauch passt sich der Leiterplatte mit den Bauteilen optimal an. Eine Verschlechterung der HF-Eigenschaften



**Bild 7:**  
Einfacher Schutz des  
Leistungsmessers  
durch ein Schrumpfschlauch-  
Gehäuse



**Bild 8:**  
Unterbringung des  
HF-Leistungsmessers  
in einem Aluminium-Druckguss-  
gehäuse  
Fotos, Screenshots:  
DK80H



konnte nicht festgestellt werden. Der Schrumpfschlauch bietet guten Schutz vor Beschädigungen und Verschmutzung. Allerdings schirmt er nicht gegen elektrische oder magnetische Felder ab, sodass in Sendernähe bei hohen Feldstärken und kleinen Eingangssignalen falsche Messergebnisse angezeigt werden können.

Alternativ passt die Leiterplatte ohne Nachbearbeitung in ein Aluminium-Druckgussgehäuse von Eddystone. In dieser Aufbauvariante wird der USB-Stecker nicht bestückt und durch ein kurzes Verbindungskabel ersetzt. Die Befestigung der Leiterplatte durch die Einlochmontage der SMA-Buchse ist denkbar einfach.

### Betrieb

Nach dem Abgleich ist das USB-HF-Leistungsmessgerät betriebsbereit. Die Kalibrierungsdaten sind dauerhaft im EEPROM des Mikrocontrollers gespeichert. Damit kann das Gerät an jedem PC mit USB-Anschluss betrieben werden, auf dem die Treiber und Anwendersoftware installiert sind. Der Anschluss mehrerer Geräte an nur einem PC ist möglich. Dazu muss das Windows-Programm für jedes vorhandene Messgerät gestartet werden. Durch die Auswahl der passenden seriellen Schnittstelle aus der Liste erfolgt die Zuordnung.

### Firmware Mikrocontroller

Die Software für den Mikrocontroller wurde mit dem Basic-Compiler BASCOM [5] erstellt. Der Quelltext steht als Listing in [6] zur Verfügung. Die Erweiterung der vorhandenen oder die Entwicklung eigener Software ist damit möglich.



Bild 10: Schnittstelle auswählen

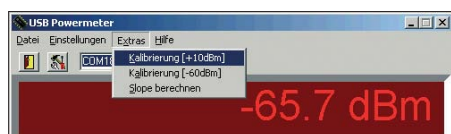


Bild 11: Kalibrierung 10 dBm

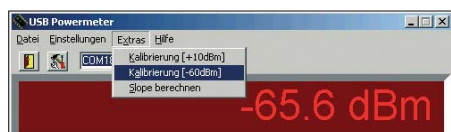


Bild 12: Kalibrierung -60 dBm

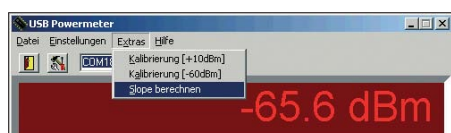


Bild 13: Kalibrierung Slope



Bild 14: Grafische Bedienoberfläche

Die Programmierung erfolgt über einen zehnpoligen Steckverbinder. Die Stiftbelegung entspricht dem Programmierstecker des STK200-Experimentierboards. Da der Platzbedarf des originalen Wannensteckers zu groß ist, wurde der Wannenstecker gegen zweireihige IC-Kontakte ausgetauscht und am Flachbandkabel des Programmieradapters ein Leiterplattenverbinder geklemmt.

Beim Stecken ist auf die richtige Polarität zu achten, da dieser Stecker in zwei Richtungen gesteckt werden kann.

### Nachbau und Experimente

An der Hard- und Software des USB-HF-Leistungsmessers können Änderungen und/oder Erweiterungen vorgenommen werden. Auch die Entwicklung eigener Software ist möglich, wenn die entsprechende Entwicklungsumgebung (BASCOM, Delphi, VB usw.) vorhanden ist. Diese und das Programmiergerät gehören nicht zum Bausatz.

#### Experimentiervorschlag 1

Das Kompensationsnetzwerk wird weiter optimiert. Mit dem Programm *RFSim99* können neue Bauteilwerte in der Schaltung simuliert werden. Ein unnötiges Ein- und Auslöten wird vermieden. Vielleicht kann die obere Grenzfrequenz auf über 450 MHz erweitert werden.

#### Experimentiervorschlag 2

Die Umsetzerkennlinie wird durch eine Umrechnungstabelle ersetzt. Die Zweipunktkalibrierung kann nur den geraden Bereich der logarithmischen Kennlinie berechnen. Über eine Korrekturtabelle können die S-förmigen Bereiche am unteren und oberen Ende der Kennlinie genutzt werden. Damit wird der Dynamikbereich  $> 70$  dB.

#### Experimentiervorschlag 3

Wie wäre es mit einem Windows-Programm mit digitaler Anzeige und Balkendiagramm? Eine digitale Anzeige des Messergebnisses lässt sich zwar leicht ablesen, aber schwankende Anzeigewerte, wie sie bei Abgleicharbeiten auftreten, können in einem Balkendiagramm besser dargestellt werden.

#### Experimentiervorschlag 4

Das Dämpfungsglied am HF-Eingang wird für einen Pegel von +20 dBm bis -50 dBm neu berechnet. Damit können bis zu 100

mW Leistung direkt gemessen werden. Das wäre die obere Grenze der Belastbarkeit für Bauteile im SMD-Gehäuse 0805.

### Datenempfang mit Terminalprogramm

Die fortlaufende Übertragung der Messdaten als Textzeilen kann mit einem Terminalprogramm angezeigt werden. Der Aufbau einer Zeile ist dabei gut zu erkennen. Die Ähnlichkeit mit dem Format der Datenzeile eines GPS-Empfängers (z. B. \$GPRMC,...) ist nicht ganz zufällig. Beim CSV-Format wird das Komma als Trennzeichen benutzt. Für das Dezimaltrennzeichen darf es deshalb nicht noch einmal verwendet werden.

### Adapter für Eingangsbuchse

Die SMA-Buchse wird in einen gefrästen Ausschnitt der Leiterplatte gelötet. Sie hat hervorragende mechanische und elektrische Eigenschaften und ist preiswert. Messkabel, Tastköpfe usw. haben häufig BNC-Stecker. Sie können über einen Adapter SMA-Stecker/BNC-Buchse angeschlossen werden.

**Anm. d. Red.:** Wir danken dem Autor und dem AATiS e. V für die Genehmigung zum auszugsweisen Nachdruck dieses Beitrags aus [6]. Ein Bausatz für den HF-Leistungsmesser ist bei [1] erhältlich. In der Zwischenzeit erstellte der Autor auch eine neue Version der grafischen Bedienoberfläche, die nach dem Klick auf den Knopf *Verkleinern* in der Kopfzeile des Fensters die Messwerte in der Schnellstartleiste anzeigt. [guenther.fromhagen@t-online.de](mailto:guenther.fromhagen@t-online.de)

### Literatur und Bezugsquellen

- [1] AATiS: Bausatz AS629 USB-HF-Leistungsmesser: [www.aatis.de](http://www.aatis.de) → Bausätze → Lieferbare Bausätze → AS629 USB-HF-Leistungsmesser
- [2] HyDesign: RFSim99. [www.hydesign.co.uk](http://www.hydesign.co.uk); enthalten auf FA-Jahrgangs-CD-ROM 2001, FA-Leserservice *FC-001* bzw. *FCA-01*
- [3] Future Technology Devices International: Datenblatt FT232R, Treiber und Software MProg. [www.ftdichip.com](http://www.ftdichip.com)
- [4] FA-Bauelementeinformation: AD8307 – Low-Cost-Logarithmiervverstärker DC-500 MHz, 92 dB Dynamikbereich. FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 10, S. 1139–1140
- [5] MCS Electronics: BASIC-Compiler BASCOM. [www.mcselec.com](http://www.mcselec.com)
- [6] Fromhagen, G., DK8OH: HF-Leistungsmessgerät als USB-Stick: Arbeitskreis Amateurfunk und Telekommunikation in der Schule e. V. (AATiS): Praxisheft 19 (2009), S. 3 – 11; Bezug der AATiS-Praxishefte: Lipps, W., DL4OAD, Sedanstr. 24, 31177 Harsum; [www.aatis.de](http://www.aatis.de)

### Anzeige

www.anttronic.info

ab 1 Stck. SMD & THT

**ANTTRONIC**

Bestückung zu TOP-Preisen!!!

# Aktiv-/Passiv-Antennensystem für 0,01 Hz bis 146 MHz (2)

Dipl.-Ing. JOSEF BECKER – DJ8IL

Im Mittelpunkt des ersten Teils des Beitrages standen einige grundlegende Betrachtungen und die Vorstellung des Konzeptes. Nun folgen Schaltungs- und Aufbaubeschreibung sowie Hinweise zum praktischen Einsatz des vielseitigen Antennensystems.

Die Bauelemente des Vorverstärkers einschließlich Hochpass und Relaissteuerung sind auf einer Platine mit den Abmessungen 100 mm × 50 mm untergebracht (Bild 7). Der Übertrager L1 und die Drossel L2

entspricht der eines Hochpasses, der die Signalpegel starker Mittel- und Langwellensender herabsetzt. Er ist bei Bedarf zuschaltbar, den erzielbaren Effekt zeigt Bild 11. Je nach Bedämpfung durch R5

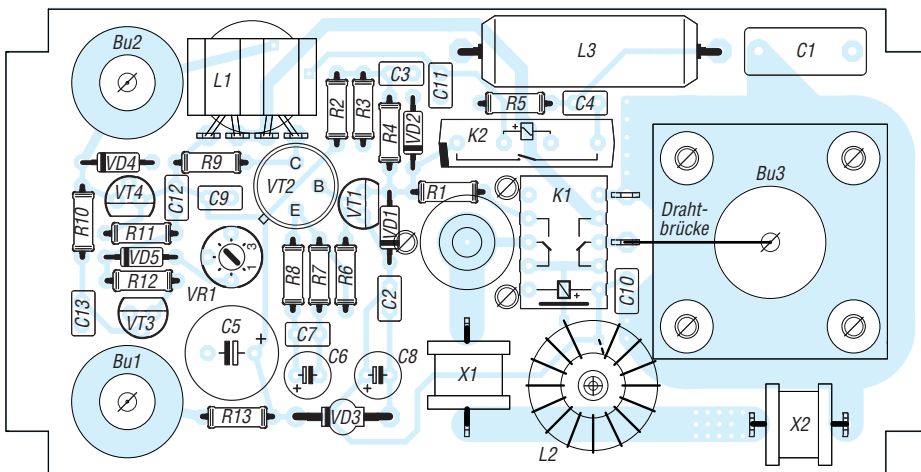


Bild 7 : Bestückungsplan mit allen Ausbaustufen (Darstellung vergrößert)

müssen selbst gewickelt werden (Tabelle 3). Gleiches gilt für L4, wenn man die in Bild 10 vorgeschlagene Schaltung wählt. Die beiden möglichen Speisungs- und Steuerungsvarianten zeigen die Bilder 9 und 10.

## Schaltbarer Hochpass und Relaissteuerung

Die Umschaltung von passivem UKW-Transceiver-Betrieb auf aktiven LMK-Empfänger-Betrieb erfolgt durch Anlegen der Betriebsspannung. Diese gelangt bei Speisung via Koaxialkabel über die Ringkerndrossel L2 zum Relais K1. Nachdem dieses umgeschaltet hat, fließt der Betriebsstrom über den Transformator L1. C4 und L3 bilden einen Serienschwingkreis (Saugkreis), der durch R5 bedämpft wird. Seine Wirkung in der Gesamtschal-

(im Beispiel 1,8 kΩ bzw. 7,5 kΩ) ergibt sich entweder ein glatter Übergang vom Sperr- in den Durchlassbereich oder eine entsprechende Resonanzüberhöhung. Der Sperrpol  $f_N$  kann durch Variation von L3 und C4 je nach örtlichen Gegebenheiten verschoben werden. Ich habe ihn z. B. für

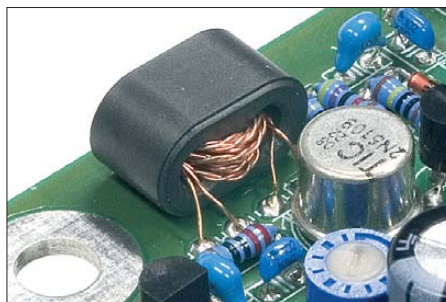


Bild 8: Ausgangstransformator L1 mit bifilarer Wicklung auf einem Doppellockern

Tabelle 3: Wickeldaten

Ausgangs- transformator L1:	2 × 10 Wdg. 0,2 mm Ø CuL bifilar verdreht im Doppellockern 14 mm × 8 mm × 8 mm aus Ferrit N30 → 1 bzw. 4 mH
Ringkerndrossel L2:	20 Wdg. 0,2 mm Ø CuL auf Ringkern 14 mm Ø aus Ferrit 4C6 (violett) auf ca. 80 % des Umfangs gewickelt → 20 µH
Weichen- transformator L4:	2 × 7 Wdg. 0,2 mm Ø CuL bifilar verdreht im Doppellockern 14 mm × 8 mm × 8 mm aus Ferrit N30 → 0,5 mH. Der Weichentransformator verträgt 70 mA Vormagnetisierungsstrom ohne Einschränkung des Frequenzgangs.

München auf den BR-Sender 801 kHz gelegt (C4 = 390 pF, L3 = 100 µF). Durch entsprechende Kombination der Bauelemente lässt sich eine Resonanzüberhöhung für das unterste KW-Band im Durchlassbereich erzielen (z. B. 80 m siehe Bild 11).

Die angelegte Betriebsspannung an Buchse Bu2 schaltet den Hochpass über eine getrennte Ader zu. Elegant geht es auch über das Koaxialkabel mit Hilfe der Thyristor-Nachbildung aus VT3 und VT4 (in Bild 6, vorige Ausgabe, rot dargestellt). Dazu enthält die Speiseweiche am Empfänger zwei Taster. Eine kurze Erhöhung der Betriebsspannung durch Betätigung von S3 „zündet“ die Transistorkombination und Relais K2 zieht an, eine ebenso kurze Unterbrechung mittels S1 „löscht“ den Stromfluss. Die Einschaltsschwelle ist mit VR1 justierbar.

Die Buchsen Bu1 und Bu2 sind in jedem Fall einzubauen, egal wie man speisen und schalten möchte, denn sie sind zugleich mechanische Auflagepunkte der Platine und außerdem hilfreich für Funktionskontrollen am Ort der Antenne.

Die Dimensionierungsformeln für den zuschaltbaren Hochpass lauten:

$$\omega_{Notch} \approx \frac{1}{\sqrt{L_3 \cdot C_4}}$$

$$\omega_{Peak} \approx \frac{1}{\sqrt{L_3 \cdot (C_A + C_{in})}}$$

$$a_{sperr} = 20 \cdot \lg \frac{C_A + C_{in} + C_4}{C_A + C_{in}}$$

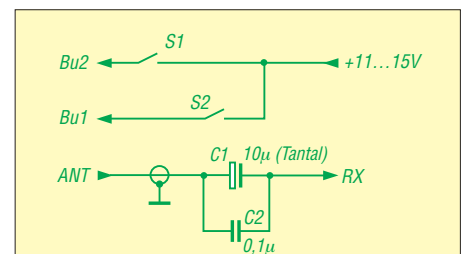


Bild 9: Speisung und Steuerung der Aktivantenne über getrennte Leitungen

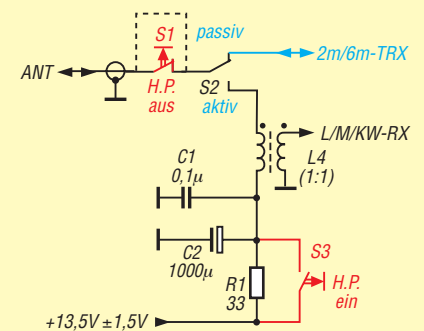
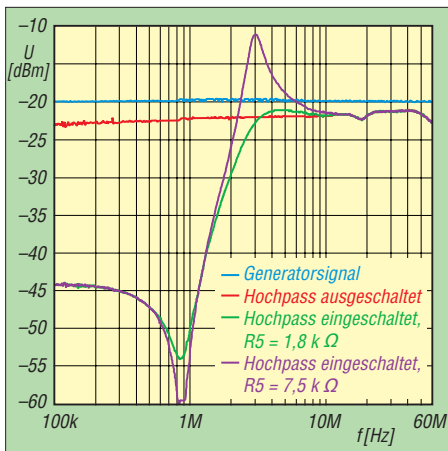


Bild 10: Speisung und Steuerung über das Koaxialkabel



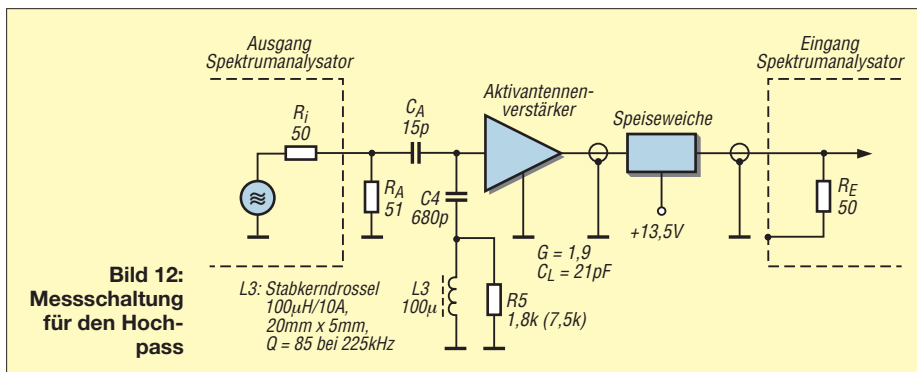


**Bild 11: Hochpass zur Dämpfung starker LW- und MW-Signale**

Für maximal flachen Frequenzgang gilt:

$$Q = R_5 \cdot \sqrt{\frac{C_A + C_{in}}{L_3}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

In  $C_{in}$  ist die Kapazität von Schutzdioden, Relaiskontakt und Antennenfuß nach Masse enthalten.



**Bild 12: Messschaltung für den Hochpass**

**Konstruktive Einzelheiten**

Die beschriebenen Baugruppen sind in einem stabilen Aluminium-Druckgussgehäuse untergebracht. Als Antennenstab ist eine 5/8-λ-2-m-Autodachantenne geeignet, wie z. B. der Typ 2m DV 5/8 3 dB [8]. Die Befestigung des Strahlers erfolgt mittels DV-Einbaufuß ohne Kabel. Wer lieber eine 5/8-λ-Antenne mit PL-Stecker einsetzen möchte, wählt den PL-Einbaufuß ohne Kabel. Den Kontakt zur Platine stellt ein federnder Stift her.

Auch bei [9] wird man auf der Suche nach geeigneten Strahlern und Einbaufüßen schnell fündig (siehe Tabelle 4, DV-Fuß #20001 oder PL-Fuß #20016). Da das kommerzielle Angebot in Bewegung ist, betrachten Sie bitte die Hinweise auf bestimmte Produkte als Orientierung.

Wichtig ist eine gute und dauerhafte Kontaktgabe zwischen dem Mittenkontakt des Antennenfußes und der Platine. Die genannten Einbaufüße von [8] oder [9] drücken mit ihrem federnden Mittelstift direkt auf die Platine.

Der Einbaufuß von Kathrein ist jedoch kürzer, sodass die im Bild 14 eingezeichnete Schraube durch die Platine zur Kontaktierung notwendig ist. Der Einsatz bereits vorhandenen Materials ist mit etwas Kreativität häufig möglich.

Reparaturarbeiten ist aber eine N-Steckverbindung zweckmäßiger. Die Trennung von Blitzschutz- und Kabelmasse geht aus der Montagezeichnung hervor (in Bild 14 rot gekennzeichnet). Bild 13 zeigt die komplett bestückte und auf dem Gehäuse-



**Bild 13: Bestückte Musterplatine, auf dem Gehäuseboden montiert**

Alternativ ist auch ein 6-mm-Aluminiumrohr einschließlich Kabeldurchführung aus dem Baumarkt verwendbar. Bei diesem könnte ein 4-mm-Lamellenstecker mit

boden montierte Platine, Bild 14 einen Querschnitt durch Gehäuse, Platine, Antenne, Radials und Mastrohr. Wie man das Gehäuse am Mast (oder auf dem Balkongeländer) befestigt, ist unkritisch. Ich habe z. B. in das Aluminium-Tragrohr mit 30 mm Durchmesser und 3 mm Wanddicke M2-Gewinde gebohrt und darauf den Gehäuseboden festgeschraubt. Federscheiben sichern alle Verschraubungen auf lange Sicht gegen das Schwingen des Antennenstabs im Wind.

Das Aluminium-Druckgussgehäuse der Aktivantenne wird auf einem Mast oder einer Metallarmierung befestigt, die mit der Blitzschutzterde verbunden sein sollten. Zwischen Blitzableiter und Lichtnetzschutzleiter, an dem die Station geerdet ist, habe ich mehrere hundert Millivolt Brummspannung mit sehr niedrigem Innenwiderstand gemessen. Entsprechende Ausgleichsströme über das Koaxial-

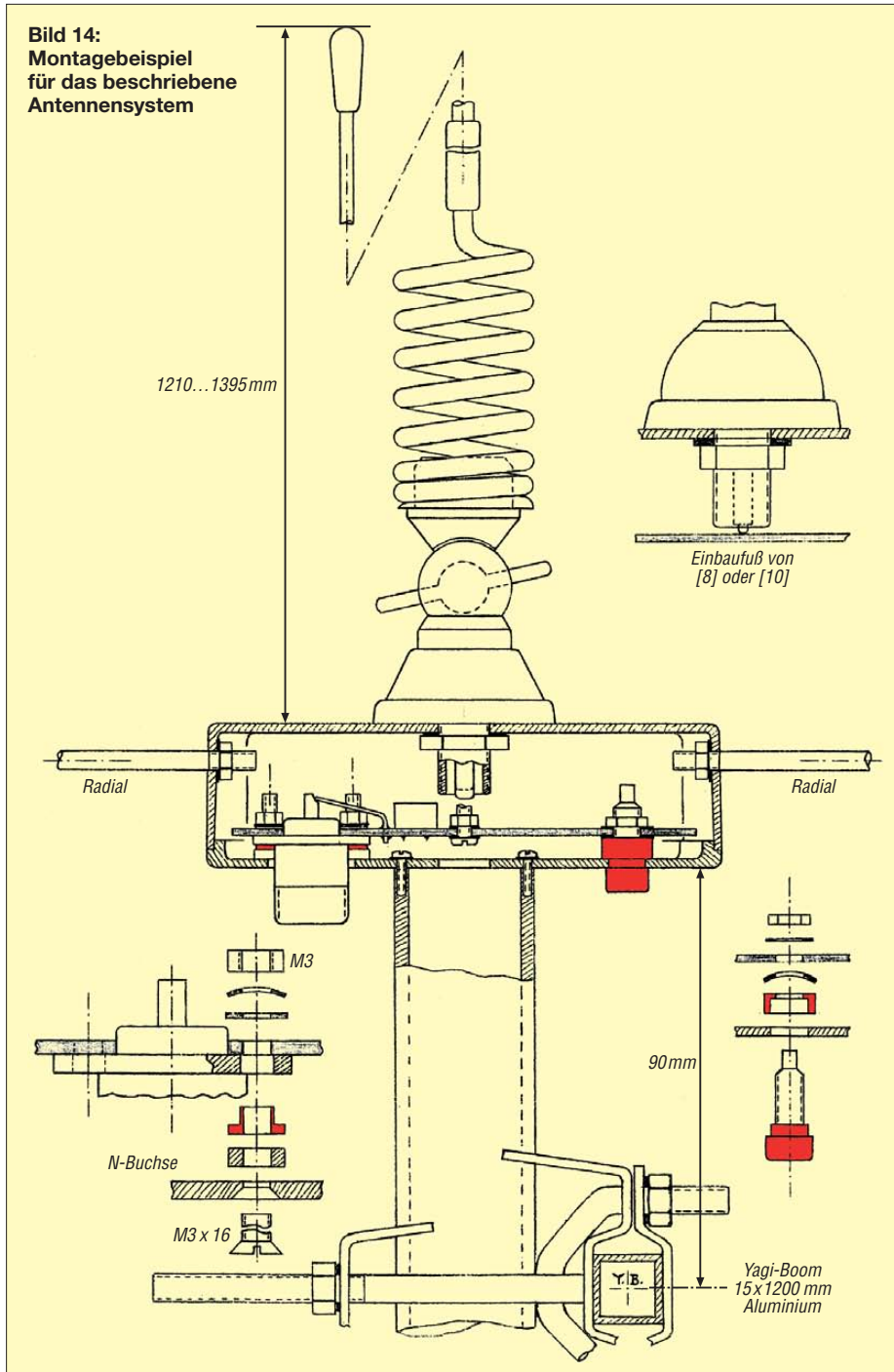
M3-Innengewinde den Kontakt herstellen. Das Koaxialkabel kann mit einer ebensolchen Kabeldurchführung direkt ins Gehäuse eingeführt werden. Für Prüf- und

**Tabelle 4: Antennenanpassung zum Senden**

Strahlerausführung	Hersteller Artikel-Nr.	Gegen-gewicht	Strahlerlänge für		Fuß und Kontakt zur Platine
			2-m-Resonanz <sup>1)</sup>	6-m-Resonanz	
Glasfaser-Litze	Kathrein K505128	Blechplatte 1 m × 1 m <sup>1)</sup>	1,26 m	1,26 m	K50484031 über M3 × 10
Glasfaser-Litze	Kathrein K505128	4 Radials 53 cm <sup>3)</sup>	143,5...146 MHz <sup>2)</sup>	49...53 MHz <sup>2)</sup>	K50484031 über M3 × 10
Glasfaser-Litze	Kathrein K505128	2 Yagis <sup>5)</sup>	1,21 m	1,21 m	K50484031 über M3 × 10
Stahldraht 2...3 mm Ø	Kathrein K50512	4 Radials 53 cm <sup>3)</sup>	1,39 m	48 MHz	K50502031 über M3 × 12
Stahldraht 2...3 mm Ø	WiMo #12501	4 Radials 53 cm <sup>3)</sup>	1,395 m	48 MHz	#20001 <sup>6)</sup> direkt auf der Platine
Stahldraht 2...3 mm Ø	WiMo #12501	2 Yagis <sup>5)</sup>	1,355 m	47 MHz	#20001 <sup>6)</sup> direkt auf der Platine

<sup>1)</sup> repräsentativ auch für Autodach und Gebäude-Flachdach-Metallarmierung  
<sup>2)</sup> für SWV ≤ 1,5  
<sup>3)</sup> 2-m-Aluminium-Stab 4 mm Ø, zersägt in 2 × 512 mm und 2 × 487 mm; je ein Ende mit 10 mm langem M4-Gewinde.  
<sup>4)</sup> Antennentuner erforderlich  
<sup>5)</sup> Al-Boomlängen = 1200 mm; Boom-Achsen 90 mm (für 2 m – FlexaYagi FX205V horizontal) bzw. 130 mm (für 70 cm – FlexaYagi 7015V vertikal polarisiert) unter Aktivverstärker-Gehäuseboden.  
<sup>6)</sup> Für diesen DV-Fuß muss der 47-Ω-Widerstand vor dem Gate auf der Unterseite bestückt werden.  
<sup>7)</sup> Strahlerlängen inklusive Fuß, d. h. ab Gehäuse-Oberseite gemessen

**Bild 14:**  
Montagebeispiel  
für das beschriebene  
Antennensystem



kabel können mit ihrem Oberwellengehalt den Langwellenempfang stören. Um das zu verhindern, sind beide Erdnetze im Antennenverstärker nur kapazitiv über C1 ( $C1 \gg C_A$ ) miteinander verbunden.

### Inbetriebnahme

Die 33- $\Omega$ -Widerstände in der Betriebsspannungszuführung (R13 in Bild 6 und R1 in Bild 10) dürfen beim Experimentieren auf keinen Fall vergessen werden. Diese Vorsichtsmaßnahme soll nicht nur die Tantal-Elektrolytkondensatoren, sondern auch VT1 vor der Zerstörung durch Überstrom beim Berühren des Antennenstabes schützen. Das heißt auch, dass wir die Antenne loslassen müssen, bevor wir den

Einschalttaster S3 für den Hochpass betätigen! Ansonsten ist ein wirksamer Überspannungsschutz vorhanden, denn die Schaltung überstand bis heute – im Gegensatz zur kommerziellen Telefonanlage – mindestens zwei Blitzeinschläge in Nachbargebäude ohne Schaden. Manche Funkamateure sähen sicher gern noch einen 100-pF-Kondensator vor dem Gate von VT1. Galvanische Ankopplung des Antennenstabes an den FET hat aber den Vorteil, dass man eine mögliche Verschmutzung des Fußisolators der Stabantenne einfach an geringerer Stromaufnahme, also vom Stationsraum aus, erkennen kann. Zur Überprüfung des Frequenzgangs und anderer Kennwerte ist der Messsender mit

51  $\Omega$  an Masse und mit 15 pF an den Eingang (ohne Antennenstab) anzuschließen (Bild 12).

### Gegengewichte

Es ist immer wieder interessant zu sehen, wie Resonanz und Impedanz einer Vertikalantenne kaum noch feststellbar auf das Umfeld reagieren, wenn Erdungs- (Groundplane-) Flächen oder Radials mindestens  $\lambda/4$  vom Strahler weg reichen. Außerhalb dieses doch engen Bereichs und auch unterhalb der Ebene der Radials kann man ohne merklichen Einfluss machen, was man will. So ist z. B. die Kabelführung in diesem Bereich weitgehend unkritisch. Nur sollten die Radials nicht gerade  $\lambda/2$  lang sein. Während bei der Länge der Radials  $\pm 50$  mm noch keine Rolle spielen, muss der Strahler selbst schon auf weniger als 10 mm genau getrimmt werden, am besten mit einem SWV-Messgerät. Tabelle 4 zeigt das Ergebnis einiger Experimente mit den mir zur Verfügung stehenden 5/8- $\lambda$ -Antennen.

### Option Längswellen-Empfang

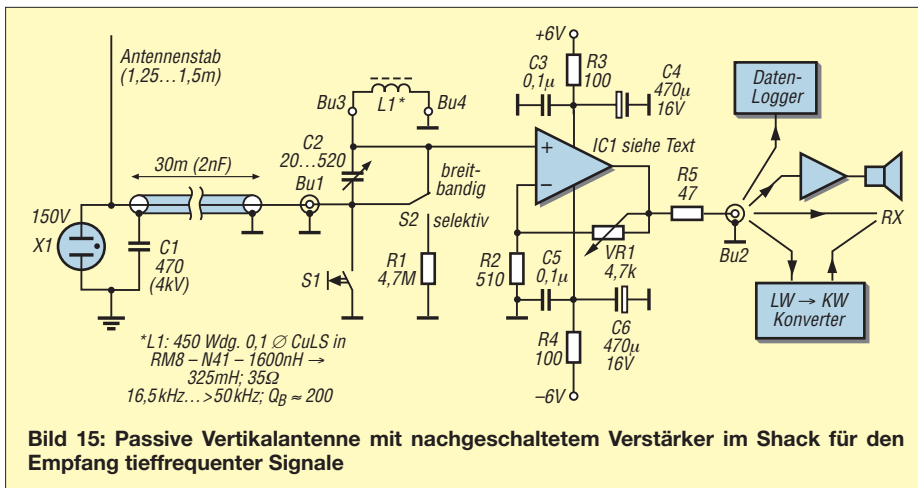
Wenn die Speisespannung mit getrennter Leitung an B1 zugeführt wird, ist die UKW-Ringkerndrossel L2 nicht erforderlich. Ohne L2 sind weitere interessante Experimente möglich, welche die Vertikalantenne auf dem Dach als passiven Strahler benutzen – diesmal aber um besonders tieffrequente Signale zu empfangen.

Der Antennenstab stellt dafür eine Spannungsquelle mit kapazitivem Innenwiderstand von ungefähr 15 pF dar. Das Koaxialkabel belastet ihn bei mir mit einer Kabelkapazität  $C_K \approx 2$  nF und bewirkt als Spannungsteiler eine Signalabsenkung von etwa 43 dB (15/2015). Nach CCIR (Bild 3) entspricht der statistische Mittelwert des atmosphärischen Rauschens für Frequenzen unterhalb von 300 kHz einem Rauschmaß  $> 70$  dB. Deswegen kann man am Ende des Kabels mit einem hochohmigen Verstärker immer noch Signale registrieren, selbst wenn dieser ein Rauschmaß von 20 dB aufweist.

20 dB bezogen auf 50  $\Omega$  entsprechen einem Rauschpegel von gerade einmal  $9$  nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ . Es kommen also nur rauscharme, breitbandige Operationsverstärker mit FET-Eingang in Betracht, die auch eine Last von 100  $\Omega$  treiben können. Bild 15 zeigt die Schaltung mit dem preiswerten AD823 und bis zu 20 dB einstellbarer Verstärkung, um Verluste und Eigenrauschen in einem nachgeschalteten Konverter oder Analysator zu überwinden. Das aufgebaute Muster fand in einem robusten, gut abschirmenden Aluminium-Druckgussgehäuse Platz (Bild 16).

In Schalterstellung *breitbandig* ist der Übertragungsfaktor  $U_o/E$  theoretisch frequenz-



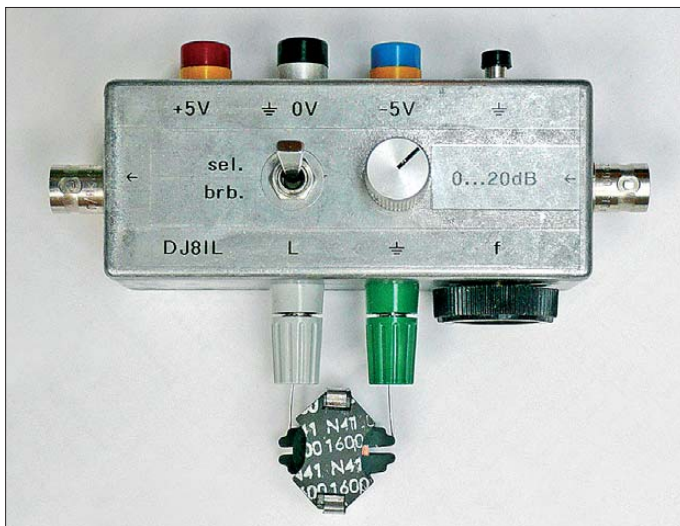


unabhängig bis herab zu 0 Hz. Als praktische Grenze erweist sich der Isolationsleitwert  $G_K$  von Kabel und Antennenaufbau.  $G_K$  kann man über den Biasstrom  $I_B$  des Verstärker-ICs wie folgt ermitteln:

- $G_{V \min} = 1$  einstellen; Eingang mit dem Taster kurzschließen → Messen der Offsetspannung am Ausgang; bei meinem Exemplar  $U_{O1} = -0,2 \text{ mV}$ .

Diese Empfangsanlage erschließt also noch Frequenzbereiche unterhalb des ELF-Bereichs (siehe Kasten).

Die obere Grenzfrequenz beträgt, über Eingangsteiler 15 pF zu 2,2 nF gemessen, 0,7 MHz bis 11 MHz, je nach eingestellter Spannungsverstärkung  $G_V$  von 10 bis 1. Ein 2,2-nF-Kondensator ersetzt die Kabelkapazität bei dieser Messung.



**Bild 16: Musteraufbau des ELF-/VLF-Verstärkers für 0,01 Hz bis ≥ 700 kHz; unten im Bild die Spule L1 (s. Bild 15)**

Fotos: DJ8IL (2), Red. FA (1)

- Eingang mit 100 MΩ abschließen (anstelle der Spule in Bild 15) →  $U_{O2} = +0,4 \text{ mV}$  →  $I_B = 0,6 \text{ mV}/100 \text{ M}\Omega = 6 \text{ pA}$ .
- Kabel mit Antenne anschließen →  $U_{O3} \approx 60 \text{ mV}$  →  $R_K = 1/G_K \approx 60 \text{ mV}/6 \text{ pA} = 10 \text{ G}\Omega$ . Dem entspricht eine untere Grenzfrequenz von  $1/(2\pi \cdot C_K \cdot R_K) \approx 0,008 \text{ Hz}$ .

In der Schalterstellung *selektiv* wird die große Kabeldämpfung vollständig durch die Schwingkreisgüte  $Q_L$  von 150 bis 200 aufgehoben, denn bei Resonanz gilt für die Spannung  $U_{in}$  am Verstärkereingang:

$$U_{in} \approx U_A \cdot \frac{C_A}{C_A + C_K} \cdot Q \text{ mit } C_A = 15 \text{ pF}$$

$$\text{und } C_K = 2 \text{ nF} \rightarrow \frac{U_{in}}{U_A} \approx 1,1 \dots 1,5.$$

Man erhält so zugleich einen trennscharfen Preselektor mit einer 3-dB-Bandbreite von 80 Hz bis 250 Hz, im Beispiel (siehe Bild 15) mit einem Abstimmbereich von 16,5 kHz bis über 50 kHz (VLF- und LF-Bereich). Wenn wir Spule und Drehkondensator im Schaltbild tauschen, bleibt das Ergebnis unverändert. Die Montage eines Drehkondensators im Metallgehäuse wird jedoch erleichtert, da Letzteres dann an Masse liegt.

Der Erdanschluss verdient beim Empfang im VLF-Bereich und darunter besonderes Augenmerk. Er muss im ungestörten Umfeld der Antenne realisiert werden [4]. Dieses ist mit  $C1 \gg C_A$  gewährleistet. Sollte sich ein Nachbauer näher mit dieser Längstwellenoption beschäftigen, bin ich an Erfahrungsberichten, speziell im Vergleich zu anderen Antennen, sehr interessiert.

**Fazit**

Das beschriebene Antennensystem ist relativ einfach aufzubauen und macht aus einem 2-m-Vertikalstrahler eine leistungsfähige Empfangsantenne vom Längst- bis in den Kurzwellenbereich. Sie ist dadurch nicht nur für Funkamateure, sondern auch für KW- und Rundfunkhörer interessant. Der modulare Aufbau bietet viel Raum für eigene Experimente.

Im Sommer vergangenen Jahres haben Klaus, DL8SER, und ich diese Antenne als Nachbauprojekt in unserem DARC-Ortsverband P26 gestartet. Es fand großen Zuspruch und wurde von vielen Funkamateuren erfolgreich aufgebaut. Der FA-Leserservice wird in Kürze einen entsprechenden Bausatz anbieten [10].

Grundsätzlich ist es möglich, auch das 70-cm-Band in das Konzept einer solchen Antenne einzubeziehen. Die von mir in [11] vorgestellte Lösung ist besonders für Zweiband-Handfunkgeräte mit Breitband-Empfänger interessant.

Im Gegensatz zur hier beschriebenen Antenne eignet sie sich aber weniger für die Festinstallation auf dem Dach mit langem Kabel zum Shack.

Jo.Becker-DJ8IL@t-online.de

**Frequenzbereiche**

ELF	extremely low frequency	3 Hz bis 30 Hz	100 000 km bis 10 000 km
SLF	superlow frequency	30 Hz bis 300 Hz	10 000 km bis 1000 km
ULF	ultralow frequency	300 Hz bis 3000 Hz	1000 km bis 100 km
VLF	very low frequency	3 kHz bis 30 kHz	100 km bis 10 km
LF	low frequency	30 kHz bis 300 kHz	10 km bis 1 km
MF	medium frequency	300 kHz bis 3000 kHz	1 km bis 100 m
HF	high frequency	3 MHz bis 30 MHz	100 m bis 10 m
VHF	very high frequency	30 MHz bis 300 MHz	10 m bis 1 m
UHF	ultrahigh frequency	300 MHz bis 3000 MHz	1 m bis 10 cm
SHF	superhigh frequency	3 GHz bis 30 GHz	10 cm bis 1 cm
EHF	extremely high frequency	30 GHz bis 300 GHz	1 cm bis 1 mm

**Literatur und Bezugsquellen**

[8] Elektronikservice Dathe, Gartenstr. 2c, 04651 Bad Lausick; Tel. (03 43 45) 2 28 49; [www.funktechnik-dathe.de](http://www.funktechnik-dathe.de)

[9] WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07 72 76) 9 66 80; [www.wimo.de](http://www.wimo.de)

[10] FUNKAMATEUR-Leserservice; Berliner Str. 69, 13189 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69, E-Mail: [shop@funkamateur.de](mailto:shop@funkamateur.de); Online-Shop: [www.funkamateur.de](http://www.funkamateur.de) → Online-Shop → BX-080

[11] Becker, J., DJ8IL: Aktivantennen für Handfunkgeräte und Scanner. CQDL 76 (2005) H. 3, S. 170-172

# Antennen-Elevationsanzeige mit Beschleunigungssensor

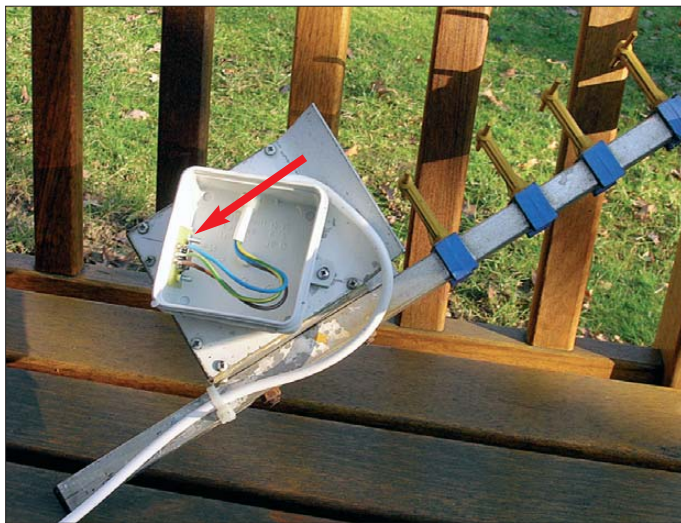
LUTZ HENNING – DK8JH

Um zu erkennen, wohin eine vertikal schwenkbare Antenne zeigt, reicht es bei geeigneter Anbringung aus, einen Sensor zu verwenden, der den Kippwinkel in Bezug auf den Erdmittelpunkt ermittelt. Der Beitrag nutzt dafür den linear arbeitenden MMA1260EG.

Am 3.12.08 erhielt ein Forscherteam von Bosch den Zukunftspreis des Bundespräsidenten für die Entwicklung neuer und kostensenkender Prozesse für die Herstellung von kleinsten elektromechanischen Systemen, MEMS (engl. Micro-Electro-Mechanical Systems). Die Preisvergabe würdigte die Bedeutung, die man dieser Technologie für die Entwicklung handhabungsfreundlicherer elektronischer Massenprodukte (z. B. von Mobiltelefonen) einräumt.

Bild 5 zeigt oberhalb der Platine den verwendeten Beschleunigungssensor vom Typ MMA1260EG solo, den Freescale herstellt. Ich habe ihn auf einer Platine montiert. Seine geringen Abmessungen soll die zum Vergleich daneben gelegte 1-Cent-Münze verdeutlichen.

Ich habe mir den Sensor als Muster beim Hersteller beschafft. Das Datenblatt des Sensors und die Bedingungen zur Abgabe von Mustern sind bei [1] erhältlich. Alternative Bezugsquellen sind z. B. Digi-Key [2]

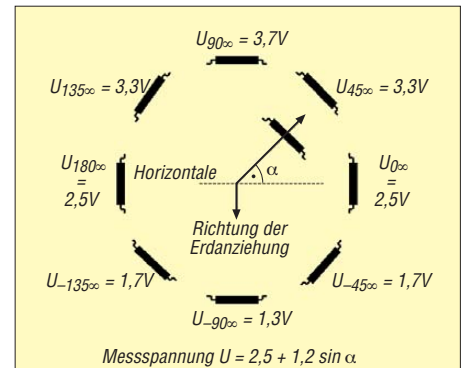


**Bild 1:** Der Sensor ist gegenüber der Antenne um 45° gekippt angeordnet, um so den Bereich der größten Steilheit seiner Ausgangskennlinie auszunutzen.

g ist dabei die einfache Erdbeschleunigung,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ . Andere Sensoren, wie der in [4] verwendete, messen in zwei oder auch in drei Achsen.

Der Sensor MMA1260EG benötigt 5 V als Versorgungsspannung bei einer Stromaufnahme von 2,2 mA. Die gemessene Beschleunigung gibt er als linearen Analogwert aus. Bild 3 verdeutlicht das Messverhalten des Sensors unter dem Einfluss der Erdbeschleunigung für ausgewählte Einzelpositionen, die durch die jeweilige Seitenansicht des Sensors angedeutet sind. Bild 4 zeigt die Funktion der Messspannung im Winkelbereich von  $\alpha = \pm 90^\circ$ . Jenseits dieser Grenzen setzt sich die sinusförmige Funktion fort, da der Sensor nicht unterscheidet, nach welcher Seite er zur Erde gekippt ist.

Für die vorgesehene Anwendung ist von den somit zur Verfügung stehenden 180° nur ein Messbereich von 90° erforderlich. Um die größte Steilheit der Kennlinie zu nutzen, montierte ich den Beschleunigungs-



**Bild 3:** Messsprinzip des MMA1260EG; je nach Lage des Sensors in Bezug zur Richtung der Erdanziehung gibt der MMA1260EG unterschiedliche Spannungen aus.

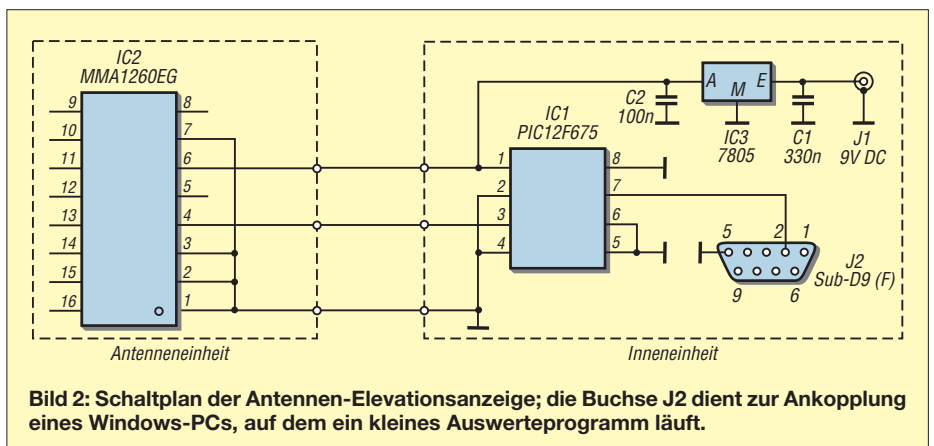
MEMS sind kleinste mechanische Strukturen, wie z. B. bewegliche Siliziumstäbe, die sich zusammen mit Transistoren und anderen elektronischen Baugruppen auf einem Siliziumchip herstellen lassen. Die auf die MEMS wirkenden Kräfte haben Auslenkungen zur Folge, die elektrisch (z. B. kapazitiv) erfasst und durch die Elektronik des Schaltkreises weiter verarbeitet werden.

Auf diese Weise entstehen sehr kleine und kompakte Sensoren, die z. B. im Kfz die Beschleunigung messen, um im Falle eines Auffahreignisses den Airbag auszulösen.

Doch für solche Beschleunigungssensoren finden sich auch Anwendungen im Bereich des Amateurfunks. Ich stelle hier eine einfache Antennen-Elevationsanzeige vor, die den Neigungswinkel der Antennenrichtung gegenüber der Horizontalen misst und anzeigt.

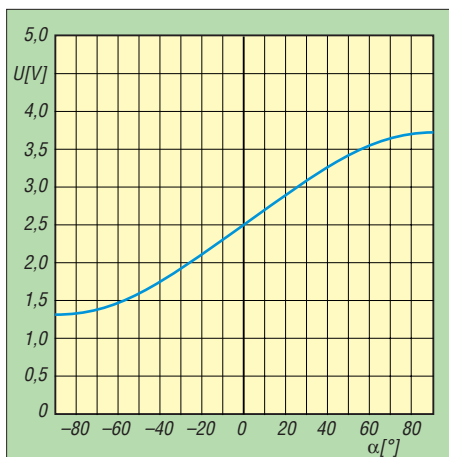
und Farnell [3]. Der Sensor MMA1260EG misst in einer Achse senkrecht zum Gehäuse statische (durch die Erdbeschleunigung bedingt) und dynamische (durch Geschwindigkeitsänderungen bedingt) Beschleunigungen im Bereich von  $\pm 1,5 g$ .

sensor entsprechend Bild 1 so an der Antenne, dass er im Bereich von  $-45^\circ$  (Antenne waagrecht) bis  $+45^\circ$  (Antenne senkrecht) kippt. Es handelt sich hier um eine Vormastantenne für 13 cm von Tonna. Der auf einer Platine gemäß Bild 1 montierte



**Bild 2:** Schaltplan der Antennen-Elevationsanzeige; die Buchse J2 dient zur Ankopplung eines Windows-PCs, auf dem ein kleines Auswerteprogramm läuft.





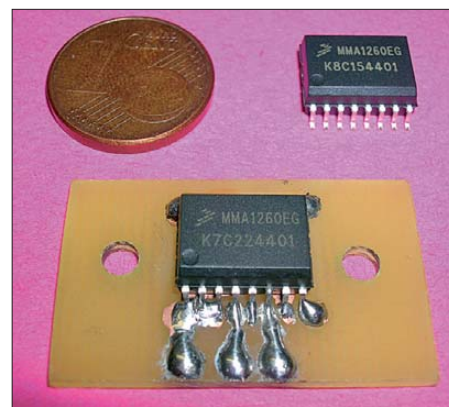
**Bild 4:** Abhängigkeit der Ausgangsspannung  $U$  des Sensors MMA1260EG vom Winkel  $\alpha$  zur Horizontalen im Bereich von  $\alpha = \pm 90^\circ$

Sensor befindet sich in einer Abzweigdose, die an dem Erregerhorn der Antenne seitlich angeschraubt wurde. Als Verbindungskabel zum Mikroprozessor in der Inneneinheit dient Netzkabel  $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$ . Bild 2 zeigt die Schaltung, die aus nur wenigen Bauteilen besteht. Die Anschlüsse 1, 2, 3 und 7 des Sensors MMA1260EG (IC2) liegen an Masse. An Pin 6 erhält er seine durch IC3 geregelte Betriebsspannung von 5 V. Das analoge Ausgangssignal liegt an

Pin 4. Die übrigen Anschlüsse des 16-poligen Sensors bleiben unbeschaltet. Ein PIC 12F675 (IC1) digitalisiert den Analogwert, der hier an Pin 3 liegt, in ein 10 Bit breites Datenwort. Dieses Wort zerlegt der Controller in zwei Bytes, von denen das niederwertige Byte die Bits 0 bis 7 und das höherwertige die Bits 8 und 9 enthält. Die Ausgabe beider Bytes erfolgt im Zeitabstand von 200 ms fortlaufend im Format 8N1 mit 1200 Bd seriell an Pin 7 (8N1 = 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit), wobei zuerst das High-Byte und dann das Low-Byte zur Übertragung kommt. Dieses serielle Signal empfängt die COM-Schnittstelle (COM 1) eines PC oder Laptops. Ein Windows-Programm errechnet nach

$$\alpha = 45^\circ + \arcsin \frac{U - 2,5 \text{ V}}{1,2}$$

aus der übermittelten Messspannung  $U$  den Elevationswinkel  $\alpha$  der Antenne und gibt ihn in einem kleinen Fenster aus. Das Programm wurde mit *Delphi* in Verbindung mit der für die RS232-Schnittstelle erforderlichen *TApdComPort*-Komponente von *TurboPower Software* geschrieben. Die für IC1 notwendige HEX-Datei und das Delphi-Programm sind von mir oder



**Bild 5:** Der Sensor MMA1260EG wurde für den Test auf eine kleine Platine gelötet. Fotos: DK8JH

[www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de), Rubrik *Download*, kostenlos zu erhalten. Auf die Herstellung einer geätzten Platine habe ich verzichtet, weil sich die wenigen Bauelemente einfach auf einer Lochrasterplatine anordnen lassen. [lutz\\_henning@web.de](mailto:lutz_henning@web.de)

**Literatur und Bezugsquellen**

- [1] Freescale: [www.freescale.com](http://www.freescale.com)
- [2] Digi-Key: [www.digikey.de](http://www.digikey.de)
- [3] Farnell: <http://de.farnell.com>
- [4] Sander, K.: Dreidimensionaler Kompass mit Fernabfrage. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 5, S. 518–520

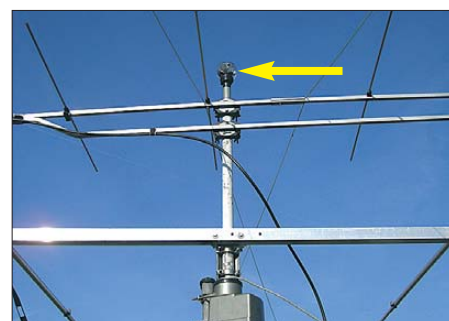
## Webcam für Amateurfunk nutzen

Hin und wieder gibt es Probleme in meiner Funkstation mit einem preiswert erworbenen Rotor: Die am Steuerteil angezeigte Antennenrichtung stimmt mit der wirklichen Ausrichtung der Antenne nicht überein. Der Grund dafür liegt im Prinzip der Anzeigeeinrichtung begründet – es ist kein Produktionsfehler des Rotors selbst. Um nun beim Erkennen der Missweisung nicht jedes Mal einen Nullpunktgleich durchzuführen zu müssen, hatte ich die Idee,



**Bild 1:** Die Kamera ist im Behälter leicht nach unten gerichtet, um die Umgebung besser erkennen zu können.

auf dem Mast wetterfest eine Kamera zu installieren. Dadurch lässt sich zumindest bei Tage die Richtung, in die die Antenne weist, erkennen und die Anzeige gegebenenfalls korrigieren. Als positiver Nebeneffekt ist es möglich, damit den Vorgaben des BEMFV §5 (2) zu entsprechen: Es wird ein kontrollierter Bereich um die Antenne geschaffen, indem sich im Sendebetrieb keine Personen aufhalten dürfen, es sei denn aus betriebstechnischen Gründen. Bei eBay gibt es mittlerweile gut verwendbare Kameras, so genannte Webcams, schon für 2 € bis 3 €. Diese Kameras sind eigentlich für die Bildübertragung bei Telefongesprächen gedacht. Doch sie lassen sich wie folgt auch auf einem Antennenmast über dem Rotor platzieren und so für den Amateurfunk nutzen: In Schreibwarenläden gibt es Tintenfasschen mit Tintenpatronen. Der Behälter ist mit einem dicken Stopfen verschlossen. In das Leere kugelförmige Gebilde passt eine kleine Webcam hinein, siehe Bild 1. Diese wird mit Karosseriekitt oder einer ähnlich aushärtenden Masse im Innern fixiert. Die an der Kamera angebrachten Leitungen für das Mikrofon und die LED sind vor dem Einbau in den Behälter abzulöten. Diese Kabel sind für den hier beschriebenen



**Bild 2:** Die Webcam ist, wetterfest untergebracht, auf der Mastspitze montiert und in Richtung der Antennen ausgerichtet. Fotos: DL1RNO

Einsatz nicht nötig und würden im Tintenfasschen nur stören. Da das USB-Verbindungskabel von der Mastspitze bis ins Shack die zulässige Länge von 5 m überschreitet, besorgte ich mir ein Verlängerungskabel mit integriertem Verstärker. So ausgerüstet ist es mir nun möglich, auf dem Rechner neben dem Logbuch-Programm ein Fenster zu öffnen, in dem die Aussicht von der Mastspitze zu sehen und gleichzeitig beim Vergleich mit charakteristischen Umgebungsmerkmalen die Antennenrichtung zu erkennen ist. Ich weise ausdrücklich darauf hin, dass es per Gesetz verboten ist, fremde Grundstücke oder öffentliche Flächen zu observieren. **Jurij Hinze, DL1RNO** [jurij.hinze@web.de](mailto:jurij.hinze@web.de)

# Kühlschranküberwachung – Kampf dem Übergewicht

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

**Weihnachten ist die Zeit der üppigen Mahlzeiten und der Gewichtszunahme. Zwei kleine Elektronikbaugruppen mit Sprachausgabe helfen in den nachfolgenden Monaten, die zusätzliche Kalorienaufnahme – durch das Naschen zwischendurch – zu reduzieren.**

Aus den Medien erfahren wir seit Jahren, dass 60 % der Deutschen zu dick und die Deutschen die dicksten Europäer sind. So verkündete es vor einigen Jahren zuerst die Süddeutsche Zeitung und dann unsere damalige Gesundheitsministerin. Die Quelle der Studie erwähnte sie nicht: International Association for the Study of Obesity [1]. Laut den Experten einer damaligen TV-Gesprächsrunde wurde diese Studie im Auftrag eines Pharmakonzerns erstellt, der auch Schlankmacher anbietet. Gleichzeitig ist es offensichtlich ein guter Grund, die Bevölkerung auf steigende Gesundheitskosten vorzubereiten.



**Bild 1:** Die Musterbaugruppe der Sprachausgabe (rechts) wurde in ein Gehäuse mit Lautsprecheröffnung eingebaut. Der IR-Sender fand im wasserdichten Gehäuse seinen Platz.

Aber wo sind die 60 % Dicken? Da diese Menge nicht meinem Alltagsempfinden entspricht, habe ich mehrfach größere Menschenansammlungen beobachtet und versucht, den richtigen Wert zu ermitteln. Zufällige Menschengruppen fand ich z. B. an vollen Straßenbahnhaltestellen, an Schulingängen, auf Rolltreppen in Kaufhäusern usw. Dann habe ich das Verhältnis der dicken zu den aus meiner Sicht normalgewichtigen Menschen ermittelt. Wer das über mehrere Wochen täglich macht, sollte sich statistisch gesehen den 60 % wenigstens nähern. Aber irgendwie kam ich nur auf etwa 20 %. Irgendwann habe ich dann meine Datenerfassung eingestellt. Im Februar 2009 kam zumindest in Bezug auf die angeblich vielen dicken Kinder die wissenschaftlich untermauerte Auflösung in der Zeitschrift Bild der Wissenschaft [2]: Es gibt diesen Prozentsatz dicker Menschen gar nicht. Wir wollen hier nicht abstreiten, dass in den vergangenen Jahren das Übergewicht weltweit zugenommen hat. Es ist nur nicht in dem verkündeten Maße erfolgt. Und man sollte mehr als zehn Jahre alte Daten eines Landes nicht mit denen eines anderen heute vergleichen.

Unabhängig davon berichtet die Presse oft über die Auswirkungen des ständig zunehmenden Übergewichts, u. a. über die Verkürzung des Lebens. Ist es aber wirklich so? In den vergangenen 20 Jahren soll das Übergewicht extrem zugenommen haben. Im Widerspruch dazu steht aber die nachweisbar gestiegene Lebenserwartung. Also machen wir uns nicht allzu viel Gedanken darüber. Der Spiegel berichtete 2007 außerdem, dass 20 % der amerikanischen Pferde Übergewicht haben. Es trifft also nicht nur uns Menschen ... Trotzdem gibt es noch einen anderen Aspekt: die Weihnachtszeit. Und da ist nach-

weisbar, dass wir zunehmen. Ein gutes Essen mit mehreren Gängen in festlicher Runde ist nun einmal verführerisch. Aber das wissen wir und zum Jahreswechsel kommen wieder die guten Vorsätze: Sport treiben, weniger und gesünder essen sowie abnehmen. Dagegen ist nichts einzuwenden. Diesen Vorsatz kann ich nur unterstützen. Es geht am einfachsten dadurch, dass wir bei jedem Gang zum Kühlschrank außerhalb der üblichen Mahlzeiten daran erinnert werden, dass wir jetzt entweder noch warten oder, falls der Hunger zu groß ist, uns für frisches Obst ent-

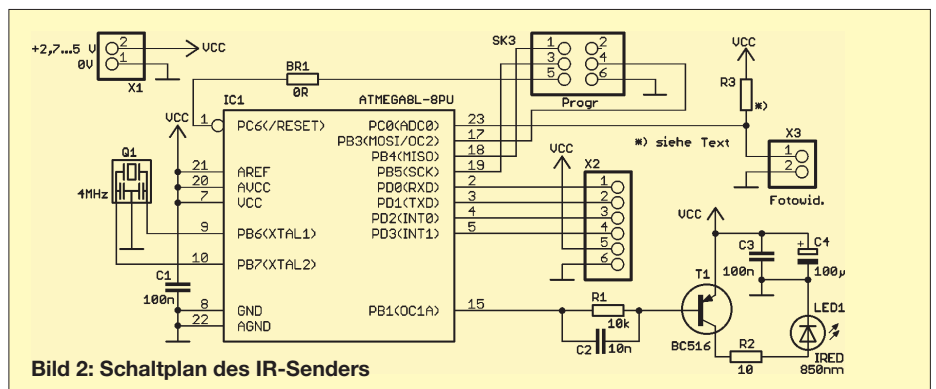
scheiden sollten. Im einfachsten Fall würde dazu ein warnender Ton ausreichen, etwas komfortabler sollte es aber schon sein. Da entspricht eine Sprachausgabe heutigen Vorstellungen weitaus besser. Ich will mich hier nicht rühmen, dass es das erste Gerät dieser Art mit einer Warnung per Sprachausgabe ist. Mit einem solch hohen Anspruch hatte schon Thomas Alva Edison ein Problem. Von ihm ist das Zitat überliefert: „Es stimmt nicht, dass ich die erste Sprechmaschine erfunden habe. Das hat schon der liebe Gott aus einer Rippe Adams getan.“

## ■ Kühlschrankwarner

Was sollte ein solches Warngerät tun? Mit jedem Öffnen der Kühlschranktür eine Warnung abzugeben, wäre nervig. Zumindest in Deutschland sind drei Mahlzeiten üblich. Zu diesen Zeiten darf die Kühlschranktür geöffnet werden. Dabei ist ein gewisses Zeitfenster für die Vor- und Nachbereitung zu berücksichtigen. Zudem soll es nicht exakt auf die Minute ankommen und wochentagsabhängig unterschiedliche Zeiten gelten.

Während der voreinstellbaren Standardzeiten darf keine Warnung erfolgen. Beim Öffnen des Kühlschrank außerhalb dieser Zeiten geht das System davon aus, dass man zwar keinen Hunger hat, aber den Appetit nicht unterdrücken konnte – und dann sollte es eine Warnung geben. Es gibt aber auch Zeiten, bei denen die Kühlschranktür ohne Warnung geöffnet werden muss: beim Befüllen nach dem Einkauf. In diesem Fall muss eine Warnung abgeschaltet werden können.

Ein solcher Kühlschrankwarner lässt sich als kompaktes Gerät realisieren. Allerdings gibt es durch die hohe Feuchtigkeit und die niedrigen Temperaturen häufiger Probleme mit elektronischen Geräten. Dies vor allem dann, wenn Buchsen aus dem Gehäuse ragen müssen. Es gibt zwar auch feuchtigkeitsdichte Steckverbinder, die kosten aber in der Regel ein Vielfaches vergleichbarer ungeschützter Steckverbinder. Deshalb beschreibe ich hier einen anderen Weg. In meinem Konzept gibt es zwei Baugruppen.



**Bild 2:** Schaltplan des IR-Senders



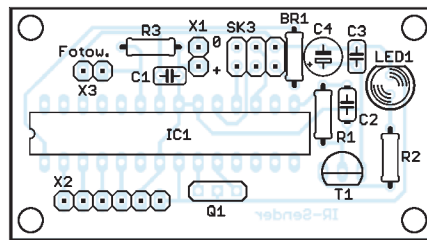
Eine Sensorbaugruppe im Kühlschrank selbst sendet beim Öffnen der Tür ein Signal aus, das eine außerhalb des Kühlschranks angeordnete zweite Baugruppe empfängt und als Warnung ausgibt. Als Übertragungsmedium wäre Funk denkbar. Doch das Fernsehgerät beweist, dass es genauso gut auf Infrarot-Basis geht.

### ■ IR-Sender

Beginnen wir mit dem IR-Sender, der ein RC5-Signal erzeugt. Bild 2 zeigt die Schaltung mit dem beliebten Controller ATmega8 in der Low-Power-Version zur Erhöhung der Batterielebensdauer. Er wird mit 4 MHz getaktet. Nach einem Zyklus geht der Controller in den Schlafzustand, aus dem ihn der Watchdog erst nach einigen Sekunden weckt. Dann prüft er IC1, ob die Kühlschranktür geöffnet ist. Ist sie offen, gibt er über die IR-LED ein Signal mehrfach aus. Anschließend geht der Controller wieder in den Schlafmodus und das Spiel wiederholt sich.

Wie aber merkt der Controller, ob die Kühlschranktür geöffnet ist? Ganz einfach: durch Licht. Entgegen einem uralten Witz befindet sich nach dem Schließen der Tür kein Licht im Kühlschrank, es ist absolut dunkel. Der Fotowiderstand stellt fest, ob Licht vorhanden ist. Für den an X3 angeschlossenen Fotowiderstand ist jeder beliebige Typ verwendbar. Da sich die Typen wesentlich im Wert beim Lichteinfall unterscheiden, ist R3 entsprechend zu bemessen.

Am einfachsten geht das bei fehlendem Datenblatt durch Probieren. Ohne Licht sollte an Port C0 des Controllers eine Spannung von weit mehr als der halben Betriebsspannung zu messen sein. Bei Lichteinfall



Leitungen /SS, SCLK, MISO und MOSI zu nutzen. Über diese Schnittstelle lassen sich Befehle senden, aber auch interne Register des ISD1760 auslesen. Somit ist eine flexiblere Steuerung möglich.

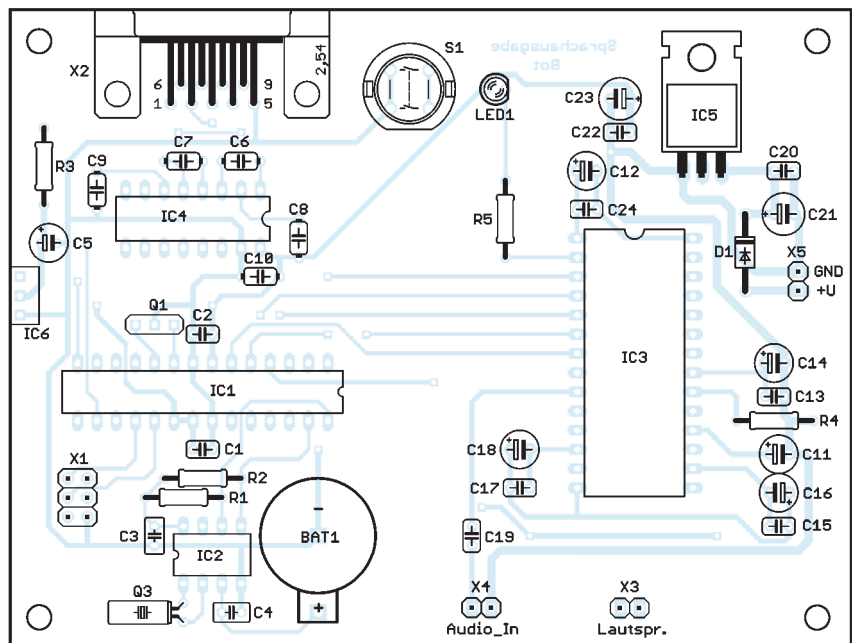
Um ein störungsfreies Audiosignal zu garantieren, hat der ISD1760 getrennte Masse- bzw. Spannungsleitungen für seine analogen und digitalen Komponenten. Beide sind getrennt mit Kondensatoren abzublocken und erst an einem gemeinsamen Punkt möglichst in der Nähe des Spannungsreglers zusammenzuführen. An X3 wird ein Lautsprecher angeschlossen. Je größer er ist, umso angenehmer klingt die Sprachausgabe. Zusätzlich verbessert ein gutes Lautsprechergehäuse die Sprachqualität.

Bevor die Baugruppe nutzbar ist, muss ein Sprachsignal aufgezeichnet werden. X4 ist der Eingang für das extern zugeführte Audiosignal. Die Steuerung erfolgt, wie bereits erwähnt, mittels einer einfachen PC-Software und durch den Controller. Als Spannungsregler setze ich den TS1086 in der 3,3-V-Version ein. Gegenüber einem 7805 beträgt sein minimaler Spannungsabfall zwischen Ein- und Ausgang nur 1,3 V bei Vollast. Die Diode D1 schützt vor einer Verpolung der Betriebsspannung. D1 ist eine Schottky-Diode mit niedriger Flussspannung.

## Nachbau und Test

Der Nachbau beider Baugruppen ist dank bedrahteter Bauteile leicht zu realisieren. Für den IR-Sender reicht eine einseitige Platine. Für die Platine der Sprachausgabe ist eine zweiseitige durchkontaktierte erforderlich. Für die Sensorbaugruppe ist eine Batterie notwendig. Die Versorgung der Sprachbaugruppe kann aus Batterien, Akkumulatoren oder einem Steckernetzteil erfolgen.

Nach dem Bestücken der Platinen und einer kurzen Kontrolle kann der Test beginnen. Vorher noch einen Sprachtext aufzeichnen und die Uhrzeiten einstellen. Dann kann es losgehen. Nach dem Abdunkeln des Fotowiderstands die Betriebsspannungen an beiden Baugruppen anschalten. Sobald wieder Licht auf den Fotowiderstand fällt, muss die Sprachausgabe beginnen. Die aktuelle Uhr-



**Bild 6:** Bei der Bestückung der Sprachausgabebaugruppe werden ebenfalls ausschließlich bedrahtete Bauelemente eingesetzt.

zeit darf nicht einer Zeit entsprechen, während der die Ausgabe blockiert sein soll. Außerdem müssen sich die IR-Sender und der IR-Empfänger der Sprachausgabebaugruppe sehen. Eine einmal begonnene Ausgabe lässt sich durch Druck auf die Taste S1 abbrechen.

Für die Sprachausgabebaugruppe ist ein beliebiges Gehäuse verwendbar. Das Gehäuse des IR-Senders sollte möglichst dicht sein. Idealerweise ist ein durchsichtiges Gehäuse zu verwenden. Steht dies nicht zur Verfügung, müssen die IR-LED und der Fotowiderstand durch passgenaue Bohrungen nach außen geführt werden. Zur Sicherheit ist es möglich, eine kleine Tüte Silicagel (wie es meist bei Schuhen oder elektronischen Geräten in der Verpackung liegt) in das Gehäuse zu legen. Sie sollte vorher über einige Stunden im Ofen bei etwa 80 °C getrocknet werden. Temperatur und Dauer entnehmen Sie den Daten, die meist auf der Tüte aufgedruckt sind. Es gibt neben Silicagel ähnliche Materialien, die höhere Temperaturen zum Trocknen erfordern. Das Gel nimmt jegliche Feuchtigkeit im Gehäuse des IR-Senders auf. Beim Batteriewechsel ist es wieder zu trocknen.

Der Sensor im Kühlschrank und die Sprachausgabebaugruppe außerhalb sind im Be-

trieb so zu positionieren, dass sie sich sehen können.

## Software, Signalaufzeichnung

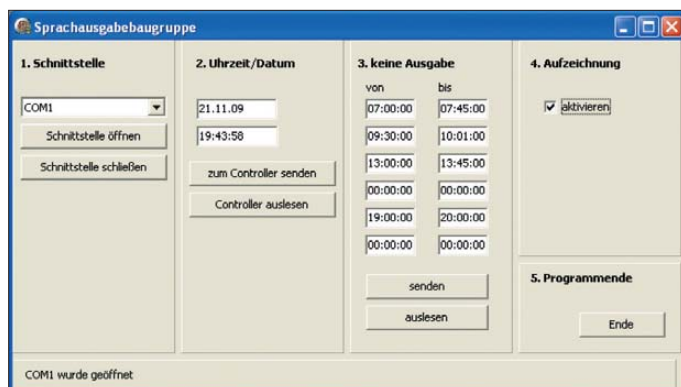
Die Controller beider Platinen werden bei dem über [3] erhältlichen Bausatz schon programmiert ausgeliefert. Was man noch braucht, ist eine Software für den PC zum Einstellen der Uhrzeit und zum Aktivieren der Aufzeichnung. Als Signalquelle empfiehlt es sich, einen PC zu verwenden. Damit ist eine einfache Möglichkeit zur Verbesserung der Signalqualität gegeben. So kann das auf dem PC aufgezeichnete Signal auf die korrekte Länge geschnitten und führende oder nachfolgende Pausen gelöscht werden. Windows bringt für diesen Zweck bereits ein einfaches Programm mit. Unter *Programme* → *Zubehör* → *Unterhaltungsmedien* findet sich der *Audiorecorder*. Es gibt aber auch kommerzielle Programme und Freeware, die noch mehr Möglichkeiten zur Signalarbeit bieten.

Nun den Eingang der Sprachbaugruppe einfach mit dem Ausgang der Soundkarte des PC verbinden. Zuerst ist der Aufzeichnungsmodus in dem zum Bausatz mitgelieferten Programm zu aktivieren. Gleichzeitig mit dem Start der Audioausgabe auf dem PC die Taste S1 während des gesamten Aufzeichnungsvorgangs drücken. Anschließend den Aufzeichnungsmodus wieder deaktivieren. Um eine verzerrungsarme und ausreichend laute Aufzeichnung zu erhalten, sind vorher einige Versuche mit unterschiedlichen Lautstärkeeinstellungen auf dem PC sinnvoll.

*info@sander-electronic.de*

## Literatur und Bezugsquelle

- [1] Wikipedia: Übergewicht. [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de) → Suche *Übergewicht*
- [2] Burger, K.: Dicke Kinder, dünne Daten. Bild der Wissenschaft, H. 2/09, S. 23 ff.
- [3] Sander Electronic: [www.sander-electronic.de](http://www.sander-electronic.de)



**Bild 5:** Über die Bedienoberfläche der PC-Software lassen sich die Schnittstelle auswählen, Datum und Uhrzeit einstellen sowie Sperrzeiten für Warnungen festlegen.

Foto, Screenshot: Sander



# Aus unserem Angebot:

## Alles vom PL-Stecker bis zum Spitzentransceiver



### FT-8800E 2 m • 70 cm

- Mobil-Dualband-Transceiver
- 50 W auf 2 m; 35 W auf 70 cm
- DCS, CTCSS, ARTS, APO usw.
- 12,5 kHz-Raster mit FM-N möglich
- abnehmbares Bedienteil



### FT-8900R 10, 6, 2 m • 70 cm

- Mobil-Vierband-Transceiver
- 50 W 10, 6 u. 2 m; 35 W auf 70 cm
- DCS, CTCSS, ARTS mit CW-ID usw.
- 12,5-kHz-Raster mit FM-N möglich
- WIRES



### ID-880E 2 m • 70 cm

- Mobil-Duoband-Transceiver
- 50/15/5 W 2 m; 50/15/5 W auf 70 cm
- DCS, CTCSS, PR 1k2 und 9k6
- DV-Modus und analoges FM
- GPS-Betrieb (GPS-RX erforderlich)
- 12,5-kHz-Raster mit FM-N möglich



### IC-E2820 2 m • 70 cm

- Mobil-Dualband-Transceiver
- 50/15/5 W 2 m; 50/15/5 W auf 70 cm
- DCS, CTCSS, PR 1k2 und 9k6
- GPS-Betrieb und DV-Modus mit optionaler Digitaleinheit UT-123
- 12,5-kHz-Raster mit FM-N möglich
- Diversity- und Doppelpfang (V+V, U+V, U+U) möglich
- Bandskop-Funktion • DTMF-Mikrofon



### TM-D710 2 m • 70 cm

- Mobil-Dualband-Transceiver
- 2 m: 50/10/5 W; 70 cm: 35/10/5 W
- eingebauter TNC für 1k2 und 9k6
- GPS-RX-Anschluss • APRS-ready
- In-Band-Doppelpfang möglich
- 5 Nutzerprofile • EchoLink-Sysop-Mode



### TM-V71E 2 m • 70 cm

- Mobil-Dualband-Transceiver
- 50/10/5 W 2 m; 50/10/5 W auf 70 cm
- 6 Bänder (davon 2 Amateurbänder)
- DCS, CTCSS, DTMF-Mikrofon
- 10 EchoLink-Speicher
- EchoLink-SysOP-Modus (mit PC)
- Breitbandempfänger 118...524 und 800 ...1300 MHz
- 5 Nutzerprofile speicherbar



### IC-R8500 Breitbandempfänger

- 0,1...1999,999 MHz • 1021 Speicher
- SSB, CW, AM, FM und WFM
- Betriebsspannung 13,8 V DC
- vom PC steuerbar, Software lieferbar
- spezielle Anschlüsse zum Aufzeichnen mit Recorder



### IC-R5 Handscanner

- 0,150...1309,995 MHz
- FM, AM, WFM
- Betrieb mit zwei AA-Akkus oder AA-Batterien
- CTCSS und DCS-Rauschsperr
- Software zur Steuerung und Programmierung per PC lieferbar



### DM-330MW 5-15 V/30 A

- Sehr leichtes, kleines und damit auch gut transportierbares Schaltnetzgerät
- 25 A Dauerlast, 30 A Impulsbelastung
- Abmessungen 190 x 69 x 181 mm
- Gewicht nur 2,3 kg

### FT-60E 2 m • 70 cm

- Duoband-Handfunkgerät
- 5/2/0,5 W auf beiden Bändern
- DCS, CTCSS
- DTMF-Coder
- Breitbandempfang 108...520 und 700...999 MHz
- WIRES-kompatibel
- NIMH-Akku mit 1,4 Ah
- externe Speisung mit 6...16 V DC möglich



### VX-3E 2 m • 70 cm

- Ultrakompaktes Duoband-Handy
- 2 m: 1,5 (3 W mit ext. DC) 70 cm: 1 (2 W mit ext. DC)
- Batteriefach für 3 x AA opt.
- DCS, CTCSS • DTMF-Coder
- WIRES-kompatibel
- Breitband-RX 0,5...999 MHz (AM, FM, WFM)
- Lilion-Akku 1 Ah

### VX-6E 2 m • 70 cm

- Duoband-Handfunkgerät
- 2 m: 5/2,5/1/0,3 W; 70 cm: 5/2,5/1/0,3 W
- DCS, CTCSS, ARS, ARTS
- DTMF-Coder
- WIRES-kompatibel
- Breitbandempfang 0,5...999 MHz (AM, FM, WFM)
- Lilion-Akku mit 1,4 Ah



### VX-7R 6 m • 2 m • 70 cm

- Triband-Handfunkgerät
- 5/2,5/1/0,05 W
- Grafikdisplay
- DCS, CTCSS
- DTMF-Coder
- ARS und ARTS
- WIRES-kompatibel
- Breitband-RX 0,5...999 MHz (AM, FM, WFM)
- Frequenzzählerfunktion
- Channelscope-Funktion
- Lilion-Akku 1,3 Ah

### VX-8E 6 m • 2 m • 70 cm

- 3-Band-Handfunkgerät
- 5/2,5/1/0,05 W
- optionale GPS-Unit (APRS)
- wasserdicht (IPX7)
- DCS, CTCSS, ARS, ARTS
- DTMF-Coder
- WIRES-kompatibel
- Breitbandempfang 0,5...999 MHz (AM, FM, WFM)
- separates AM/FM-Radio (mit Kopfhörer stereo) eingebaut
- Lilion-Akku



### TH-F7E 2 m • 70 cm

- Duoband-Handfunkgerät
- 5/0,5/0,05 W
- Allmode-Breitband-RX 0,1...1300 MHz (CW/SSB bis 470 MHz)
- Multifunktionsdisplay
- Doppelpfang innerhalb eines Bandes möglich
- Ferritantenne eingebaut
- VOX-Funktion
- leichte Bedienung durch Multi-Scroll-Taste
- Lilion-Akku
- PR in 9k6 möglich

### TH-K2/K4 2/70 cm

- 2-m- bzw. 70-cm-Handfunkgerät
- 5/1,5/0,5 W
- DCS, CTCSS
- VOX eingebaut
- Funktion zur automatische Simplex-Prüfung
- NiMH-Akku
- externe Speisung mit 12...16 V DC möglich



### IC-E80D 2 m • 70 cm

- Duobander **D-STAR**
- D-STAR- und analog-FM
- 5 W auf 2 m und 70 cm
- GPS-Betrieb mit optionalem GPS-Mikrofon HM-189GPS
- DCS, CTCSS u. DTMF-Coder
- Breitbandempfänger für 0,495-999,990 MHz (AM/FM/WFM)
- Lilion-Akku 7,4V/1300 mAh
- opt. Batteriebehälter für 2 AA-Batterien und weiteres Zubehör erhältlich
- D-STAR-Repeater-Taste

### IC-E92D 2 m • 70 cm

- Duobander **D-STAR**
- D-STAR-read
- 5 W auf 2 m und 70 cm
- DCS, CTCSS u. DTMF-Coder
- Breitband-RX m. Dualempfang 0,495-999 MHz, AM/FM/WFM
- Lilion-Akku 1620 mAh
- opt. GPS-Mikrofon, Batteriebehälter u. weiteres Zubehör
- einfache Bandskop-Funktion
- Sprachspeicher für DV-Modus

### DJ-G7E 2 m • 70 und 23 cm

- Tribander! **ALINCO**
- bis zu 5 W auf 2 m und 70 cm, sowie max. 1 W auf 23 cm
- DCS, CTCSS u. DTMF-Coder
- Breitband-RX mit WFM u. AM (Haupt- u. Subbandempfang)
- Lilion-Akku 7,4 V/1200 mAh
- Batteriebehälter für 4 x AA u. weiteres Zubehör lieferbar
- Channelscope für 11 Kanäle
- wasserdicht gemäß IPX-7
- eingebaute VOX







# Elektronik-Service Dathe

Elektronik-Service Dathe

04651 Bad Lausick  
Gartenstraße 2c

Telefon (03 43 45) 2 28 49  
Fax (03 43 45) 2 19 74

www.funktechnik-dathe.de  
email@funktechnik-dathe.de

## Öffnungszeiten:

Montag bis Freitag 9 – 18 Uhr  
Samstag 9 – 12 Uhr

Montag – Samstag täglich  
Postversand

**Stehen Sie im Stau,  
bleiben wir QRV!**  
(Bitte kurzer Handyanruf)

## Sie erreichen uns:

- Über die Bundesautobahn A 14: Abfahrt Grimma, dann noch etwa 15 Min.
- Über die Bundesautobahn A 4: Abfahrt Ronneburg oder Glauchau
- Ab Leipzig Hauptbahnhof mit der Bahn in etwa 18 Min.
- Von Leipzig A 38, Abfahrt Leipzig-Südost, Richtung Grimma in etwa 35 Min.
- In Bad Lausick direkt am Bahnhof
- Anfahrt-Tipps und aktuelle Informationen bei uns im Internet

## Antennenkabel-Service

- Neue und bewährte Kabeltypen, Stecker und Adapter ständig zu guten Preisen am Lager!
- Auch preiswerte Antennensteckerkonfektionierung!
- Keine Zuschläge für Minder-mengen!
- Nur Porto für Versand!
- Werden Kabel bzw. Stecker bis 14 Uhr bestellt, erfolgt der Versand noch am gleichen Tag!
- Service aus Mitteldeutschland: Schnell und günstig!

JANUAR	FEBRUAR	MÄRZ	APRIL	MAI
1 Neujahr AGCW-Contest HNY AGCW-DL VHF/UHF-Contest	1 05	1 09	1	1 Maifeiertag DARC-VHF/UHF-Contest AÖCEC 80/40 m mit Notfunk (30 m)
2 Original QRP-Contest	2	2 CeBIT Hannover	2 Karfreitag	2 DARC-VHF/UHF-Contest SOTA-Frühlingwanderung 1./2. Mai
3 Kids Day Original QRP-Contest	3	3 CeBIT Hannover	3 40. Hörerwettbewerb Brandenburg	3 18
4 01 Kids Day	4	4 CeBIT Hannover	4	4
5	5	5 CeBIT Hannover	5 14 Ostermontag	5 Europatag der Schulstationen
6 Winter-BBT SOTA-Winterwanderung	6	6 DARC-VHF/UHF-Contest ARRL DX-Contest (SSB) CeBIT Hannover	6	6
7 Februar-QSO-Party Winter-BBT SOTA-Winterwanderung	7	7 DARC-VHF/UHF-Contest ARRL DX-Contest (SSB) CeBIT Hannover	7	7
8	8 06	8 10	8	8 CQ-Mir DX-Contest
9	9	9	9	9 CQ-Mir DX-Contest
10 DARC-10-m-Contest	10	10	10	10 19
11 02	11	11	11	11
12	12	12	12 15	12
13 CQ WW WPX RTTY-Contest	13	13 KW-Tagung München	13	13 Christi Himmelfahrt
14 CQ WW WPX RTTY-Contest	14	14 KW-Tagung München	14 hobbytronic 2.0	14 Dayton Hamvention
15	15 07	15 11	15 hobbytronic 2.0	15 Dayton Hamvention
16	16	16	16 hobbytronic 2.0	16 Dayton Hamvention
17	17	17	17 DUBUS-EME-Contest 2,3 GHz hobbytronic 2.0 Drei-Länder-Treff Aachen	17 20
18 03	18	18	18 DUBUS-EME-Contest 2,3 GHz hobbytronic 2.0	18
19	19	19	19 16	19
20 Gigaertz-Tagung Dorsten ARRL-DX-Contest (CW)	20	20 DUBUS-EME-Contest 3,4 GHz AGCW-DL VHF/UHF-Contest	20	20
21 ARRL-DX-Contest (CW)	21	21 DUBUS-EME-Contest 3,4 GHz	21	21
22	22 08	22 12	22	22 DUBUS-EME-Contest 1,2 GHz
23 BARTG RTTY-Contest	23 FUNKAMATEUR 3/10	23	23	23 DUBUS-EME-Contest 1,2 GHz
24 BARTG RTTY-Contest	24	24	24 DUBUS-EME 432 & 5760 MHz Helvetia-Contest	24 21 Pfingstmontag
25 04	25	25	25 DUBUS-EME 432 & 5760 MHz Helvetia-Contest	25 FUNKAMATEUR 6/10
26 FUNKAMATEUR 2/10	26 CQ 160-m-Contest (SSB)	26	26 17	26
27 DL-QRP-Treffen Gießen Winter-BBT, EPC WW DX-Contest CQ 160-m-Contest (SSB)	27	27 DUBUS-EME 144 MHz & 10 GHz + up Amateurfunkmarkt Neunserke CQ WW WPX-Contest (SSB)	27 FUNKAMATEUR 5/10	27
28 HSC-Contest Winter-BBT, EPC WW DX-Contest CQ 160-m-Contest (SSB)	28	28 DUBUS-EME 144 MHz & 10 GHz + up CQ WW WPX-Contest (SSB)	28	28
29 CQ 160-m-Contest (CW)	29	29 13	29	29 Sommer-BBT CQ WW WPX-Contest (CW)
30 CQ 160-m-Contest (CW) REF CW-Contest	30	30 FUNKAMATEUR 4/10	30	30 Sommer-BBT CQ WW WPX-Contest (CW)
31 CQ 160-m-Contest (CW) REF CW-Contest	31	31	31	31 22

**DAS mitteldeutsche Amateurfunkzentrum:  
Ladengeschäft, Fachversand, Service ...**



# 2010

ALINCO ICOM KENWOOD YAESU

JUNI	JULI	AUGUST	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DEZEMBER
1	1	1 SOTA-Sommerwanderung	1	1	1 44	1
2	2	2 31	2	2 Treffen Amateurfunk Erzgebirge IARU-Reg.1-UHF-Contest SOTA-Herbstwanderung 2./3.10.	2	2
3	3 DARC-VHF/UHF-Contest DL-DX RTTY-Contest	3	3 IFA Berlin	3 Tag der Deutschen Einheit Deutscher Telegraf-Contest IARU-Reg.1-UHF-Contest	3	3 ARRL 160-m-Contest
4	4 DARC-VHF/UHF-Contest DL-DX RTTY-Contest	4	4 IARU-Reg.1-Fieldday SSB IARU-Reg.1-VHF-Contest IFA Berlin	4 40	4	4 Amateurlinkmarkt Dortmund ARRL 160-m-Contest
5 IARU-Reg.1-Fieldday CW	5 27	5	5 IARU-Reg.1-Fieldday SSB IARU-Reg.1-VHF-Contest IFA Berlin	5	5	5 AMTEC Saarbrücken ARRL 160-m-Contest
6 IARU-Reg.1-Fieldday CW	6	6	6 36 IFA Berlin	6	6 Marconi-Contest (VHF)	6 49
7 23	7	7 Sommer-BBT	7 IFA Berlin	7	7 Marconi-Contest (VHF) HSC-Contest	7
8	8	8 Alpen-Adria Contest (VHF) Sommer-BBT	8 IFA Berlin	8	8 45	8
9	9	9 32	9	9 AREB Dresden BBT-Treffen St. Engimar DL-IOTA-Treffen Wernigerode	9	9
10	10 IARU-HF-World-Championship	10	10	10 BBT-Treffen St. Engimar DL-IOTA-Treffen Wernigerode	10	10
11	11 IARU-HF-World-Championship	11	11 WAEDC SSB 55. UKW-Tagung Weinheim	11 41	11	11 ARRL 10-m-Contest
12 QSO-Party Funktag	12 28	12	12 WAEDC SSB 55. UKW-Tagung Weinheim	12	12	12 ARRL 10-m-Contest
13	13	13	13 37	13	13 WAEDC RTTY	13 50
14 24	14	14 WAEDC CW	14	14	14 WAEDC RTTY VHF/UHF-RTTY	14
15	15	15 WAEDC CW	15	15	15 46	15
16	16	16 33	16	16 WAG-Contest	16	16
17	17 CQ WW VHF-Contest	17	17	17 WAG-Contest	17	17
18	18 CQ WW VHF-Contest	18	18	18 42	18	18
19 19. Kids Day AGCW-DL VHF/UHF-Contest AI Asian DX-Contest (CW)	19 29	19	19	19	19	19
20 AI Asian DX-Contest (CW) Alpen-Adria-Contest (UHF/SHF) 19./20.8.	20	20	20 38	20	20 AOEC 160 m	20 51
21 25	21	21 SARTG WW RTTY-Contest	21	21	21 AOEC 160 m	21
22 FUNKAMATEUR 7/10	22	22 SARTG WW RTTY-Contest	22	22	22 47	22
23	23	23 34	23	23	23	23
24	24 RSGB IOTA-Contest	24	24	24	24	24
25 Ham Radio	25 RSGB IOTA-Contest	25	25 AGCW-DL VHF/UHF-Contest CQ WW RTTY DX-Contest	25 43	25	25 1. Weihnachtstag
26 Ham Radio	26 30	26 DNAT Bad Berthelm	26 CQ WW RTTY DX-Contest	26 FUNKAMATEUR 11/10	26	26 DARC-Weihnachts-Contest 2. Weihnachtstag
27 Ham Radio	27 FUNKAMATEUR 8/10	27 DNAT Bad Berthelm	27 39	27	27 CQ WW CW	27 52
28 26	28	28 DNAT Bad Berthelm	28 FUNKAMATEUR 10/10	28	28 CQ WW CW	28 FUNKAMATEUR 1/11
29	29	29 DNAT Bad Berthelm	29	29	29 48	29
30	30	30 35	30	30 Interradio Hannover CQ WW SSB	30 FUNKAMATEUR 12/10	30
	31 SOTA-Sommerwanderung	31 FUNKAMATEUR 9/10		31 CQ WW SSB		31

Stationstransceiver • Mobilfunkgeräte • Handfunkgeräte • Empfänger • Netzgeräte • Akkus • Batterien  
 Ladegeräte • KW-Antennen • UKW-Antennen • Mobilantennen • Koaxialkabel • Stecker • Adapter • Rotoren  
 Tuner • Amateurfunkbücher • Zeitschriften • Portabelmaste • Mikrofone • Tasten • PMR • LPD • FreeNet • u.v.a.





**FT-817ND** KW • 6 m • 2 m • 70 cm

- Allmode-Kompakt-Transceiver
- 5 W Sendeleistung auf allen Bändern
- Idealer Begleiter für jede Gelegenheit



**FT-857D** KW • 6 m • 2 m • 70 cm

- Kompakter Allmode-TRX mit DSP
- Sendeleistung: KW/6m: 100 W  
2 m: 50 W, 70 cm: 20 W
- mobil, portabel oder zu Hause...
- Bedienteil abnehmbar



**FT-897D** KW • 6 m • 2 m • 70 cm

- Kompakter Allmode-TRX mit DSP
- Sendeleistung: KW/6m: 100 W  
2 m: 50 W, 70 cm: 20 W
- TCXO eingebaut
- Tuner optional



**FT-450AT** KW • 6 m

- Kompakter Allmode-TRX mit DSP
- 100 W Sendeleistung auf KW/6 m
- 2 Sprachspeicher
- 10-kHz-Roofing-Filter
- ATU eingebaut



**FT-2000** KW • 6 m 100 W HF

- Allmode-DSP-Transceiver mit vielen – teils nachrüstbaren – Features des Yaesu-Spitzenmodells FTdx-9000
- Netzteil und Antennentuner eingebaut
- Sprachrecorder • Mikrofon-Equalizer
- Data-Management-Einheit optional

**FT-2000D** KW • 6 m 200 W HF

- 200-W-Version des FT-2000
- ohne Abb. (Aussehen wie FT-2000)



**FTdx-9000** KW • 6 m

- Der High-End-Transceiver von Yaesu
- 200 W Sendeleistung • 2 Empfänger
- Bei diesem Transceiver bleiben keine Wünsche offen!



**FT-950** KW • 6 m

- Allmode-TRX mit DSP-Funktionen
- Der "kleine Bruder" des FT-2000!
- 100 W Sendeleistung auf KW/6 m
- Sprachspeicher optional
- 3 Roofing-Filter mit 3, 6 und 15 kHz
- Antennentuner eingebaut
- Betrieb mit 12 V



**IC-703** KW • 6 m

- 10-W-Allmode-QRP-Transceiver
- Antennentuner und DSP eingebaut
- Bandskop • SWR-Verlauf der Antenne im Display grafisch darstellbar



**IC-718** KW (160 bis 10 m)

- 100-W-Allmode-KW-Transceiver nicht nur für Einsteiger
- einfach zu bedienen • 13,8 V/20 A
- Keyer eingebaut • DSP und ATU opt.



**IC-7000** 160 m bis 70 cm

- 100/50/35 W auf KW+6 m/2 m/70 cm
- Bedienteil abnehmbar
- DSP-Sprachprozessor
- TCXO mit 0,5 ppm als Standard
- Farbdisplay • Sprachspeicher



**IC-7200** KW • 6 m

- Robuster 100-W-Allmode-TRX
- DSP mit vielen Funktionen eingebaut
- 13,8-V-Betriebsspannung



**IC-7400** KW • 6 m • 2 m

- Der bewährte 100-W-Allmode-TRX
- DSP und KW-/6m-ATU eingebaut
- 13,8-V-Betriebsspannung



**IC-7600** KW • 6 m

- viele Features der Spitzentransceiver
- DSP und ATU für KW/6m eingebaut
- TFT-Display mit Spektroskop u.v.m.



**IC-7700** KW • 6 m

- 200-W-Transceiver mit fantastischer Performance : IP3 +40 dBm!
- Roofing-Filter 3, 6 und 15 kHz
- Spektroskop • OCXO mit 0,05 ppm
- 2 DSPs • mitlaufende Vorselektion usw.



**IC-7800** KW • 6 m

- Das ICOM-Flaggschiff: IP3 +40 dBm!
- 200 W Sendeleistung
- zwei identische High-End-Empfänger
- Roofing-Filter 3, 6 und 15 kHz
- Spektroskop • OCXO mit 0,05 ppm
- Vier 32-Bit-DSPs
- mitlaufende Vorselektion usw.
- Der IC-7800 wird Sie begeistern!



**IC-9100** KW • 6 • 2 • 70 • (23 opt.)

- Der neue Universal-Transceiver: Allmode auf allen Bändern bis 70 cm
- Liefereinsatz voraussichtlich im 1. Hj. Preis und endgültige technische Daten erfahren Sie aus den Afu-Zeitschriften bzw. aus dem Internet



**TS-480SAT** KW • 6 m

- 100-W-Allmode-DSP-Transceiver mit abnehmbarem Bedienteil
- Antennentuner eingebaut
- PC-steuerbar, Software kostenlos

**TS-480HX** KW • 6 m

- 200-W-Version TS-480SAT (o. Abb.)
- ohne Antennentuner



**TS-2000** KW • 6 m • 2 m • 70 cm

- Bewährter Alleskönner von Kenwood
- 100 W auf 160 bis 2 m; 70 cm 50 W
- Antennentuner eingebaut
- PC-steuerbar, Software kostenlos
- 23 cm nachrüstbar oder als Modell TS-2000X inkl. 23 cm



**DX-SR8E** KW (160 bis 10 m)

- Preiswerter Einsteiger-Transceiver
- 100 W (auf 10 oder 1 W reduzierbar)
- Übersichtliche Menüs und einfach zu bedienen
- abnehmbare Frontplatte
- Betriebsspannung 13,8 V ±15 %



**FT-1802E** 2 m

- Preiswerter 2-m-Mobiltransceiver
- 50/25/10/5 W • CTCSS und DCS
- FM-N für 12,5-kHz-Kanalraster mögl.



**FT-7800E** 2 m • 70 cm

- Mobil-Duoband-Transceiver
- 50 W auf 2 m; 40 W auf 70 cm
- DCS, CTCSS, DTMF, ARTS, APO usw.

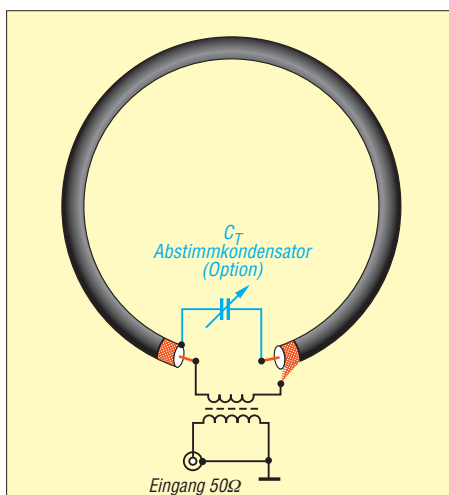


# Eine etwas andere Magnetantenne

HEINZ HOSANG – DK8ZV

Dieser Beitrag beschreibt eine eigenresonante Magnetantenne, die aus einem Koaxialkabel gefertigt wird und sich von den herkömmlichen Bauformen dadurch unterscheidet, dass die Resonanzfrequenz (fast) nur durch die Kapazität des verwendeten Koaxialkabels und die Induktivität des Schirms bestimmt wird. Der Beitrag vermittelt Anregungen und stellt keine Bauanleitung dar. Zur Erleichterung des Nachbaus stellt der Autor einige von ihm gebaute Antennen vor.

In der Regel werden Magnetantennen mit einer Koppelspule – wie z. B. in [1] – oder einer Gamma-Match-ähnlichen Anordnung – wie z. B. in [2] – gespeist, manchmal auch auf rein kapazitive Art. Der Abstimmkondensator liegt bei diesen Bauformen meist dem Einspeisepunkt gegenüber. Dieser Abstimmkondensator stellt für Eigenbauten zugleich eine Achillesferse dar, weil spannungsfeste Exemplare nur noch schwer aufzutreiben sind.



**Bild 1:** Prinzipieller Aufbau einer eigenresonanten Magnetantenne; die Induktivität der Schleife und die Kapazität des Koaxialkabels, aus dem die Schleife besteht, bilden einen Resonanzkreis.

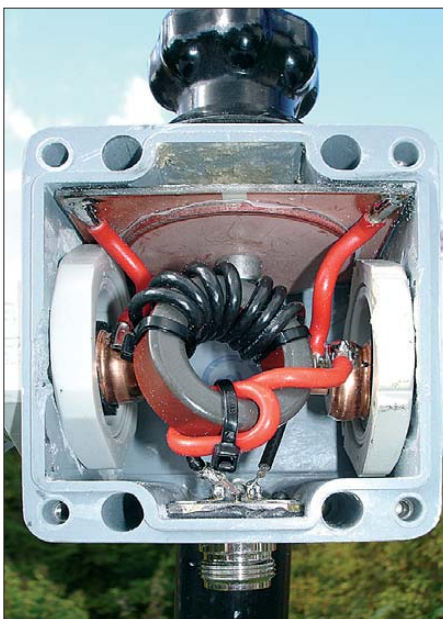
Das brachte mich auf die Idee, ein Koaxialkabel nicht nur wie in [3] als Antennenleiter zu benutzen, sondern gleichzeitig Innen- und Außenleiter des Koaxialkabels sowie dessen Dielektrikum den Schwingkreiskondensator bilden zu lassen. Bild 1 zeigt eine Prinzipdarstellung der im Folgenden detaillierter beschriebenen Antennen.

Beschränkt man sich auf einen eng begrenzten Frequenzabschnitt eines Bandes (z. B. bei CW- oder PSK-Bereich), benötigt man nicht einmal einen Drehkondensator zur Abstimmung. Mit einer zusätzlichen Abstimmkapazität von wenigen Pikofarad und der entsprechenden Spannungsfestigkeit, je nach Senderleistung, kann man dann sogar ein ganzes Band erfassen.

Es ergibt sich bei dieser Konstruktion eine sehr kompakte Bauform, bei der die Einspeisung und Abstimmung in einem Gehäuse wasserdicht untergebracht werden können.

## ■ Aufbau

Für die Schleife verwendet man vorzugsweise ein relativ starres Koaxialkabel. Flexwell-Kabel der unterschiedlichen Größen hat ideale Eigenschaften. Es lässt sich leicht in eine Kreisform biegen und besitzt einen geschlossenen Kupfermantel. Ich verwendete für meine Versuche 5/8-Zoll-Cellflex *LCF 58-50*. Eine Liste durchaus geeigneter Kabel mit den entsprechenden Kapazitäten findet man unter [4].



**Bild 2:** Die Einspeisung der 20-m-Version im Detail; hier kam ein Kunststoffgehäuse der Euromas-Serie von Bopla zum Einsatz.

Flexwell-Kabel ist leider recht teuer. In den vergangenen Monaten sind jedoch viele Umsetzestandorte für analoges Fernsehen im Süden Deutschlands abgebaut worden. Dadurch ist es vielleicht möglich, auf Flohmärkten günstig an Reste von Flexwell-Koaxialkabel zu kommen. Es eignet sich insbesondere vorzüglich für den Bau der weiter unten beschriebenen 80-m-Variante.



**Bild 3:** Ansicht der 40-m-Version mit 0,73 m Schleifendurchmesser

Des Weiteren sei auf [5] und [6] verwiesen, wo auch das über den Funkfachhandel möglicherweise leichter erhältliche Ecoflex 15 aufgeführt wird. Die Impedanz des Kabels spielt dabei eine untergeordnete Rolle. Es sollten ebenfalls 75-Ω-Kabel geeignet sein.

Zur Anpassung wird dann noch ein Übertrager benötigt, der wahlweise als Luftspule oder mit einem Ringkern ausgeführt werden kann. Bei der Luftspule ist eine Veränderung der Kopplung einfacher und somit eine schnelle Einstellung der Anpassung möglich. Mit beiden Möglichkeiten der Anpassung lassen sich Reflexionsdämpfungen von  $a_r \geq 20$  dB bzw. SWV  $s \leq 1,22$  erreichen.

Eine Antenne mit 5/8-Zoll-Cellflex für das 20-m-Band hat dann einen Durchmesser von 0,39 m. Im 40-m-Band sind es 0,73 m und im 80-m-Band ungefähr 1,4 m. Unterschiedliche Kabel mit anderen Kapazitätswerten ergeben selbstredend andere Durchmesser!

Da die Resonanzfrequenz nur vom Kabel abhängt, genügt zur überschlägigen Berechnung (Kabelkapazität sowie Induktivität der Schleife) bereits die Thomsonsche Schwingkreisformel

$$f = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{LC}}$$

Ein auf jedem JAVA-Script-fähigen Internet-Browser lauffähiges Werkzeug zur Erleichterung der Berechnung findet man als Zip-Datei *LC-formeln.zip* im Download-Bereich auf [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de).

Die Induktivität der Koaxialkabelschleife lässt sich mithilfe von *loopcalc.zip* berechnen. Das Programm steht im Internet unter [7] zum Herunterladen bereit. Eine



ebenfalls zum Ziel führende Formel ist in [1] im Kasten auf S. 51 zu finden.

Die Kapazität des die Schleife bildenden Koaxialkabels ergibt sich aus dem in Datenblättern wie [4], [5] oder [6] angegebenen Kapazitätsbelag  $C'$  in Pikofarad pro Meter,

$$C = C' \cdot S,$$

wobei  $S$  hier der Schleifenumfang in Metern ist, oder aus dem Schleifendurchmesser  $D$  in Metern zu

$$C = C' \cdot \pi \cdot D.$$



**Bild 4: Ansicht der 20-m-Version mit 0,39 m Schleifendurchmesser**

Genau genommen ist noch der (schwer zu ermittelnde) Verkürzungsfaktor des Außenleiters des Koaxialkabels (nicht der des gesamten Koaxialkabels!) zu berücksichtigen. In der Praxis zeigte sich jedoch, alleine schon durch die Induktivität des Übertragers, eine geringe Abweichung und das Ergebnis für die Schleife alleine ist dann eine etwas höhere Resonanzfrequenz.

Zum Abgleich der Antenne ist ein Dip-Meter oder eine Messbrücke recht hilfreich. Komfortablere Messmöglichkeiten bieten ein Antennen- oder Netzwerkanalysator.

## ■ 20-m-Band Version

Bild 2 zeigt die Einspeisung bei der 20-m-Version. Hier habe ich einen Amidon Eisenpulver-Ringkern der Größe T-130-2 (rot) verwendet, Bezug u. a. [8]. Die Primärwicklung besteht aus Koaxialkabel vom Typ RG174. Das Kabel ist auf den KW-Bändern mit 100 W belastbar. Hier sind 7 Wdg. auf den Kern aufzubringen.

Die eine Seite davon ist an der N-Buchse angelötet (Schirm an Masse, Innenleiter an den Stift der Buchse), während das an-

dere Ende mit dem Innenleiter auf Masse liegt. Der Schirm bleibt offen, wird also nicht angeschlossen.

Die eigentliche Loop ist dann über eine Koppelwindung aus flexibler Litze verbunden. Eine Seite der Koppelschleife wird am Innenleiter der Loop angeschlossen, die andere kommt an den Schirm.

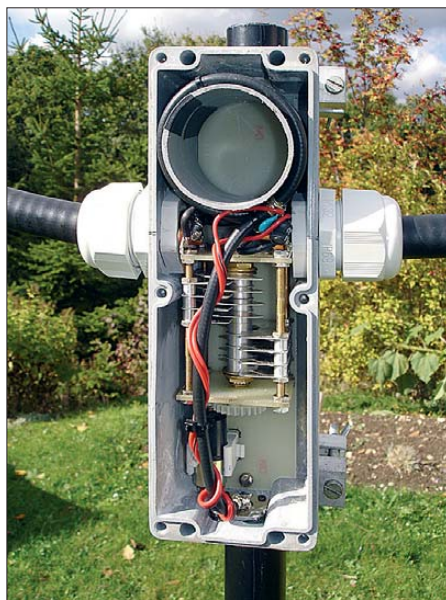
Zur Feinabstimmung innerhalb des Bandes habe ich einen einfachen Kondensator eingebaut, der aus einer geteilten Statorplatte sowie aus einer Rotorscheibe, aus FR4, einseitig beschichtet, besteht. Die Scheibe wird mit einer Schraube in Richtung Statorplatte bewegt, um die Kapazität zu erhöhen. Dazwischen liegt eine Teflonfolie der Stärke 0,1 mm, die das Dielektrikum bildet. Es ergibt sich eine Belastbarkeit von ungefähr 50 W. Für höhere Leistungen muss der Kondensator geändert werden. Die Kapazitätsvariation ist ausreichend, um über das gesamte 20-m-Band abzustimmen.

Die N-Buchse wie auch die Statorplatte des Kondensators sind mit *E-Coll 2K-PUR* oder einem anderen geeigneten Kunststoffkleber eingeklebt.

Das Polyestergehäuse stammt aus der Eufomas-Serie von Bopla (Bezug u. a. [www.distrelec.de](http://www.distrelec.de)) und hat die Bezeichnung P326. Die Kabelverschraubungen haben die Größe M32 bzw. PG29. Bild 4 ist eine Ansicht der 20-m-Version.

## ■ 40-m-Band-Version

Eine 40-m-Band-Version mit der Einkopplung durch einen Übertrager aus Luftspulen, die von einem PVC-Rohr ( $\varnothing$  54 mm) getragen werden, ist im Bild 5 zu erkennen. Die Primärwicklung besteht aus 2 Wdg. Koaxialkabel RG223, das ähnlich angeschlossen ist wie bei der 20-m-Version.



**Bild 5: Anschlusskasten der 40-m-Version mit Split-Stator-Drehkondensator**

Der Innenleiter ist jedoch über einen Koppelkondensator an Masse gelegt, damit die Gleichspannung für die Abstimmung mit einem kleinen Getriebemotor nicht kurzgeschlossen wird. Die Sekundärseite dieses Übertragers besteht auch aus 2 Wdg. Koaxialkabel, bei dem allerdings nur der Außenleiter verwendet wird.

Am kalten Ende der primärseitigen Koppelpule wird diese Gleichspannung für die Motorsteuerung über eine Drossel ausgekoppelt.

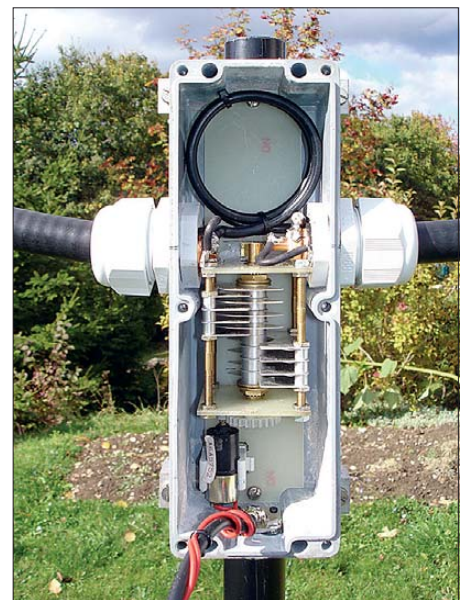
Der in Bild 5 gezeigte Drehkondensator ist ein zum Split-Stator-Drehkondensator umgebauter Annecke-Kondensator (nicht mehr neu erhältlich, evtl. Flohmarkt, FA-Kleinanzeige usw.) mit einer Gesamtkapazität von jetzt ungefähr 15 pF.

Beim Aufnehmen von Bild 6 habe ich zur besseren Übersicht die Primärwicklung des Übertragers entfernt. Man erkennt dadurch die Sekundärwicklung der Koppelpule im rückwärtigen Teil des Gehäuses.

Der Übertrager liegt zufällig in der gleichen Ebene wie die eigentliche Loop. Er könnte jedoch auch um 90° versetzt angeordnet werden. Durch Verändern des Abstands beider Spulen erfolgt die Einstellung der Anpassung. Diesen Abgleich nimmt man vorzugsweise am eigentlichen Aufstellungsort vor, um Umgebungseinflüsse, die die Abstimmung verändern können, mit einzubeziehen.

## ■ 80-m-Band Version

Die 80-m-Version in Bild 8 besitzt wiederum eine Anpassung mit einem Ringkern (T130-2). Primär sind es 8 Wdg. über den gesamten Kernumfang verteilt, wobei die Sekundärwicklung von 3 Wdg. mittig über die Primärwicklung gelegt wurde.



**Bild 6: Anschlusskasten der 40-m-Version, Primärwicklung des Übertragers entfernt**



Je niedriger der Frequenzbereich, desto geringer wird die Bandbreite der Antenne. Auf dem 20-m-Band sind es noch etwa 100 kHz, während im 40-m-Band 40 kHz und im 80-m-Band dann nur noch ungefähr 20 kHz zur Verfügung stehen. Für den Betrieb zu Hause ist es daher sinnvoll, eine Abstimmung mit Fernbedienung vorzusehen, um das jeweils gesamte Band zu nutzen. Für den Portabelbetrieb kann man dann darauf verzichten und die Abstimmung von Hand vornehmen.

## ■ Schlussbemerkungen

Magnetantennen sind freilich Kompromisslösungen und man sollte von ihnen keine Wunder erwarten. Für viele Fälle sind sie jedoch eine gute Alternative. Der Eigenbau ist sicher die preiswerteste Lösung. Drehkondensatoren werden leider immer weniger zu günstigen Preisen angeboten; deshalb gebe ich anschließend einige Bauvorschläge für einfache Drehkos aus Leiterplattenmaterial. Zuvor sei jedoch noch auf die Bezugsquellen [9] bis [12] hingewiesen. Insbesondere die Typen KOND12 und KOND50 von [9] mit 12 pF bzw. 50 pF Endkapazität erscheinen hierfür im o. g. Leistungsbereich geeignet. Eine interessante Alternative zeigt Peter Head, G4FYY, in [13] auf, indem er ein Stück Koaxialkabel zur Abstimmung benutzt, dessen Schirm er hin- und herbewegt.

### Schmetterlingsdrehkondensator im Eigenbau

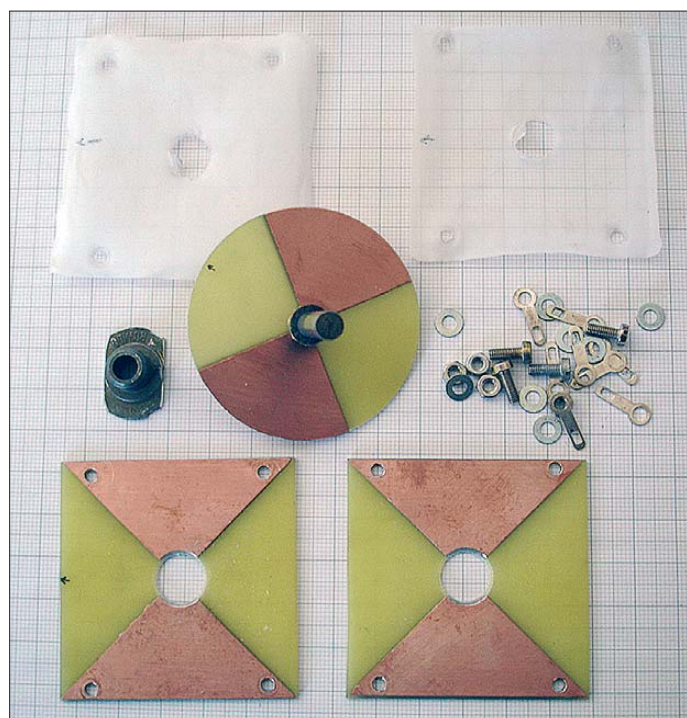
Mit wenig Aufwand lässt sich aus Leiterplattenmaterial FR4 ein Schmetterlingsdrehkondensator herstellen. Durch Abkle-



**Bild 8: Ansicht der 80-m-Version mit 1,40 m Schleifendurchmesser** Fotos: DK8ZV

ben der Oberfläche mit Paketklebeband und anschließendes Ausschneiden mit einem Teppichmesser gelangt man schnell zu einer Ätzevorlage für einen Schmetterlingsdrehkondensator. Die Platten haben eine Kantenlänge von etwa 55 mm. Nach dem Ätzen und der weiteren Bearbeitung sieht das Ganze dann etwa so aus, wie in Bild 7 gezeigt.

Der Rotor sollte aus doppelt beschichtetem Material hergestellt sein. Als Achse dienen Teile eines alten Potenziometers. Beide Rotorseiten werden durch die Achse metallisch leitend miteinander verbunden. Die Achse der Rotorplatte sollte mindestens 1 mm Abstand von den Statorplatten aufweisen!



**Bild 7: Eigenbau-Drehkondensator vom Schmetterlingstyp, hergestellt aus FR4-Material; unten Statorplatten, in der Mitte der Rotor nebst Achse und „Lager“, darüber die Teflonscheiben; Platinenvorlage im Download-Bereich auf [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de)**

Zur Erhöhung der Spannungsfestigkeit fertigt man zwei Teflonfolien (PTFE), die jeweils zwischen die beiden Statorplatten kommen und am Rand etwa 2 mm überstehen, damit Überschläge vermieden werden. Weißes Teflon hat eine Spannungsfestigkeit von 20 kV/mm. Eine Folie von 0,1 mm Durchmesser bringt in dieser Anordnung somit 2 kV Spannungsfestigkeit. Das „Lager“ wird zentriert und mit geeignetem Kleber auf die Rückseite einer Statorplatte geklebt.

Die ganze Anordnung wird durch vier M3-Schrauben mit Muttern und ein paar Unterlegscheiben und Lötösen zusammengefügt. Die Abstände der Platten sollten dabei gerade so groß sein, dass sich der Rotor noch dreht. Das ergibt dann einen Kondensator mit etwa 5 pF bis 15 pF Abstimmereich. [dk8zv@t-online.de](mailto:dk8zv@t-online.de)

## Literatur und Bezugsquellen

- [1] Neitzel, A.: Sendefähige Magnetantenne selbst gebaut. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 1, S. 48–51
- [2] Zapatka, M., DL6ZM, AJ4BB: Gas? Wasser? Sanitär? – eine unkonventionelle Magnetantenne! FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 2, S. 170–172
- [3] Fischer, M., DL9DWR: Transportable Magnetantenne. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 8, S. 824–825
- [4] DARC-OV G11: Kabeldämpfung. [www.darc.de/g11/](http://www.darc.de/g11/) → Download → Kabeldämpfung
- [5] FA-Bauelementeinformation: Koaxialkabel – Daten marktüblicher 50-Ω-Koaxialkabel. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 1, S. 57–58
- [6] Kabel-Kusch: Datenblatt der im Amateurfunk gebräuchlichsten Kabel. [www.kabel-kusch.de/Texte-Info/datenblatt.htm](http://www.kabel-kusch.de/Texte-Info/datenblatt.htm)
- [7] Sperry, G., C., KI6GD: HF Magnetic Loop Antennas. [www.magneticloopantenna.com](http://www.magneticloopantenna.com)
- [8] Fleischer, A., DC9XP: Eisenpulver-Ringkerne. Paschenburgstr. 22, 28211 Bremen, Tel. (04 21) 35 30 60, Fax 37 27 14; [www.andyquarz.de](http://www.andyquarz.de)
- [9] Frag' Jan Zuerst – Ask Jan First GmbH & Co. KG: Röhren und vieles mehr. Preiler Ring 10, 25774 Lehe; Tel. (04882) 6054551; [www.fjz-ajf.de](http://www.fjz-ajf.de)
- [10] Otto Schubert GmbH, Gewerbestr. 8, 90574 Roßtal, Tel. (0 91 27) 16 86, Fax 6923; [www.schubert-gehaeuse.de/prod04.htm](http://www.schubert-gehaeuse.de/prod04.htm)
- [11] WVS-Technology, Robert-Bosch-Str. 7, 40668 Meerbusch, Tel. (0 21 50) 91 28 10; [www.wvs-tech.de](http://www.wvs-tech.de)
- [12] Reber, M., HB9TJX: [www.qsl.net/hb9tjx](http://www.qsl.net/hb9tjx)
- [13] Head, P., G4FYY: A Tuning Knob Control for the CARC Buildathon Magnetic Loop Antenna. <http://carconline.blogspot.com/2008/12/tuning-knob-control-for-carc-buildathon.html>

## Weiterführende Literatur

- [14] Rauch, C. T., W8JI: Small Magnetic Receiving Loops. [www.w8ji.com/magnetic\\_receiving\\_loops.htm](http://www.w8ji.com/magnetic_receiving_loops.htm)
- [15] Nussbaum H., DJ1UGA: Magnetantennen. vth, Baden-Baden 2002. FA: [V-3858](http://V-3858)

## Nachlese

### ■ Ein T-Vertikalstrahler für 40-m- und 80-m-Betrieb

FA 12/09, S. 1302–1303

In der Bildunterschrift zu Bild 2 muss es richtig heißen: ... 80 m (schwarz) und 40 m (blau).

# Einstieg in Hellschreiber (1)

DIETER ZIMMERMANN – DL2RR

Unter den inzwischen sehr vielen Methoden zur Textübertragung per Funk (so genannte digitale Betriebsarten) finden wir neben CW nur noch eine, bei der die Decodierung durch das menschliche Gehirn stattfindet: Bei der Betriebsart Hellschreiber [1] werden Buchstaben als Faksimile übertragen und ihr Abbild angezeigt. Zwar ist der technische Aufwand bei Hellschreiber wesentlich höher als bei CW. Dafür benötigt man jedoch weder ein besonderes Talent noch eine spezielle Ausbildung – Schreiben und Lesen reicht aus. Wir betrachten hier zunächst das Prinzip und widmen uns in der folgenden Ausgabe der Praxis.

Es war ein kurzer Weg vom Morsetelegraphen über die Fernschreibmaschine, wie wir sie noch kennen bzw. kannten, bis zum Funkfern schreiben (RTTY). Damit verbunden stieg die Nachfrage nach möglichst sicheren und fehlerfreien Übertragungen auf Kurzwelle. Die Entwicklung ging in Richtung Mehrtonetelegrafie (MFSK) und Fehlerkorrektur (ARQ bzw. FEC), wo mit sehr hohem Aufwand gute Resultate erzielt wurden. Eine andere Methode, so einfach wie genial, wurde von Dr. Rudolf Hell [2] entwickelt und 1929 zum Patent angemeldet: der „Hellschreiber“.

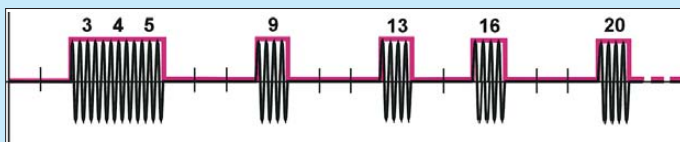
## Feldhell

Die traditionelle Methode zum Senden von Feldhellsignalen ist das Auftasten eines CW-Senders (Bild 2) für jedes schwarze Feld eines Textzeichens. Die Übertragung eines Zeichens dauert 400 ms, damit wird ein Durchsatz von 2 ½ Zeichen pro Sekunde bzw. 25 WPM erreicht. Das Signal entspricht dem einer Hochgeschwindigkeits-Morseübertragung, mit einer ähnlich schmalen Bandbreite.

Dieses Verfahren ist extrem immun gegen Rauschen und Störungen, da auch ver-rauschte Punkte noch eindeutig erkennbar



**Bild 1:**  
Typische Darstellung der Aufzeichnung eines empfangenen schwachen Feldhell-Signals



**Bild 2:**  
Pulsfolge der ersten 20 Felder des CQ-Rufs; rot: Schaltspannung, schwarz: HF-Ausgang

Der erste größere Einsatz von Hellschreibern erfolgte in den Jahren vor dem zweiten Weltkrieg zur Textübertragung für Zeitungen über Telefonleitungen. Als Wehrmachtogeräte [3] waren sie tragbar und für den Einsatz mit Feldtelefonen und Funkgeräten bestimmt. Dies führte zur heute noch benutzten Bezeichnung Feldhell [4].



**Bild 3:**  
Textbeispiel

## Hell-Varianten

Unter den zahlreichen Betriebsarten beschränke ich mich hier auf die gebräuchlichsten; weitere Sonderformen siehe [1], [5] und [6]. Deren Behandlung würde den hiesigen Rahmen sprengen. Im Wesentlichen sollen die Varianten näher beschrieben werden, die in Nino Porcinis Programm [7] sowie teilweise in anderen Programmpaketen wie MultiPSK [8], MixW [9] und Ham Radio Deluxe [10] enthalten sind.

sind und gestörte Buchstaben aus dem Zusammenhang erkannt werden können (Bild 4). Text ist noch erkennbar, wenn 20 % der Datenbits fehlerhaft sind – RTTY gibt bereits bei 5 % auf.

Da es keine Gleichlauf-Synchronisation gibt, beeinflusst Rauschen die Interpretation der Buchstaben nicht. Der fehlende Gleichlauf wird, wie in Bild 3 gezeigt, durch zweimaliges Drucken des Textes übereinander ausgeglichen. Egal, wie die beiden Zeilen angeordnet sind, eine ist immer lesbar!

Bild 5 zeigt ein Beispiel, wie die Zeichen, einschließlich dem Platz davor, danach, darüber und darunter in einer 7 x 7-Punkte-matrix angeordnet sind. Die einzelnen Felder werden nacheinander in einer strengen Zeitfolge ohne zusätzliche Formatierung übertragen (Bild 3). Da innerhalb der Ma-

7	14	21	28	35	42	49	7	14	21	28	35	42	49
6	13	20	27	34	41	48	6	13	20	27	34	41	48
5	12	19	26	33	40	47	5	12	19	26	33	40	47
4	11	18	25	32	39	46	4	11	18	25	32	39	46
3	10	17	24	31	38	45	3	10	17	24	31	38	45
2	9	16	23	30	37	44	2	9	16	23	30	37	44
1	8	15	22	29	36	43	1	8	15	22	29	36	43

**Bild 5:** Zeichenanordnung in einer 7 x 7-Matrix

trix beliebig geformte Zeichen vorkommen können, ist eine elektronische Decodierung beim Empfang nicht möglich. Weil selbst schräglaufende Zeilen noch gut lesbar sind, reicht eine zeitliche Genauigkeit von 5 % oder besser aus (Bild 6).

## PSK- und FM-Hell

Während es Hellschreiber bis heute seit fast 80 Jahren im Prinzip so gut wie unverändert gibt, wurden zwischenzeitlich ein paar neue Ideen von Murray, ZLIBPU, und Nino, IZ8BLY realisiert – nämlich PSK-Hell und daraus abgeleitet FM-Hell. Hier sei auf Murrays exzellenten und ausführlichen Bericht im Internet über Hellschreiber im Allgemeinen und PSK- bzw. FM-Hell im Speziellen hingewiesen [11]. Er diente auch als Grundlage für diesen Beitrag.

Wie schon der Name verrät, sind die Daten bei PSK-Hell in der Trägerphase und bei FM-Hell in der Trägerfrequenz codiert. Bei dieser Übertragungsart wird ebenfalls jedes Zeichen als eine Serie von Punkten einer Matrix aus 42 Punkten (6 Pixel in 7 Spalten) gesendet. Durch diese Reduzierung um einen Punkt pro Spalte kommt man auf eine geringere Baudrate (105 Baud) bei gleicher Kolonnengeschwindigkeit von 17,5 Spalten/s. Die Textgeschwindigkeit entspricht der von Feldhell mit 2,5 Zeichen/s.

Weil man aber unmöglich die absolute Phase einer empfangenen HF-Sendung kennen kann und diese ohnehin durch ionosphärische Einflüsse verändert wird, ist es nicht möglich, weiße Punkte als eine Phase und schwarze als die andere zu definieren. Benutzt wird folglich ein Verfahren, das *Differential Phase Shift Keying* genannt wird. Dabei steckt die Information nur in der Phasenänderung, nicht aber in der Phasenlage (Polarität des Signals). Die Phase wird zu Beginn der Übertragung eines weißen Feldes immer umgeschaltet, bleibt aber bei einem schwarzen Feld unverändert. Die empfangene Phasenlage braucht daher nur über die Zeitspanne eines Feldes einiger-



**Bild 4:**  
Stark verrauschtes Signal



maßen konstant zu bleiben, da lediglich der Unterschied gewertet wird. Dies macht diesen Modus ziemlich unempfindlich gegen zufällige ionosphärische Phasenänderungen.

Bei der Modulation des Trägers mit einem Rechtecksignal (harte Tastung) entstehen sehr breite Seitenbänder. Um dies zu umgehen, wird das übertragende Signal wie bei PSK31 [12] mit einem an- bzw. absteigenden Kosinus geformt. Im Prinzip entspricht das einer Bandbegrenzung durch Tiefpassfilterung.

Bild 6:  
Schräglaufendes  
Signal

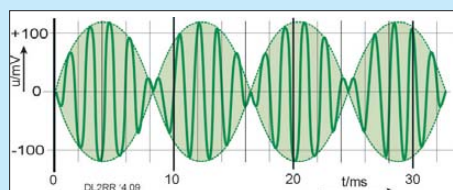


Bild 7: Leerlauf-Sender bei PSK-Hell

Bild 7 zeigt eine Serie von sorgfältig geformten weißen Pixeln, deren Phasenlage sich mit jedem Puls ändert. In Bild 8 finden wir wieder den Anfang des Zeichens C des CQ-Rufs (vgl. Bild 2). Man beachte, dass hier die Spalte nur sechs Pixel enthält. Die rote Kurve entspricht der Schaltspannung in Bild 3 (0 = weiß, 1 = schwarz), die blaue ist das resultierende bipolare Signal, das sich nach der oben genannten Regel (0 = Polaritätswechsel, 1 = kein Wechsel) ergibt. Nach entsprechender Verformung bzw. Bandbegrenzung (grüne Hüllkurve) und mit dem Träger moduliert, entsteht das Ausgangssignal (grüne Kurve).

Die Tonfrequenz beträgt wie bei Feldhell 980 Hz, ich habe sie jedoch zur besseren Darstellung in den Bildern auf 490 Hz halbiert. Eine Verdopplung der Übertragungsrates auf 245 Baud ergibt bei Verdopplung der Bandbreite die doppelte Auflösung. Deshalb ist hier ein besonderer Zeichensatz mit 14 Pixeln pro Spalte statt sieben erforderlich. Dadurch ist die volle Auflösung und Bandbreite eines 98-Punkt-Rasters vorhanden. Sowohl Standard-Hellschreiber- als auch Windows-Zeichensätze können benutzt werden, ohne dass sich die Signal-Bandbreite ändert!

Mit diesem Verfahren ist das Signal nur 105 Hz bzw. 245 Hz breit und tatsächlich

enthält sein Spektrum nur noch zwei Seitenbänder, jeweils 105 Hz bzw. 245 Hz auf jeder Seite des 980-Hz-Trägers. Während der Entwicklung von PSK-Hell stellte sich bald heraus, dass für einen einwandfreien Empfang ein Seitenband unterdrückt bzw. ausgefiltert werden kann.

Das gleiche Signal konnte dann im Wesentlichen mit *Minimum-Shift-Keying* (MSK) erzeugt werden. Dies ist nicht nur weniger prozessorintensiv, sondern benötigt infolge des sauberen Signals einen geringeren Filteraufwand.

Bei einem weißen Punkt wird nicht die Phase, sondern die Frequenz geringfügig phasenkohärent verändert, bis die notwendige Phasenänderung erfolgt ist. Das Ergebnis dieser MSK-Methode wurde *FM-Hell* getauft. Mit ihr ist es möglich, eine Sendung mit 245 Baud bei einer Bandbreite von 50 Hz zu übertragen. Die Empfindlichkeit ist allerdings bei einem Hub von 122,5 Hz am höchsten.

Die Vorteile von FM-Hell sind:

- die Übertragung ist schmäler als PSK-Hell und Feldhell;
- volle Zeichenauflösung wird unterstützt; Windows-Zeichensätze sind nicht breiter als Hellschreiber-Zeichensätze;
- keine aufwändige Zweiseitenband-Modulation erforderlich;
- da das Signal eine konstante Amplitude hat, ist kein linearer Sender notwendig;
- DX-Signale erscheinen weniger verschwommen als bei PSK- oder Feldhell;
- der größte Vorteil von PSK- und FM-Hell ist jedoch die Empfindlichkeit; der Rauschabstand gegenüber Feldhell liegt wahrscheinlich in der Größenordnung von 6 bis 8 dB.

Der Vergleich zwischen PSK-Hell mit 105 Baud und Feldhell zeigte bei einem Signal-Rausch-Verhältnis  $S/N \approx 0$  dB (bei einer Rauschbandbreite von 3 kHz) bereits eine deutlich weniger verrauschte Darstellung des PSK-Signals und bei etwa -12 dB eine wesentliche Überlegenheit im Erkennen der Zeichen.

FM-Hell mit 105 Baud ist unter diesen Bedingungen gegenüber PSK-Hell fast gleichwertig, dagegen mit 245 Baud um etwa 3 dB schlechter.

In der folgenden Ausgabe kommen noch C/MT-Hell und S/MT-Hell zur Sprache und dann geht es an die Praxis.

(wird fortgesetzt)

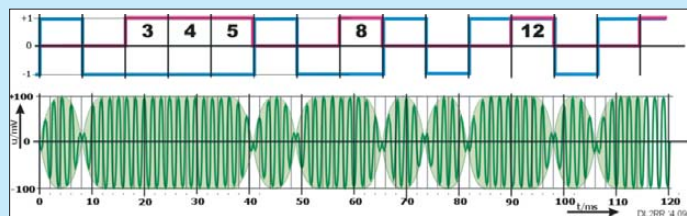


Bild 8:  
Pulsfolge der ersten  
15 Felder des CQ-  
Rufs aus Bild 3,  
aber 6 x 7-Matrix;  
siehe Text

Screenshots: DL2RR

Technische Daten

Technische Daten	
<b>Modulation</b>	
Amplitudenmodulation (AM)	
Hilfsträger: 980 Hz*	
Feldhell: AM (ZSB mit Träger)	
PSK-Hell: Zweiseitenband (ZSB)	
FM-Hell: Einseitenband (ESB)	
Mehrton-Frequenzmodulation (MFSK)	
C/MT-Hell: 7 bis 16 Töne gleichzeitig	
S/MT-Hell: 5 oder 7 Töne nacheinander	
<b>Matrix</b>	
Feldhell: 7 x 7 = 49 Pixel	
PSK-105: 6 x 7 = 42 Pixel	
PSK-245: 7 x 14 = 98 Pixel	
FM-105: 6 x 7 = 42 Pixel	
FM-245: 7 x 14 = 98 Pixel	
C/MT-Hell: -	
S/MT-Hell: -	
<b>Übertragungsgeschwindigkeit</b>	
Feldhell: 122,5 Baud	
PSK-105: 105 Baud	
PSK-245: 245 Baud	
FM-105: 105 Baud	
FM-245: 245 Baud	
C/MT-Hell: -	
S/MT-Hell: -	
<b>Textgeschwindigkeit</b>	
Feldhell: 2,5 Zeichen/s	
PSK-105: 2,5 Zeichen/s	
PSK-245: 2,5 Zeichen/s	
FM-105: 2,5 Zeichen/s	
FM-245: 2,5 Zeichen/s	
C/MT-Hell: -	
S/MT-Hell: etwa 2,5 Zeichen/s	
<b>Bandbreite</b>	
Feldhell: 75 Hz	
PSK-105: 105 Hz	
PSK-245: 245 Hz	
FM-105: 55 Hz	
FM-245: 125 Hz	
S/MT-Hell: 300 Hz	
C/MT-Hell: abhängig von der Textlänge	
* bei Software-Verfahren auch variabel	

Literatur und URLs

- [1] Salzwedel, M., OH/DK4ZC: Hellschreiben mechanisch, mit der Soundkarte und dem Ham-Comm-Modem. [www.janson-soft.de/seminare/dh7uaf/hell.htm](http://www.janson-soft.de/seminare/dh7uaf/hell.htm)
- [2] Hell Verein Kiel. Verein der Freunde und Förderer Technische Sammlung Dr.-Ing. Rudolf Hell in Kiel e.V. [www.hell-kiel.de/](http://www.hell-kiel.de/)
- [3] N.N.: Der Feldferrschreiber. Deutsche Zentraldruckerei, Berlin 1941. [www.nonstop-systems.com/radio/hell-manual-1941.pdf](http://www.nonstop-systems.com/radio/hell-manual-1941.pdf)
- [4] Greenman, M., ZL1BPU: A History of Hellschreiber. [www.qsl.net/zl1bpu/FUZZY/History/History.html](http://www.qsl.net/zl1bpu/FUZZY/History/History.html)
- [5] Zimmermann D., DL2RR: Funkferrschreiben - Skripte zu den Vorträgen. DARC-OV Ermstal. [www.darc.de/p31/](http://www.darc.de/p31/) -> *Seminare* (zurzeit in Umstrukturierung)
- [6] Sear, L., G3PPT: Homepage. [www.lsear.freemove.co.uk](http://www.lsear.freemove.co.uk)
- [7] Porcino, N., IZ8BLY: Hellschreiber for windows and soundcards. <http://xoomer.virgilio.it/aporcino/Hell/index.htm>
- [8] Lindecker, P., F6CTE: MultiPSK 4.16. [http://f6cte.free.fr/index\\_english.htm](http://f6cte.free.fr/index_english.htm)
- [9] Pehler, R., DL3AYJ: MixW - Multimode-Software für Funkamateure. <http://mixw.de>
- [10] Brown, S., HB9DRV: Ham Radio Deluxe. [www.ham-radio-deluxe.com](http://www.ham-radio-deluxe.com)
- [11] Greenman, M., ZL1BPU: The World of Fuzzy and Digital Modes. [www.qsl.net/ZL1BPU](http://www.qsl.net/ZL1BPU)
- [12] Fövényi, J., DG1NDE: Einstieg in PSK31. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 7, S. 746-747

# Herzstück für SSB-/CW-Transceiver (1)

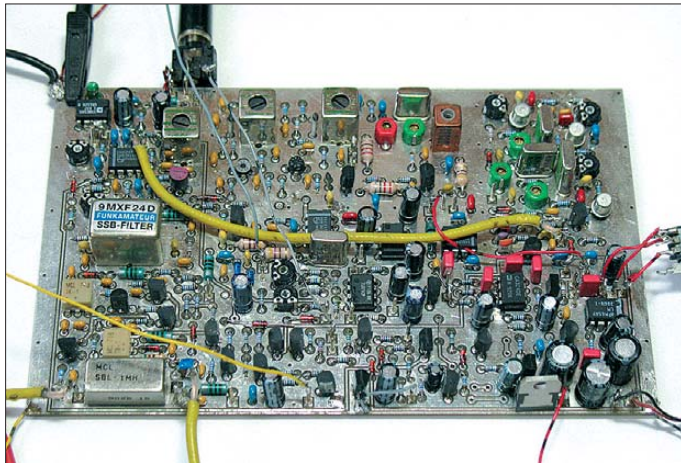
EBERHARD BÄUERLE – DK3SP

Wer seinen SSB-Transceiver selbst bauen möchte, benötigt unter anderem eine Baugruppe, die man unter Fachleuten Exciter nennt. Diese bildet das Herzstück eines Transceivers. Sie ist für wichtige Signalaufbereitungs- und Steuerungsfunktionen zuständig und hat entscheidenden Einfluss auf die Signalqualität beim Senden und auf die Empfängereigenschaften. Der Beitrag beschreibt ein universell verwendbares Modul, welches für eine Zwischenfrequenz von 9 MHz oder 10,7 MHz ausgelegt ist. Es ist fast ausschließlich mit konventionellen bedrahteten Bauelementen aufgebaut; die Platine gibt es demnächst beim Leserservice.

Ich beschäftige mich bereits seit längerer Zeit mit dem Selbstbau von Empfängern und Transceiverbaugruppen [1], [2]. Nachdem ich kürzlich einen DDS-VFO aufgebaut hatte und dieser zu meiner Zufriedenheit arbeitete, suchte ich nach einer Schaltung für einen Steuersender (Exciter) zur Komplettierung des Transceivers. Die Bauanleitungen, die ich in meinem Archiv fand, verwendeten zum Teil heutzutage nicht mehr erhältliche Bauelemente oder konnten mich vom Konzept her

## ■ Konzept

Im Blockschaltbild (Bild 2) sind die Baugruppen der Sende-/Empfangssignalaufbereitung zu sehen. Sie werden, dem Transceiverprinzip folgend, zum Teil mehrfach ausgenutzt. Hervorheben möchte ich die HF-AGC (*Automatic Gain Control*, automatische Verstärkungsregelung). Sie arbeitet sehr schnell und wirkungsvoll. Darin übertrifft sie alle mir bisher bekannten Varianten, welche auf der Auswertung des NF-Pegels basieren.



**Bild 1:**  
Das aufgebaute  
Muster des Exciters  
auf einer Platine  
100 mm x 160 mm  
Foto: DK3SP

nicht so recht überzeugen. Andere waren zu umfangreich [3] oder entsprachen aus anderen Gründen nicht meinen Vorstellungen. Ich fasste daher den Entschluss, selbst einen Exciter zu entwickeln.

Er sollte mit allgemein verfügbaren Bauteilen auskommen und durch einen modularen Aufbau genügend Raum für individuelle Erweiterungen bieten. So entstand ein 9-MHz-Excitermodul, dessen Musteraufbau in Bild 1 zu sehen ist. Die wichtigsten technischen Daten gehen aus Tabelle 1 hervor.

An dieser Stelle gleich noch ein herzliches Dankeschön an Günter Richter, DL7LA, der durch eine Vielzahl von Messungen sowie konstruktive Verbesserungsvorschläge wesentlich zum Gelingen des Projektes beigetragen hat.

Ich habe den Exciter grundsätzlich für eine ZF von 9 MHz ausgelegt. Wer ihn auf 10,7 MHz umrüsten möchte, muss einige Bauteile austauschen (Tabelle 2).

Eine wichtige Bemerkung möchte ich an dieser Stelle einfügen: Die Zwischenfrequenz von 10,7 MHz ist als 1. ZF für UKW-Transceiver, nicht jedoch für hochwertige KW-Transceiver geeignet, da Mischprodukte niedriger Ordnung aus Oberschwingungsmischung entstehen, welche nicht mehr ausreichend unterdrückt werden und so zu Störungen führen können. Sie äußern sich in unerwünschten Ausstrahlungen und im Nebenwellenempfang. Besonders betroffen sind das 80-m- und das 15-m-Band [4].

Nachstehend beschreibe ich den Weg des Empfangs- und Sendesignals durch die

**Tabelle 1: Technische Daten**

Allgemein	
Zwischenfrequenz:	9 MHz (optional 10,7 MHz)
Unterstützte Betriebsarten:	SSB, CW
Datenfunk (PSK31 u. ä.):	
Betriebsspannung:	12 V
maximale Stromaufnahme:	120 mA (Empfang)
Empfänger	
Empfindlichkeit:	-127 dBm
Regelumfang ZF-Verstärker:	-110 dBm bis +5 dBm
S-Meter-Anzeige:	ab -110 dBm
IP3:	23 dBm (erster Mischer SBL-1MH, LO-Pegel 13 dBm)
Sender	
Oberwellenunterdrückung:	>25 dB
NF-Intermodulationsabstand:	>30 dB
Trägerunterdrückung:	≥55 dB
Besonderheiten	
Automatische Verstärkungsregelung (HF-AGC), BK-Fähigkeit	

Baugruppen des Exciters, um auf diese Art einen Überblick über dessen Funktion zu vermitteln.

## Signalweg beim Empfang

Das Empfangssignal gelangt von der Antenne über die Vorfilterung zunächst an den ersten Mischer und wird mittels VFO in die 9-MHz-ZF-Lage gemischt. Streng genommen gehören diese beiden Baugruppen noch nicht zum eigentlichen Exciter. Die Integration des ersten Mixers bot sich für mich aber aus konstruktiven Gründen an.

Das so gewonnene ZF-Signal durchläuft einen bidirektionalen Verstärker (der für das Sendesignal in umgekehrter Richtung arbeitet) und passiert dann ein monolithisches, achtpoliges Quarzfilter mit einer Bandbreite von 2,4 kHz. Dieses Filter bestimmt mit seinen Eigenschaften in entscheidendem Maße sowohl die Nahselektion des Empfängers als auch die Unterdrückung des unerwünschten Seitenbandes beim Senden.

Es schließt sich ein regelbarer ZF-Verstärker an, der mit einer sauber und störungsfrei arbeitenden Regelspannungserzeugung gekoppelt ist. Er besitzt einen Regelumfang von 115 dB. Ein zweiter ZF-Verstärker mit Quarzfilter hebt den Signalpegel nochmals an und wirkt als Rauschfilter. Der darauf folgende Produktdetektor erhält sein Oszillatorsignal von einem Überlagerungsoszillator (BFO), der aus drei getrennt zuschaltbaren Quarzoszillatoren besteht. Hier erfolgt die betriebsartenabhängige Demodulation des ZF-Signals. Es empfiehlt sich, den Frequenzfahrplan des Transceivers so zu konzipieren, dass der VFO immer oberhalb der Sende-/Empfangsfrequenz schwingt, damit eine Umkehr der Seitenbandlage beim Mischvorgang vermieden wird. Anderenfalls wird es etwas komplizierter und der BFO ist in



Abhängigkeit von der aktuellen Sende-/Empfangsfrequenz zu schalten.

Das mittels Produktdetektor gewonnene NF-Signal passiert zunächst einen Vorverstärker, dessen Frequenzgang Bandpasscharakteristik besitzt. Für SSB-Empfang liegen die Eckfrequenzen bei 300 Hz bzw. 3 kHz. Wer möchte, kann an dieser Stelle ein zuschaltbares CW-NF-Filter in den Signalweg einfügen. Die NF-Endstufe in Standardschaltung verstärkt schließlich das empfangene Signal so weit, dass es über Lautsprecher oder Kopfhörer hörbar wird.

### Signalweg beim Senden

Das niederfrequente Sprachsignal gelangt vom Mikrophon über einen integrierten Verstärker mit Dynamikkompressor zum Balancemodulator. Es wird mit Hilfe der vom BFO gelieferten Überlagerungsfrequenz in die 9-MHz-Lage gemischt. Das achtpolige Quarzfilter selektiert anschließend das gewünschte Seitenband (SSB-Signalaufbereitung nach der Filtermethode).

Das Einseitenbandsignal durchläuft den bidirektionalen Verstärker zwecks Pegelanhebung und wird vom Mischer in Verbindung mit dem angeschlossenen VFO in die gewünschte Sendefrequenzlage gemischt. Im Transceiver-Signalweg folgen nun noch Bandpass, Senderendstufe und Tiefpass sowie schließlich die Antenne.

Bei CW-Betrieb erfolgt die Tastung des BFOs bei gleichzeitig abgeschalteter Trägerunterdrückung des Balancemodulators. Den Mithörton erzeugt ein Phasenschiebegerator, der – ebenso wie das CW-Filter bei Empfang – eine optionale Ergänzung des Exciters darstellt. Die Zeit-

**Tabelle 2: Abweichende Bauteile in der 9-MHz- und der 10,7-MHz-Version**

Bezeichnung	Abweichende Bauteilwerte		Bemerkung
	9-MHz-Version	10,7-MHz-Version	
Q1	9MXF24	10MXF24	
C24	22 pF	–	ZF-Verstärker
C29	22 pF	–	ZF-Verstärker
C55	22 pF	–	Balancemodulator
Q2	9M7A	10M7A	
Q6	8,867 MHz	10,567 MHz	
Q4	9,0015 MHz	10,7015 MHz	
Q5	9,0007 MHz	10,7007 MHz	
Q3	8,9985 MHz	10,6985 MHz	
T2	T4-1	T2-1	

verzögerung für die Umschaltung des Sende-/Empfangsrelais ist einstellbar (*delay*). Das gesamte Modul ist auf einer zweiseitig kupferbeschichteten Platine mit den Abmessungen 100 mm × 160 mm untergebracht. Die Bauelementdichte ist relativ hoch, sodass ich für die bedrahteten Widerstände die kleinste verfügbare Bauform 0204 wählen musste.

### ■ Schaltungsbeschreibung

Im Folgenden möchte ich einige erwähnenswerte Schaltungsdetails vorstellen, die für das tiefer gehende Verständnis der Funktion der Exciterbaugruppen nützlich und besonders für Nachbauer interessant sein dürften.

#### Sende-Empfangs-Umschaltung, NF-Verstärker

In Bild 5 ist der Schaltungsteil mit den Bauelementen der Sende-Empfangs-Umschaltung und des NF-Verstärkers zu sehen.

Die Umschaltung zwischen Sende- und Empfangsbetrieb erfolgt betriebsartenabhängig entweder mittels PTT- (Anschluss

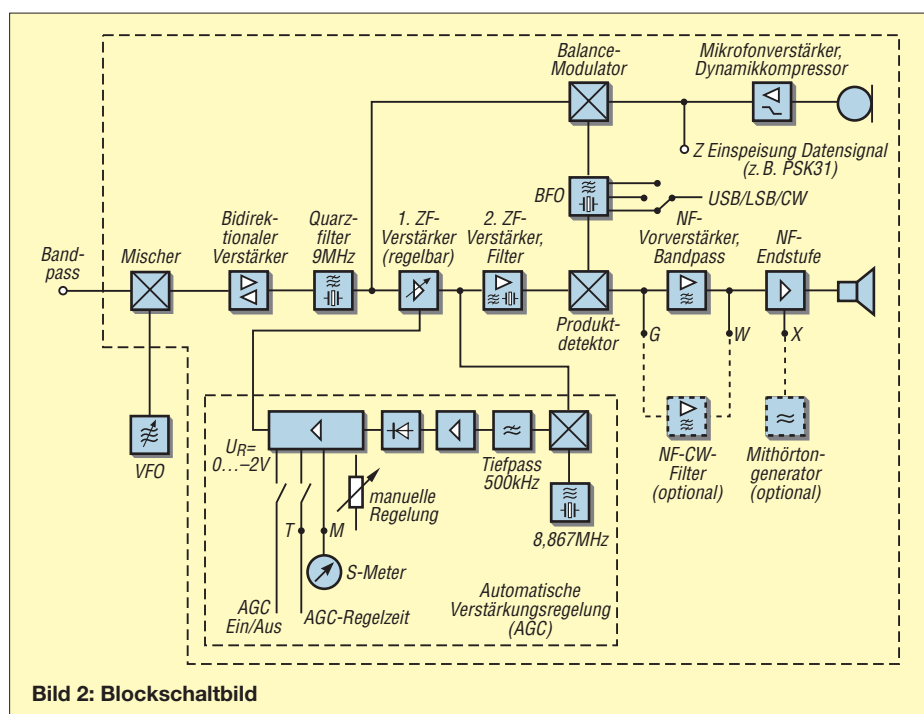
L) oder Morsetaste (Anschluss N). Über VT16 werden die nur beim Empfang und über VT18 die nur beim Senden benötigten Baugruppen mit Betriebsspannung versorgt. Diese Transistoren sind übrigens beim Aufbau des Exciters und den ersten Tests am meisten durch Kurzschlüsse in den angeschlossenen Baugruppen gefährdet. Deshalb ist hier besonderes Augenmerk auf sorgfältige Verdrahtung zu legen und lieber einmal häufiger eine Kontrollmessung mit dem Ohmmeter vorzunehmen.

VT21 schaltet das Sende-/Empfangsrelais. Durch VT27 und VT28 erhalten die beiden JFETs VT2 und VT1 im bidirektionalen Verstärker eine zusätzliche negative Vorspannung, abhängig von der aktivierten Verstärkungsrichtung. Diese Schaltungsmaßnahme verhindert Intermodulation.

Beim CW-Betrieb im Sendefall schaltet VT25 die Trägerunterdrückung des Balancemodulators aus, während VT22 und seine Außenbeschaltung für die Umschaltverzögerung zwischen Senden und Empfang zuständig sind. Über den Anschlusspunkt K kann ein optionaler Mithörtongenerator getastet werden. VT24 schaltet Mikrofonverstärker und Dynamikkompressor bei CW/Senden ab sowie den entsprechenden Quarzgenerator 9,0007 MHz des BFO zu. Der für die SSB-Demodulation benötigte BFO 9,0015 MHz wird gleichzeitig abgeschaltet. Diese Abschaltung funktioniert nur in der Schalterstellung *USB*. Deshalb müssen geeignete äußere Schaltungsmaßnahmen dafür sorgen, dass in Schalterstellung *LSB* keine CW-Tastung möglich ist.

VT20 und VT26 bewirken eine NF-Stummtastung beim Umschalten auf Sendebetrieb. Damit werden Knackgeräusche wirksam unterdrückt.

Der NF-Vorverstärker besteht aus zwei Operationsverstärkern in Bandpassschaltung (300 Hz bis 3 kHz). Über die Anschlusspunkte G und W lässt sich bei Bedarf ein NF-CW-Filter in den Signalweg einschleifen. Die NF-Endstufe ist mit dem LM386 aufgebaut, bei Bedarf besteht am Anschlusspunkt X die Möglichkeit, das



**Bild 2: Blockschaltbild**

Signal des Mithörtongenerators einzukoppeln. Als Anregung für den Aufbau dieses Generators sehen wir in Bild 3 die bewährte Schaltung eines Phasenschiebergenerators. Seine Tastung erfolgt über Ausschlusspunkt K, sein einstellbares Ausgangssignal steht am Anschluss *CW Ton* zur Verfügung.

## Bidirektionaler Verstärker

Diese Baugruppe befindet sich zwischen erstem Mischer und achtpoligem Quarzfilter. VT2 verstärkt das Signal im Empfangszug, während der Übertrager T4-1 die Impedanzanpassung an das nachfolgende achtpolige Quarzfilter realisiert. Bei der Dimensionierung dieser Baugruppe habe ich besonderen Wert auf eine hohe Intermodulationsfestigkeit gelegt.

Beim Senden gelangt das Signal über VT1 zum Mischer. Auch hier sorgt ein Übertrager, in diesem Fall ein T9-1, für eine korrekte Anpassung.

Der jeweils nicht benutzte Transistor wird von der Sende-Empfangs-Umschaltung durch eine negative Spannung am Gatewiderstand gesperrt. Diese schaltet zur Ver-

meidung von Störungen auch die Betriebsspannung von VT1 bei Empfang ab.

## ZF-Verstärker und automatische Verstärkungsregelung

Dem achtpoligen SSB-Quarzfilter Q1 folgt zunächst ein zweistufiger Verstärker mit zwei Doppelgate-MOSFETs vom Typ BF981. Die am Drain befindlichen Filter besitzen für die ZF von 9 MHz eine zusätzliche Parallelkapazität von jeweils 22 pF. Ohne diese arbeiten sie auf 10,7 MHz (siehe Tabelle 2).

Eine Besonderheit ist die automatische Verstärkungsregelung. Ich habe die Erfahrung gemacht, dass eine negative Regelspannung am Gate 1 der Doppelgate-

MOSFETs zu besseren Ergebnissen führt, als die Herabsetzung der Spannung an Gate 2. Es ergeben sich auf diese Art ein besserer Intermodulationsabstand und ein größerer Regelbereich. Ich konnte so einen Regelumfang von 115 dB erreichen, ohne dass es zu hörbaren Signalverzerrungen kam.

Für die Gewinnung der Regelspannung wird der ZF-Signalpegel am Anschlusspunkt U ausgekoppelt und auf den Eingang des Mixers IC7 geführt. Dieser mischt das Signal auf ca. 130 kHz herab, wobei als Oszillatorquarz jeder Typ geeignet ist, der nicht mehr als  $\pm 500$  kHz von 9 MHz abweicht. Dementsprechend besitzt der nachfolgende Tiefpass eine Grenzfrequenz von

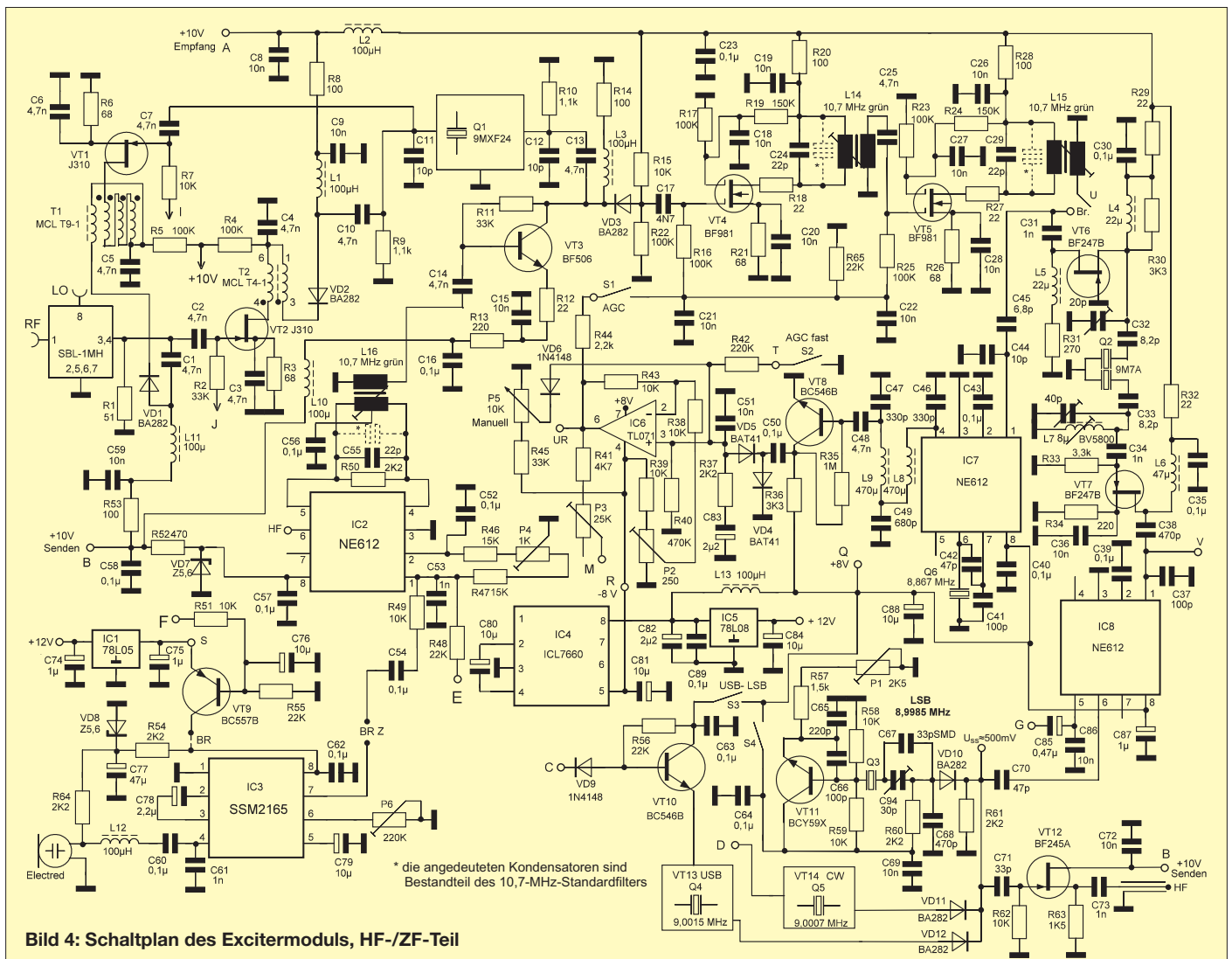
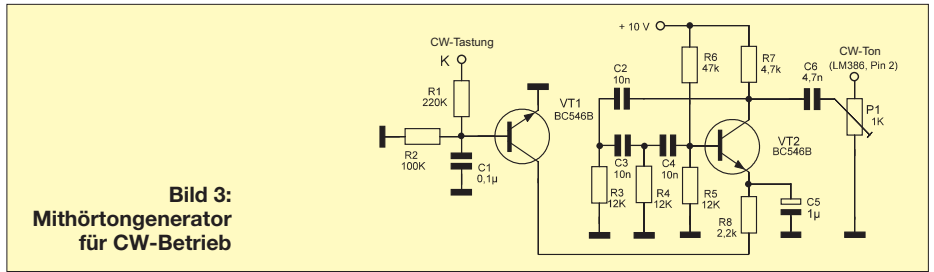


Bild 4: Schaltplan des Excitermoduls, HF-/ZF-Teil



500 kHz. Nach Verstärkung durch VT8 erfolgt die Gleichrichtung mit VD4 und VD5. IC6 arbeitet als Impedanzwandler und Pufferverstärker. Da eine geringe Rauschspannung schon eine Regelspannung erzeugt, ist mittels Trimmer P2 ein Offsetabgleich erforderlich. IC4 erzeugt die erforderliche negative Betriebsspannung für IC6.

Für die Regelkennlinie sind R37 und C83 sowie der Entladewiderstand R40 verantwortlich. Mittels Zuschaltung von R42 bis V12 haben Schaltfunktionen. Das BFO-Signal wird am kalten Ende des Quarzes ausgekoppelt, die Ausgangsspannung  $U_{SS}$  sollte auf etwa 500 mV eingestellt werden. Über die Pufferstufe mit VT12 und ein Stück Koaxialkabel wird der Balancemodulator IC2 versorgt, beim Empfang bleibt die Stufe abgeschaltet, um Signaleinstreuungen in den ZF-Verstärker zu vermeiden.

**ZF-Verstärker mit Rauschfilter**

Die letzte ZF-Verstärkerstufe mit den beiden Sperrschicht-Feldeffekttransistoren VT6 und VT7 liefert eine Verstärkung von etwa 25 dB. Das eingefügte zweipolige Quarzfilter 9M7A dient zur Rauschunterdrückung. Bei sorgfältigem Abgleich der Stufe ist eine 3-dB-Bandbreite von 7 kHz erreichbar.

**Produkt-detektor und BFO**

Der Produkt-detektor arbeitet mit dem NE612 als Mischer in Standardschaltung. Ursprünglich hatte ich vor, dessen Oszillator als BFO zu benutzen. Nach einigen Versuchen, die allesamt in einem unbefriedigenden Kompromiss endeten, entschloss ich mich dann doch für eine diskrete Schaltungslösung. Im Schaltplan (Bild 4) ist nur ein Oszillator dargestellt, die beiden anderen sind baugleich. VD10 bis V12 haben Schaltfunktionen. Das BFO-Signal wird am kalten Ende des Quarzes ausgekoppelt, die Ausgangsspannung  $U_{SS}$  sollte auf etwa 500 mV eingestellt werden. Über die Pufferstufe mit VT12 und ein Stück Koaxialkabel wird der Balancemodulator IC2 versorgt, beim Empfang bleibt die Stufe abgeschaltet, um Signaleinstreuungen in den ZF-Verstärker zu vermeiden.

**Modulationsverstärker und Dynamikkompressor**

Im Bild 4, links unten, ist der Modulationsverstärker zu erkennen. Ich habe mich entschieden, für diese Funktion den Schaltkreis SSM2165 einzusetzen. Dieser enthält nicht nur den erforderlichen Verstärker, sondern zusätzlich einen sehr wirksamen Dynamikkompressor [5].

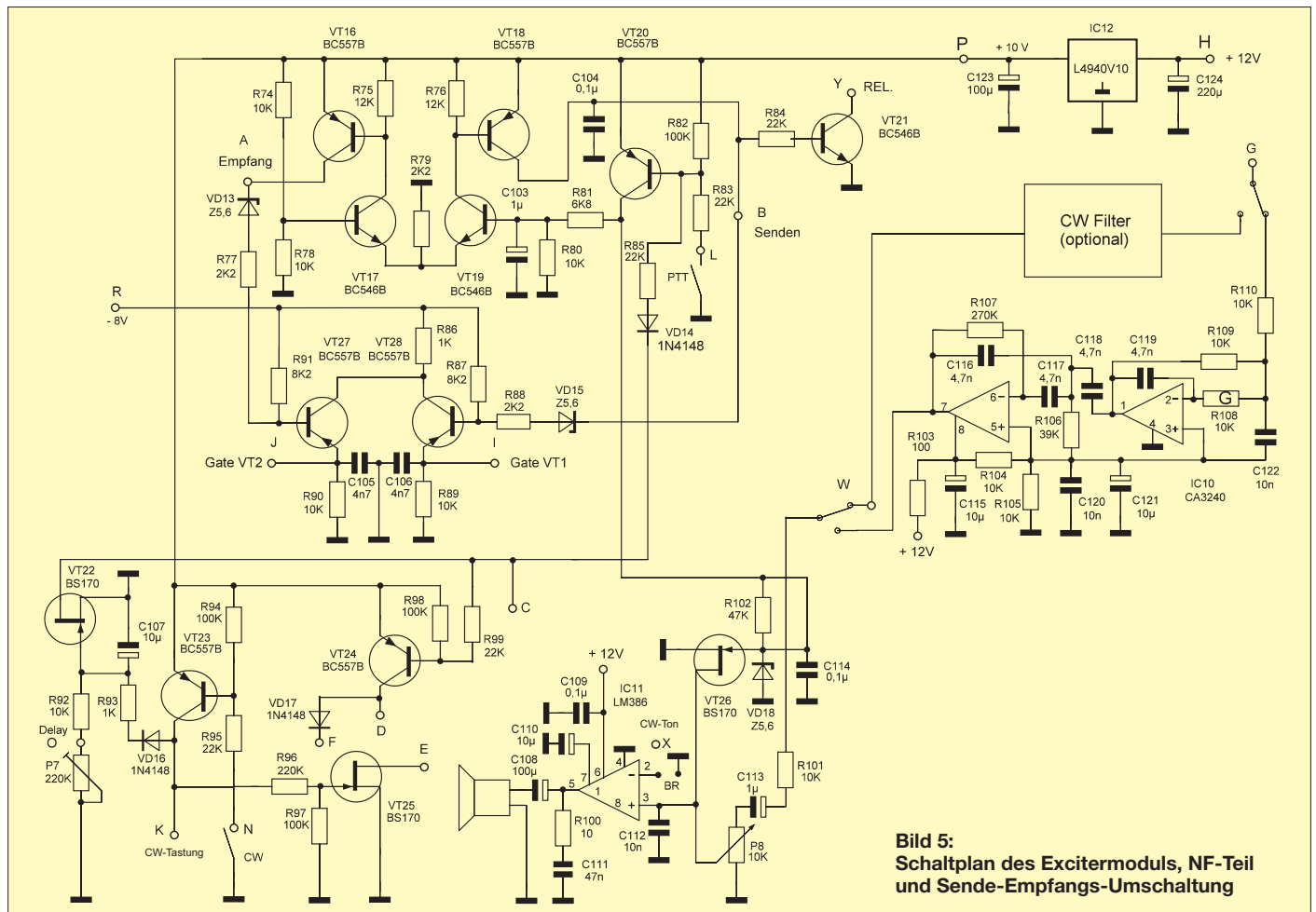
Das Kompressionsverhältnis ist mit dem Einstellregler an Pin6 einstellbar. VD3 stabilisiert die für ein Electretmikrofon erforderliche Betriebsspannung. Bei minimaler Außenbeschaltung erhalten wir eine Ausgangssignalamplitude, die vollkommen ausreicht, um den nachfolgenden Balancemischer auszusteuern. Bei CW-Betrieb schaltet VT9 die Betriebsspannung des Modulationsverstärkers ab.

Die Brücke Z ist für Datenfunk zu unterbrechen, um an dieser Stelle das Datensignal in den Modulator einzuspeisen.

(wird fortgesetzt)  
info@cutatest.de

**Literatur**

- [1] Bäuerle, E., DK3SP: Frequenzstabiler VFO für den KW-Bereich. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 1, S. 72–75
- [2] Bäuerle, E., DK3SP: Helix-Filter für KW-Doppelsuper. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 8, S. 938–939
- [3] Schnorrenberg, W., DC4KU: Ein ZF-Nachsetzer, wie ihn die Industrie nicht baut. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 10, S. 1114–1117, H. 11, S. 1234–1237, H. 12, S. 1343–1344, FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 1, S. 66–67
- [4] Lechner, D., DM2ATD: 10,7-MHz-Quarzfilter in KW-Sendern und -Empfängern? FUNKAMATEUR 25 (1976) H. 10, S. 501–503
- [5] FUNKAMATEUR-Bauelementeinformation: SSM2165; Dynamikkompressor-IC. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 12, S. 1358–1359



**Bild 5:** Schaltplan des Excitermoduls, NF-Teil und Sende-Empfangs-Umschaltung

**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**



**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**

**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**



**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**

**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**



**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**

**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**



**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**

**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**



**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**

**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**



**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**

**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**



**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**

**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**



**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**

**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**



**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**

**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**

**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**



**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**

**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**

**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**



**zum Anzeigenteil**

**weiter zur nächsten redaktionellen Seite**

## Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

**Bearbeiter:**  
Wolfgang Lipps, DL4OAD  
Sedanstr. 24, 31177 Harsum  
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de

### ■ 25. Bundeskongress für Amateurfunk an Schulen

Der AATiS lädt zu seinem 25. Bundeskongress vom 12. bis 14.3.10 nach Goslar/Harz ein, eine inzwischen beachtliche Anzahl an Veranstaltungen. Dabei fällt auf, dass der AATiS erst seit etwa mehr als 15 Jahren besteht. Die Erklärung ist einfach: Der Bundeskongress wurde als Wochenendseminarreihe vor einem Vierteljahrhundert als Lehrerfortbildungsveranstaltung des DARC e.V. gegründet. Über dieses Angebot war es einfach, junge Menschen mithilfe der Lehrer an den Schulen für den Amateurfunk zu gewinnen. Um diese Möglichkeiten weiterzuführen, setzte der AATiS diese erfolgreichen und stets ausgebauten Wochenendseminare mit neuem Namen fort. Schwerpunktthema wird dieses Mal die digitale Signalverarbeitung sein. Wie bei allen früheren Bundeskongressen wechseln sich Vor-



Hohe Frequenzkonstanz ist bei der Nutzung digitaler Übertragungsverfahren eine entscheidende Voraussetzung für deren Erfolg. Man erreicht sie durch Atomuhren. Doch wer außer Forschungsinstituten kann sich eine solche Anschaffung leisten? Hier wird gezeigt, wie man aus Surplusmaterial sein eigenes *Rubidium-Frequenznormal* bauen kann.

Spektrometer sind teuer und aufwändig. Wie man ein preiswertes und dennoch zur Untersuchung von Spektren von Glüh- und Energiesparlampen oder anderen Leuchtelementen geeignetes *Spektrometer* selbst bauen kann, wird in einem weiteren Vortrag gezeigt. Die Auswertung erfolgt dabei mit einem PC.

Der AATiS war Vorreiter bei den Ballonmissionen mit Amateurfunktechnik. Sensorik, Mikrocontroller- und Sendetechnik gehören zur Ausstattung jeder Nutzlast, die an einem Wetterballon bis über 30 km Höhe gelangt und

beim Bundeskongress aufgebaut werden soll, gibt es fast schon eine Fangemeinde. Die Empfangsschaltung kann durch einen Sendeteil ergänzt werden, sodass mit der kostenlos erhältlichen Software die Experimentierfreude gefördert wird.

Die in den vergangenen beiden Jahren vorgestellte und aufgebaute *Universalmesskarte AS509* lässt sich nicht nur mit hochwertigen digitalen, kalibrierten Sensoren ergänzen, sondern erhält nur einen Ausgabebaustein, der mit Optokopplern oder Relais bzw. gemischt bestückt werden kann.

Ebenfalls zur Messtechnik zählt ein winziger *Frequenzzähler* als zweiter Teil eines USB-Messplatzes. Dieser ergänzt das Wattmeter vom vergangenen Bundeskongress. Alle SMD-Teile sind bereits auf der Platine montiert, sodass nach geringer Lötarbeit die Schaltung in Betrieb genommen werden kann.

*ARDUINO* bezeichnet eine neue Mikrocontroller-Applikation, die sich durch einfachen Zugang auszeichnet. Innerhalb weniger Monate sind nicht nur mehrere Bücher zu dieser AVR-Lösung erschienen, sondern Unterlagen über Workshops und Hunderte von Applikationen im Internet veröffentlicht worden. Es soll aufgezeigt werden, welche Möglichkeiten diese preisgünstigen Boards bieten.

Sensorik war schon immer ein besonders beachtetes Thema bei den Bundeskongressen. Diesmal wird ein *Hall-Schalter* aufgebaut, der nicht nur als SMD-Lötübung verstanden werden soll, sondern zudem praktisch einsetzbar ist.

Viele Regelvorgänge in der Funkelektronik laufen für das menschliche Auge im Verborgenen ab, wenn man sie nicht durch Messmittel sichtbar macht. Um die Einsicht in die Funktion einer PLL-Schaltung zu ermöglichen, wird im Workshop das Modell einer *Motor-drehzahlregelung* aufgebaut. Die Verbindung von Aktorik, Sensorik und Anzeige ist ein typisches Anwendungsbeispiel aus der Mechatronik.

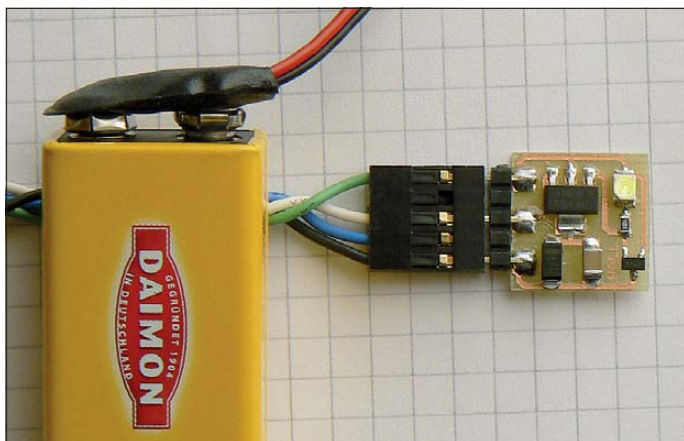
Und damit der Amateurfunk nicht zu kurz kommt, können interessierte Teilnehmer des 25. Bundeskongresses konstruktive Varianten einer *2-m-Cubical-Quad* kennen lernen, eine solche aufbauen und messtechnisch optimieren.

### Anmeldung

Ausführliche Informationen zu den verschiedenen Workshops und Vorträgen sind im kürzlich erschienenen Winter-Rundschreiben des AATiS zu finden. AATiS-Mitglieder haben diese vor geraumer Zeit auf dem Postweg erhalten, weitere können es von der Homepage [www.aatis.de](http://www.aatis.de) des Vereins herunterladen. Die Einladung geht an alle Interessenten in und außerhalb des Schuldienstes sowie an AATiS-Mitglieder und Nichtmitglieder!

Die Anmeldung zum 25. Bundeskongress erfolgt ausschließlich mittels Formblatt, das man von der Homepage herunterladen und anschließend ausgefüllt rasch zurücksenden kann. Sollte das per E-Mail-Anhang geschehen, ist es angebracht, diese Datei umzubenennen, also mit dem eigenen Rufzeichen oder Namen versehen, damit eine automatische Registrierung möglich ist.

**DL4OAD**



Als SMD-Lötübung mit praktischem Nutzen soll diese einfache Schaltung eines Hall-Sensors in einem der Workshops beim 25. Bundeskongress aufgebaut werden.

Foto: DJ2AX

tragsthemen und Workshops ab. Begleitend erscheint das neue Praxisheft 20, das fast alle Angebote detailliert beschreibt. Es ist Arbeitsgrundlage für die Teilnehmer und weitere am experimentellen Amateurfunk interessierten Leser außerhalb dieser Veranstaltung. Nach der Jahreshauptversammlung am 12.3.10 wird der 25. Bundeskongress diesmal mit einer kleinen Feierstunde eröffnet. Es soll jedoch kein langer Rückblick gegeben werden, denn die Teilnehmer möchten ihre Lötstationen benutzen, Schaltungen und Antennen aufbauen sowie ihre Kenntnisse über neue Techniken erweitern.

### Die Vorträge

Das Thema *Radio Frequency Identification* hat nicht nur hohe gesellschaftliche Relevanz, sondern begeistert auf Grund seiner Experimentalmöglichkeiten jeden Physiklehrer. Und da der Referent gleichzeitig Dozent für Didaktik der Physik ist, verspricht dieser Vortrag sehr unterhaltsam und anschaulich zu werden.

anschließend am Fallschirm sicher zur Erdoberfläche zurückkommt. Eine Gruppe engagierter Funkamateure plant nunmehr ein *European Balloon Project* mit modularen Nutzlastkomponenten, bei dem koordinierte Missionen stattfinden sollen. Bei höhenbedingten Reichweiten von bis zu 600 km werden sich Funkamateure und weitere Beobachtungsstationen aus ganz Europa an diesen Aktivitäten beteiligen.

Mit großen Schritten hält die Digitaltechnik Einzug in den Amateurfunk. Da liegt es nahe, sich mit dem Thema *digitale Signalverarbeitung* auseinander zu setzen, um den Anschluss nicht zu verpassen. Im Rahmen eines Vortrags werden die Grundlagen vermittelt und Anwendungen wie DDS oder digitale Filter erklärt.

### Workshops

Die populärste Anwendung digitaler Signalverarbeitung ist sicherlich das Software Defined Radio. Für den Bausatz *LIMA-SDR*, der

# CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ

Postfach 25 43, 37015 Göttingen

E-Mail: cbjf@funkamateure.de

## ■ Jedermannfunk in Südafrika

Im beginnenden Jahr 2010 findet die Weltmeisterschaft der Fußballer in Südafrika statt und auch deshalb steht dieses Land für viele deutschsprachige Urlauber auf der Liste potenzieller Reiseziele. Das ist Grund genug, sich einmal mit dem Jedermannfunk an der Südspitze des afrikanischen Kontinents zu befassen. Zugelassen sind dort die beiden Sprechfunkanwendungen PMR446- sowie CB-Funk. Dabei entsprechen die acht analogen PMR446-FM-Sprechfunkkanäle den in Europa koordinierten und auch die erlaubten 500 mW Ausgangsleistung unterscheiden sich nicht von der hier geltenden Regelung. Einige PMR446-Duobandgeräte bieten darüber hinaus den SRD/LPD-Bereich bei 433 MHz, wo diese auf den üblichen 69 „Kanälen“ mit 10 mW senden. CTCSS, VOX, Vibrationsalarm, automatische Rauschsperrung und Roger-Piep gehören zur üblichen Ausstattung. Und wie in weiten Teilen Europas üblich, dürfen Nutzer diese Geräte auch in Südafrika ohne Beantragung einer Lizenz oder Zahlung einer Gebühr betreiben.



Das in Australien von GME entwickelte CB-Funkgerät GX300 lässt sich je nach Programmierung auch auf den südafrikanischen 29-MHz-Kanälen betreiben. Das Bild zeigt die Version mit den australischen 11-m-Marinekanälen. Foto: Werkfoto

11-m-CB-Funker benötigen dagegen in Südafrika eine Lizenz von der *Independent Communications Authority of South Africa* (ICASA) [1], die diese Behörde nach einer schriftlichen Beantragung und gegen Zahlung einer Gebühr in Höhe von 210 Rand (19 €) erteilt. Diese Lizenz gewährt ihrem Inhaber den CB-Sprechfunkbetrieb mit maximal 4 W Leistung in AM und FM zwischen 26,9570 und 27,2830 MHz (Kanal 1 bis 27) über Vertikalantennen. Zuvor war südafrikanischen Jedermannfunkern der Betrieb lediglich auf neun Kanälen von 27,185 bis 27,275 MHz in AM (4 W) und SSB (12 W) zugelassen.

In Südafrika dient CB-Funk heute in erster Linie zur Kommunikation zwischen Geländewagen während Touren durch entlegene Regionen des Landes, etwa auf einer Safari durch einen der Nationalparks. Einige unerschrocke-

ne Nutzer nehmen ihre Geräte auch mit auf Reisen ins Nachbarland Mosambik, ohne sich um die dortigen Regelungen zu kümmern. Allerdings benötigt man auch dort eine Sendelizenz und ohne eine solche kann es bei einer Kontrolle an der Grenze oder im Land passieren, dass das Funkgerät gleich mitsamt dem Geländewagen beschlagnahmt wird.

Eine Alternative zum CB-Funk ist in Südafrika der so genannte 29-MHz-Sprechfunk, dessen Geräte mit maximal 5 W in AM auf programmierbaren Kanälen senden und ebenfalls bei der ICASA anzumelden sind. Die insgesamt 23 festgelegten Kanäle liegen im Frequenzbereich von 29,7 bis 30,0 MHz, also direkt oberhalb des 10-m-Amateurfunkbands. Die individuelle Lizenz legt jeweils fest, auf welchen 29-MHz-Kanälen dessen Inhaber funken darf.

Zu den Nutzern gehören Privatanwender, wie Hobbyfischer in den südafrikanischen Küstengewässern oder Fahrer von Geländewagen sowie staatliche Institutionen, wie Rettungsdienste oder Zivilschutzorganisationen. Drei Kanäle sind eigens für Mitglieder der *Off Road Radio Association* (ORRA) etwa für Konvoifahrten reserviert. Auch auf Farmen kommen 29-MHz-Funkgeräte zum Einsatz. Daneben setzen 29-MHz-Funkanwender in Südafrika heute vermehrt auf Geräte für den VHF-Bereich, die dank einer Sendeleistung bis 25 W in FM eine höhere Reichweite sowie eine bessere Übertragungsqualität bieten.

## ■ 11-m-Bürgerfunk

CB ist bekanntlich die Abkürzung für *Citizens Band*, was auf Deutsch wörtlich übersetzt *Bürgerband* heißt und den 11-m-Jedermannfunk auf Kanälen bei 27 MHz meint. In den meisten Ländern sind die Kanäle des CB-Funkbands hauptsächlich für die direkte Funkkommunikation zwischen zwei oder mehr Stationen vorgesehen. Rundfunkähnliche Übertragungen, die von einer bestimmten Station ausgehen, sich an eine unbekannte Zuhörerzahl wenden und dem Bürgerfunk so zum Bürgerfunk wandeln, sind dagegen bislang fast europaweit nicht zulässig.

Dennoch beobachten wir bei Überreichweiten während der *Sporadic-E*-Saison in den Sommermonaten regelmäßig rundfunkähnliche Übertragungen in englischer Sprache auf unseren Kanälen, die wegen ihrer starken Signale den örtlichen Funkverkehr beeinträchtigen und zum Kanalwechsel zwingen. Da unsere bis zu 80 Kanäle aber selten unter einer Überbelegung leiden, lässt sich das Problem leicht durch eine Drehung am Kanalschalter lösen. Trotzdem erreichen mich hin und wieder Fragen zum Hintergrund dieser Sendungen, bei denen es sich offenbar um die Übertragung von Gottesdiensten oder anderen kirchlichen Veranstaltungen handelt. Wie bereits die Sendesprache vermuten lässt, kommen diese aus Großbritannien.

Tatsächlich findet sich des Rätsels Lösung auf den Internetseiten des *Office of Communications* (Ofcom) [2], also der britischen Regulierungsbehörde für Kommunikation. Ofcom hat in den vergangenen Jahren den CB-Funk in Großbritannien dereguliert und dabei die zuvor für eine Teilnahme notwendige Lizenz samt Gebühr abgeschafft. Gleichzeitig wurde das 11-m-CB-Funkband für eine neue Anwendung



Die aktuelle Ausgabe des *Citizens Bandwidth Magazine* Screenshot: DL1ABJ

namens *Community Audio Distribution Services* (CADS) geöffnet. Diese ermöglicht Audioübertragungen von lokalen Ereignissen auf CB-Funkkanälen, wobei ausschließlich die auch für den herkömmlichen CB-Funk zugelassenen Geräte zum Einsatz kommen dürfen. Dadurch entfällt zusätzlicher messtechnischer Aufwand, denn die potenziell für CADS-Übertragungen verwendete Sendetechnik muss ohnehin den aktuellen technischen Vorschriften für den 11-m-Funk entsprechen. Die Testphase endete erfolgreich im März 07 und bis dahin hatten rund 100 Organisationen von der neuen Möglichkeit Gebrauch gemacht.

Zu den Hauptnutzern von CADS-Rundfunk zählen heute Kirchen, die mit ihren Gottesdiensten potenziell nun auch Interessenten erreichen, die etwa wegen einer Krankheit zuhause bleiben müssen. Darüber hinaus haben Ortsräte per CADS verschiedentlich Diskussionen aus ihren Bürgerversammlungen im 27-MHz-Bereich übertragen. In der Republik Irland hat die dortige Regulierungsbehörde mit dem *Wireless Public Address System* (WPAS) eine ähnliche Rundfunkanwendung im CB-Funkband eingeführt, nachdem etliche Kirchengemeinden bereits zuvor mit Übertragungen ihrer Gottesdienste begonnen hatten. Proteste von örtlichen CB-Funkern gegen die neue Kanalkonkurrenz blieben offenbar ungehört. Unterdessen ging in Großbritannien mit *Citizens Bandwidth Magazine* eine neue Hobbyzeitschrift an den Start, die sich mit allen Formen der elektronischen Bürgerkommunikation befasst und dem Jedermannfunk dabei breiten Raum einräumt. Ein Probeheft sowie die offizielle erste Ausgabe (November 09) stehen unter [3] als PDF-Dateien zum kostenlosen Herunterladen bereit. Geplant ist eine monatliche Erscheinungsweise.

## Literatur

- [1] Independent Communications Authority of South Africa (ICASA): [www.icasa.org.za](http://www.icasa.org.za)
- [2] Office of Communications (Ofcom): [www.ofcom.org.uk](http://www.ofcom.org.uk)
- [3] Citizens Bandwidth Magazine: [www.bandwidth.radiouk.com](http://www.bandwidth.radiouk.com)



# Kurzweelle in Deutsch

## Liste analoger deutschsprachiger Sendungen auf Lang-, Mittel- und Kurzweelle

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-0200	Deutsche Welle – <b>6075</b> (POR), 6225 (MDA), 7285 (SLK), 9655 (RRW), 9775 (ASC), 12 025 (RRW)
0000-2400	Deutschlandradio Kultur – 990
0000-2400	DLF Köln – 153, 207, 549, 756, 1269, 1422, <b>6190</b>
0000-0100	Radio Ö1 International – 7325 (ab 1.1. Mo-Sa)
0000-0100	Radio Ukraine International – 5830
0100-0130	Radio Ö1 International – 9840 (ab 1.1. Mo-Sa)
0200-0400	Deutsche Welle – <b>6075</b> (GB-r + POR)
0400-0600	Deutsche Welle – <b>6075</b> (POR, 0500- +GB-s), 9735 (GB-w), 13 780 (RUS), 17 800 (SLK)
0400-0100	Deutschlandradio Kultur – 177
0400-0415	RTL Radio – 1440 (Mo-Sa)
0400-0430	TWR Manzini – 3200, 4775
0415-0430	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Mo-Fr; LUX)
0415-0430	Stimme des Trostes – 1440 (Sa; LUX)
0430-0445	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (Mo-Fr; LUX)
0430-0500	TWR Manzini – 3200, 4775 (Sa, So)
0445-0500	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Sa; LUX)
0445-0700	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
0500-0515	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0500-0600	WYFR Family Radio – 7730
0500-0900	ERF Radio Wetzlar – 1539
0520-0540	Radio Vatikan – <b>1530</b> , 4005, 5965
0600-0800	Deutsche Welle – <b>6075</b> (GB-w + POR), 9575 (GB-w), 12 005 (RRW), 15 410 (RRW)
0600-0709	Radio Ö1 International – <b>6155</b> , 13 730 (bis 31.12.)
0600-0709	Radio Ö1 International – 6155 (ab 1.1., So- 0710)
0600-0615	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0600-0632	Radio Ö1 International – 17 870 (bis 31.12.; So -0630)
0600-0700	Radio Bayrak International – 6150 (Mi)
0600-0757	China Radio International – <b>15 245</b> , 17 720
0600-1200	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsassisch)
0600-1200	Hamburger Lokalradio – 5980 (24.-26.12.; via Kall/Eifel)
0615-0630	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0630-0700	Radio Bulgarien – 5900, <b>7400</b>
0700-0725	Radio Rumänien International – 7210
0700-0745	WYFR Family Radio – 11 530
0700-1900	Radio 700 – Das Europaradio – 6005
0715-0800	Radio Ö1 International – <b>6155</b> , 13 730 (bis 31.12.)
0730-0800	Radio Prag – <b>5930</b> , 7345
0730-0830	IRIB Teheran – <b>15 085</b> , 17 590
0800-1000	Deutsche Welle – <b>6075</b> (GB-s), 9545 (GB-s), 9885 (ATN), 13 780 (GB-s), 17 520 (SLK)
0800-1000	Radio Ö1 International – <b>6155</b> , 13 730 (bis 31.12.)
0800-0827	Radio Slowakei International – <b>5915</b> , 6055 (bis 7.1.?)
0800-0830	ERT Athen (Radio Filia) – 666, <b>12 105</b>
0820-0830	Radio Bukarest – 909 (So)
0830-0900	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (So)
0900-1000	Radio Joystick – 9510 (1. Sa/Monat; SVK)
0900-1100	Magyar Radio 4 – 873, 1188
1000-1200	Deutsche Welle – 5905 (NLA), <b>6075</b> (GB-s), 17 610 (SLK); -1100: 9865 (USA), 13 780 (GB-s); 1100-: 13 780 (POR), 17 770 (ASC)
1000-1200	Radio Ö1 International – <b>6155</b> , 13 730 (bis 31.12.)
1000-1100	Christliche Wissenschaft – 6055 (So; D-w)
1000-1100	Hamburger Lokalradio – 6045 (1. So im Monat, D-w)
1000-1100	MV Baltic Radio – 6140 (1. Sonntag im Monat; D-w)
1000-1100	Radio Gloria International – 6140 (4. Sonntag im Monat; D-w)
1000-1100	Stimme Russlands – 630 (Braunschweig), 693 (Oranienburg), 1323 (Wachenbrunn), 1431 (Dresden), <b>9720</b>
1000-1200	Hamburger Lokalradio – 5980 (via Kall/Eifel)
1100-1130	Radio Prag – <b>7345</b> , 9880
1100-1200	Stimme Russlands – 630, 693, 1323, 1431
1100-1200	Radio Temeswar (Timisoara) – 630
1130-1200	Ev. Missions-Gemeinden – 6055 (Sa, So; D-w)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1200-1400	Deutsche Welle – <b>6075</b> (GB-w), 13 780 (POR), 15 610 (SLK), 17 630 (GB-r)
1200-1400	Radio Ö1 International – <b>6155</b> , 13 730 (bis 31.12.)
1200-1215	Stimme des Trostes – 6055 (So; D-w)
1200-1300	Radio Bukarest – 909 (Mo-Sa)
1200-1300	Radio Santec (Univ. Leben) – 1323 (Sa; via Stimme Russlands/Wachenbrunn)
1200-1300	Stimme Russlands – 630, 693, 1323 (außer Sa), 1431
1230-1300	Polskie Radio – <b>9470</b> (GB-w), 9850 (GB-w)
1230-1325	Stimme der Türkei – 17 700
1235-1240	Radio Bayrak International – 6150 (Mo-Fr; Zeit variiert bis zu 10 min)
1300-1330	Radio Ö1 International – 17 715 (ab 1.1. Mo-Sa 17 855)
1300-1330	Radio Prag – 6055, <b>7345</b>
1300-1355	Radio Rumänien International – 9660, <b>11 970</b>
1400-1600	Deutsche Welle – <b>6075</b> (GB-w), 13 780 (SLK), 15 275 (RRW), 15 640 (POR)
1400-1500	RTR 1 (Radio Traumlant) – 6180 (So; AUT)
1430-1457	Radio Slowakei International – 6055, <b>7345</b> (bis 7.1.?)
1500-1515	Radio Vatikan – 5885, <b>7250</b> , 9645
1600-1800	Deutsche Welle – <b>6075</b> (GB-w; <b>1700- + POR</b> ), 9545 (POR), 12 055 (RRW), 12 070 (RRW), 13 780 (GB-r)
1600-1630	Radio Prag – 5930
1600-1655	Stimme Korea – 4405, 6285, <b>9325</b>
1600-1655	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
1600-1700	Stimme Russlands – 1215, 1323 (Wachenbrunn), 7220; außer Do: 630 (Braunschweig), 693 (Oranienburg), 1431 (Dresden)
1600-1700	Stimme Russlands – Do Programm „Hallo Berlin“: 630, 693, 1431
1600-1757	Radio China International – <b>5970</b> , 7380 (ALB)
1600-1800	Radio Ö1 International – 6155 (bis 31.12.)
1630-1700	HCJB Global – 3955 (Plattdeutsch; LTU)
1630-1700	Polskie Radio – 6100 (GB-w)
1630-1700	Radio Bayrak International – 6150 (So)
1700-1727	Radio Slowakei International – <b>5915</b> , 6055 (bis 7.1.?)
1700-1730	HCJB Global – 3955 (LTU)
1700-1800	Stimme Russlands – 630, 693, 1215, 1323, 1431, <b>7220</b> , 7310
1700-1800	WYFR Family Radio – 17 760
1700-1800	RTL Radio – 1440
1730-1800	Radio Bulgarien – 6200, <b>7400</b>
1730-1800	Radio Prag – 7285 (POR)
1730-1830	IRIB Teheran – <b>6105</b> (LTU), 6205, 7380
1800-2000	Deutsche Welle – <b>6075</b> (GB-w + <b>POR</b> ), 9545 (GB-r), 11 725 (RRW), 12 070 (GB-w), 15 440 (POR); 1900-: 13 780 (POR)
1800-1830	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
1800-1855	Stimme Korea – 4405, <b>6285</b> , 9325
1800-1900	Radio Damaskus – 9330, 12 085
1800-1900	Radio Santec (Univ. Leben) – 1215, 1323, <b>7310</b> (So; via Stimme Russlands)
1800-1900	Radio Ukraine International – 7510
1800-1900	Stimme Russlands – 1215, 1323, <b>7310</b> (außer So; Mi -1843)
1800-1900	WYFR Family Radio – 21 455
1800-1957	Radio China International – 6160, <b>7395</b> , 9615
1800-2000	WYFR Family Radio – 7490 (ARM)
1815-1830	Ev. Missions-Gemeinden – 1440 (Di; LUX)
1815-1830	Stimme des Trostes – 1440 (vierzehntägig Sa – 2.1., 16.1. etc -; LUX)
1830-1845	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX)
1830-1900	Stimme Indonesiens – 9525 (alt 11 785)
1830-1925	Stimme der Türkei – 7205
1830-2200	ERF Radio Wetzlar – 1539
1843-1858	Die Lutherische Stunde – 1215, 1323, <b>7310</b> (via Stimme Russlands, Mi)
1845-1900	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (LUX)
1900-1927	Radio Slowakei International – <b>5915</b> , 7345 (bis 7.1.?)
1900-1943	Stimme Russlands – 630, 693, <b>1215</b> , 1323, 1431, <b>7310</b> (So + Di -1925; Mi -2000)
1900-1955	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (Mo-Sa)
1900-1955	Radio Rumänien International – 7370
1900-1955	Stimme Korea – 4405, <b>6285</b> , 9325
1900-2000	Radio Kairo – 6270
1900-2000	Radio Taiwan International – 3955 (GB-s)
1900-2057	Radio China International – <b>1440</b> (LUX)
1900-2100	Radiostation Belarus – <b>6155</b> , 7360, 7390 (ab 2000: 1170)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1901-1930	Radio Tirana – 1458 (Mo-Sa)
1920-1940	Radio Vatikan – 1530, 4005, 5885, <b>7250</b>
1925-1940	Missionswerk Freundes-Dienst – 630, 693, <b>1215</b> , 1323, 1431, <b>7310</b> (So + Di; via Stimme Russlands)
1943-1958	Missionswerk W. Heukelbach – 630, 693, <b>1215</b> , 1323, 1431, <b>7310</b> (via Stimme Russlands, außer Mi)
2000-2200	Deutsche Welle – <b>6075</b> (UAE), 9510 (SLK), 11 605 (RRW); 2100- 11 720 (RRW)
2000-2005	Stimme von Kroatien – <b>1134</b> , 6165
2000-2015	Radio Thailand – 9535
2000-2055	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (GB-s)
2000-2100	Radio Bulgarien – 6200, <b>7400</b>
2000-2100	WYFR Family Radio – 11 565
2030-2058	Stimme Vietnams – 3985 (GB-s)
2030-2100	Polskie Radio – 6000 (UAE)
2031-2100	Radio Tirana – 7465 (Mo-Sa)
2100-2128	Stimme Vietnams – 3985 (GB-s)
2100-2130	Radio Serbien International – 6100 (außer Sa)
2100-2200	Radio Ö1 International – 6155
2100-2200	Radio Taiwan International – 3965 (F)
2100-2200	Radio Ukraine International – 5830
2100-2257	Radio China International – 963 (FIN)
2134-2138	Radio Slovenija – 918
2200-2400	Deutsche Welle – <b>6075</b> (POR), 9545 (UAE), 11 865 (POR), 12 025 (RRW), 15 640 (USA); 2300-: 6050 (SLK)
2300-2330	HCJB Global – 9835 (CHL für Amerika)
2310-2330	Radio Vatikan – 4005
2330-2400	HCJB Global – 9835 (Mo Mi Fr; CHL)
2330-2400	HCJB Global – 9835 (Di, Do, Sa, So Plattdeutsch; CHL)
2345-2400	Radio Pridnestrovye – 6240 (Mo-Fr)

## Sendungen im DRM-Modus („Kurzweelle digital“)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	DLF – 855 (Berlin)
0000-2400	Deutschlandradio Kultur – 729 (Putbus/Rügen)
0000-2400	OldieStar Radio – 1485 (Berlin)
0000-0400	RTL DRM – 1440
0100-0400	Deutschlandradio Kultur – 177
0400-0415	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0415-0430	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0430-0445	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0500-2100	WDR Kiraka – 1593 (Langenberg)
0500-2305	BR 5 aktuell München – 6085
0700-0725	Radio Rumänien International – 6025
0700-1700	RTL DRM – 1440
0800-1100	RTL DRM – 6095 (zeitweise Relaisendungen)
0815-0830	Missionswerk W. Heukelbach V6095 (LUX)
0830-0845	Missionswerk Freundes-Dienst – 6095 (LUX)
0900-0930	KBS World Radio – 6095 (LUX)
1100-1300	Stimme Russlands – 7325
1300-1330	Radio Prag – 9850 (Fr, Sa; GB-w)
1500-1515	Radio Vatikan – 6060
1600-1700	Stimme Russlands – 9675
1700-1730	Radio Rumänien International – 5875 (NOR)
1715-1730	Missionswerk W. Heukelbach – 6095 (LUX)
1730-1745	Missionswerk Freundes-Dienst – 6095 (LUX)
1730-1800	Radio Bulgarien – 9700
1900-1955	Radio Rumänien International – 5930
2030-2100	Polskie Radio – 3975 (GB-s)
2100-0500	WDR 1LIVE diggi – 1593 (Langenberg)
2310-2330	Radio Vatikan – 1611

## Viele Stationen strahlen ihre Programme über Sender außerhalb des Ursprungslandes aus. Die Standorte sind in diesen Fällen wie folgt gekennzeichnet:

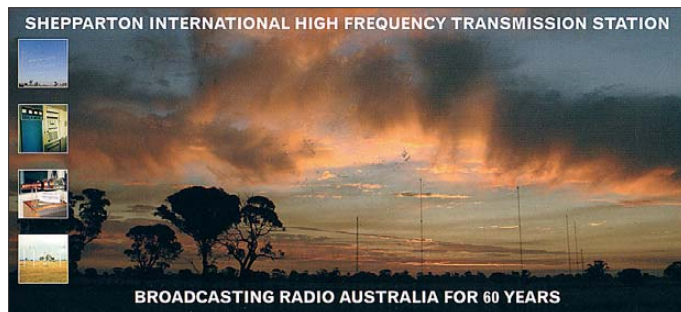
ALB – Albanien (Cerrik), ARM – Armenien (Gavar), ASC – Ascension Island (English Bay), AUT – Österreich (Moosbrunn), CHL – Chile (Santiago), D – Deutschland (Nauen-n, Wertachtal-w), FIN – Finnland (Pori), GB – Großbritannien (Rampisham-r, Skelton-s, Woofferton-w), LTU – Litauen (Sitkuna), LUX – Luxemburg (Kiw Junglinster, MW Mar-nach), MDA – Moldawien (Grigoriopol), NLA – Niederl. Antillen (Bonaire), NOR – Norwegen (Kvitsøy), POR – Portugal (Sines), RRW – Rwanda (Kigali), RUS – Russland (Krasnodar), SLK – Sri Lanka (Trincomalee), SVK – Slowakei (Rimavska Sobota), UAE – Vereinigte Arabische Emirate (Dhabayya), USA – USA (Cypress Creek, SC)

Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fett**druck wieder-  
gegeben  
Hans Weber

# BC-DX- Informationen

## ■ Radio Australia feiert

*Radio Australia* sendet heute in Englisch und sieben weiteren Sprachen für Hörer im asiatisch-pazifischen Raum und feiert dieser Tage das 70. Stationsjubiläum. Dies ist der internationale Auslandsdienst der *Australian Broadcasting Corporation* (ABC), dem öffentlichen Rundfunk Australiens. Erst kürzlich hat die Station erstmals seit 15 Jahren ihr Sprachenangebot erweitert: Seit dem 9.11.09 sendet *Radio Australia* auch in Burmesisch.



*Radio Australia* feiert dieser Tage das 70. Stationsjubiläum.

QSL: HKu

Ein zunächst 15-minütiges Nachrichtenprogramm wird täglich viermal auf Kurzwelle ausgestrahlt und ist außerdem weltweit per Internet ([www.radioaustralia.net.au/burmesese](http://www.radioaustralia.net.au/burmesese)) hörbar. Der Sendestart auf Kurzwelle von *Radio Australia* im Dezember 1939 war eine Reaktion auf die Radiopropaganda der Japaner in der Region. Allerdings standen den Australiern zunächst nur ein 10-kW- sowie zwei 2-kW-Sender zur Verfügung, sodass bis 1944 ein neuer KW-Komplex in Shepparton, Bundesstaat Victoria, mit 50- und 100-kW-Sendern errichtet wurde. Hinzu kamen später weitere Sendestationen in Darwin, Carnarvon (heute inaktiv) sowie Brandon. Die Sendeanlage in Darwin wurde vor einigen Jahren an einen religiösen Programmanbieter vermietet, doch hat man mittlerweile seinen Fehler erkannt und zur besseren Asienversorgung kauft der australische Auslandssender nun Sendezeit bei der eigenen Sendestation.

In den ersten Jahren hatte *Radio Australia* auch ein deutschsprachiges Programm, das aber bald wieder eingestellt wurde. Zwar sendet die Station auf KW heute primär für die Region Asien/Pazifik, doch empfiehlt der Stationstechniker auch europäischen Hörern diese Frequenzen (vorwiegend englisches Programm): 1200 bis 1600 UTC 9475 und 11 660 kHz; 1600 bis 1900 UTC 9475, 9710 und 11 660 kHz; nach 1900 UTC 9500 kHz. In den Programmen sind regelmäßig auch die Inlandsnachrichten sowie weitere Übernahmen des ABC-Inlandsdienstes zu hören, nachdem *Radio Australia* Mitte der 90er-Jahre aus Kostengründen den Umfang von Eigenproduktionen drastisch reduziert hat. Empfangsberichte bestätigt der australische Auslandssender immer noch gerne mit einer detaillierten QSL-Karte, wobei allerdings Laufzeiten von einem Jahr derzeit durchaus vorkommen. Anschrift: Radio Australia, GPO Box 428G, Melbourne 3001, Australien (E-Mail:

über Kontaktformular bei [www.radioaustralia.net.au](http://www.radioaustralia.net.au)).

## ■ Hamburg auf Kurzwelle

Das *Hamburger Lokalradio* (HLR) testet seit 1.12.09 täglich von 1000 bis 1200 UTC über einen 1-kW-Sender auf 5980 kHz im 49-m-Band. Der KW-Sender steht in Kall/Eifel ([www.classicbroadcast.de/radio\\_transmitter.html](http://www.classicbroadcast.de/radio_transmitter.html)), von wo auch *Radio 700* auf 6005 kHz überträgt. Wie HLR-Redaktionsleiter Michael Kittner auf Anfrage mitteilte, ist für den 24., 25. und 26.12. eine erweiterte Sendezeit von 0500 bis 1200 UTC geplant. Die täglichen Programme sind wortdominiert und bringen unter anderem Portraits bekannter Schauspieler, Schriftsteller oder Künstler, Aufzeichnungen von Buchlesungen

oder Reportagen von der IFA 09. Anschrift für Empfangsberichte: Hamburger Lokalradio, Kulturzentrum LOLA, Lohbrügger Landstraße 8, 21031 Hamburg ([redaktion@hamburger-lokalradio.de](mailto:redaktion@hamburger-lokalradio.de)). Als nichtkommerzielles Radioprojekt bittet die Station um die Beilage von Rückporto, wenn man eine schriftliche Empfangsbestätigung erwartet. Die erste offizielle Testsen-

Das KW-Signal des *Hamburger Lokalradios* im Spektrum: Da es am 1.12.09 in den ersten Sendeminuten etwas oberhalb der Nominalfrequenz lag (Markierung 1), ist es hier gut vom Signal von *Radio Marti* (Markierung 2) zu unterscheiden.

Screenshot: HKu



dung am 1.12.09 war in Zentraldeutschland zunächst mit einem starken Signal zu hören, litt dann jedoch zunehmend unter Gleichkanalstörungen durch *Radio Marti* (Programm auf Spanisch aus Greenville, USA). Gegen 1010 UTC versank HLR im Rauschen und hörbar blieb allein die amerikanische Station.

## ■ Nachmittags Indonesien

*Voice of Indonesia* ist nachmittags ab etwa 1500 UTC auf 9525,9 kHz mit dem Auslandsdienst in Bahasa Indonesia in Europa hörbar. Um Störungen durch *Radio China International* (9525,0 kHz) zu entgehen, braucht man einen trennscharfen SSB-Empfänger, den man auf 9525,9 kHz im oberen Seitenband (USB) abstimmt. Ab 1700 UTC, wenn das arabische Programm der *Voice of Indonesia* beginnt, ist die Frequenz ungestört.

## ■ Rückblick RSD 09

Erneut stellten widrige Ausbreitungsbedingungen die Wellenjäger am *Radio St. Helena Day*

(RSD) auf die Probe: Am 14.11.09 von 2000 bis 0100 UTC strahlte *Radio St. Helena* seine jährliche KW-Sendung mit 1 kW auf 11 092,5 kHz USB aus. In Mitteleuropa war das Signal von 2000 bis etwa 0000 UTC zwar aufzunehmen, allerdings überwiegend nur sehr schwach und daher kaum lesbar. Wer an einem Standort mit hohem elektrischen Störpegel hörte, hatte daher kaum eine Chance, die für einen kompletten Empfangsbericht notwendigen Programmdetails zu sammeln. Die höchste Feldstärke erreichte das Signal in Mitteleuropa von etwa 2235 bis 0000 UTC. Das Programm brachte die üblichen Informationen über das Leben auf der Insel sowie etliche bekannte Musikstücke.

Wie eine Analyse der bislang vorliegenden Empfangsmeldungen ergab, mussten auch Hörer in anderen Regionen der Welt an diesem Abend sehr genau hinhören. Während die Empfangsqualität in Sri Lanka und Indien als gut bewertet wurde, hatten japanische Wellenjäger bereits Probleme.

Auch Hörer in Nordamerika beklagten die schlechten Ausbreitungsbedingungen und ein Signal nahe der Lesbarkeitsgrenze. Es bleibt die Hoffnung, dass am nächsten RSD (Herbst 2010?) bessere Ausbreitungsbedingungen herrschen.

## ■ Burkina Faso zurück

Nach etwa einem Jahr Sendepause hat *Radio-diffusion du Burkina* die Kurzwelle 5030 kHz im 60-m-Tropenband reaktiviert. Die Station beginnt ihr Programm morgens um 0530 UTC mit der Nationalhymne, gefolgt von landestypischer Musik sowie Ansagen in Französisch und Regionalsprachen. Abends gelangt der

Empfang bis zum Sendeschluss um 2400 UTC. Bis 2300 UTC kann es zu Gleichkanalstörungen durch den zentralen chinesischen Inlandsender (CNR) kommen.

## ■ Bhutan schwach auf 49 m

Victor Goonetilleke, 4S7VK, berichtet über den Empfang des *Bhutan Broadcasting Service* ab Sendebeginn gegen 0000 UTC auf der Kurzwelle 6035 kHz im 49-m-Band. Allerdings kommt derzeit offenbar nur der alte 5-kW-Sender zum Einsatz, sodass das Signal sehr schwach ist. Europäische Wellenjäger brauchen also optimale Ausbreitungsbedingungen, um die Station aus dem Himalaya in lesbarer Qualität zu hören. Auch *Radio Nepal* hat laut Victor weiter technische Probleme und ist auf 5005 kHz nur mit dem AM-Träger zugehen.

Die Berichte und Illustrationen stammen von Friedrich Büttner (Bü) und Harald Kuhl (HKu).



# Ausbreitung Januar 2010

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH

CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Die Sonnenaktivität war im November mit dem vielversprechend aussehenden Oktober vergleichbar. Des Weiteren ist das Jahr 2009 das ruhigste Jahr in der bisherigen (aufgezeichneten) kosmischen Ära, denn in den ersten elf Monaten war die Sonne 251 Tage (75 %) fleckenlos. Wahrscheinlich wird 2009 das zweitruhigste der letzten 100 Jahre sein, hinter dem Jahr 1913 (siehe [www.nasa.gov/topics/solarsystem/features/spotless\\_sun.html](http://www.nasa.gov/topics/solarsystem/features/spotless_sun.html)). Seit dem Anfang des Jahres 2004 war die Sonne insgesamt 762 Tage fleckenlos.

Für Januar erwarten wir nach SWPC die Sonnenfleckenzahl  $R = 15,8$  (im Konfidenzintervall 7,8 – 23,8), nach IPS aber nur  $R = 3,7$  und nach SIDC  $R = 7$  nach der klassischen Methode resp.  $R = 19$  nach der kombinierten Methode. Mit Rücksicht darauf, dass man eine höhere Aktivität erst im Februar und März erwartet, benutzen wir für unsere Vorhersage für Januar  $R = 7$  resp. Solarflux  $SF = 73$  s.f.u.

Im Januar ist die Intensität der Sonnenstrahlung sehr gering und die Ionosphäre der Nordhemisphäre wird wenig ionisiert. Infolge dessen bekommen wir sehr niedrige benutzbare Frequenzen während der langen Nächte und hauptsächlich früh am Morgen, aber auch eine sehr niedrige Dämpfung bei der überwiegend ruhigen Entwicklung. Eine traditionelle Abwechslung bilden mögliche sporadische E-Schichten während des kurzen, aber wichtigen Meteorstroms der Quadrantiden (QUA), den wir zwischen dem 1. und 5. 1. 10 mit dem Maximum am 3. 1. 10 gegen 1900 UTC bei ZHR = 120 erwarten. Die letzten höheren Maxima waren in den Jahren 1992 mit ZHR = 180 und 2008 mit ZHR = 160. Den Verlauf des letzten Maximums am 3. 1. 09 findet man unter [www.imo.net/live/quadrantids2009/](http://www.imo.net/live/quadrantids2009/).

In der Übersicht ist die Entwicklung am Ende des Oktobers und im November 09 an der Reihe. Seit dem 24. 10. 09 stieg das Niveau der Röntgenstrahlung an und der solare Flux erreichte am 27. 10. 09 82,3 s.f.u., was im November nicht mehr übertroffen wurde. Nach dem Durchgang der Erde durch die Grenze der Sektoren des interplanetarischen Magnetfelds am 29. 10. 09 folgte eine positive Störungsphase am 30. 10. 09 mit  $f_0F_2 = 8,3$  MHz und einer MUF bei fast 28 MHz. Der November begann mit einer transäquatoria-

len Öffnung des 10-m-Bandes (z. B. SV3AQR-ZS1REC am 1. 11. 09 um 0946 UTC). Eine kurze positive Phase hatte auch die Störung am Abend des 7. 11. 09 (RS 59+ für P29NI). In den Mittagsstunden des 19. 11. 09 standen im 30-m-Band alle Erdteile für Verbindungen zur Verfügung. Eine weitere mäßig positive Phase der Störung erhöhte die MUF am 21. 11. 09 auf über 30 MHz. Interessant war, dass nach einer abendlichen Störung am 24. 11. 09 die erhöhten MUF-Werte während der Nacht anhielten.

Für den November 2009 gelten folgende Werte der Hauptindizes: Durchschnitt des solaren Fluxes 73,6 s.f.u., Sonnenfleckenzahl  $R = 4,2$  und geomagnetischer Index aus Wingst  $A = 3,2$ . Der geglättete Durchschnitt  $R$  für den November führt zu  $R_{12} = 2,1$  für Mai 2009. Fast sicher ist der Mai 2009 der vierte Monat im 24. Zyklus.

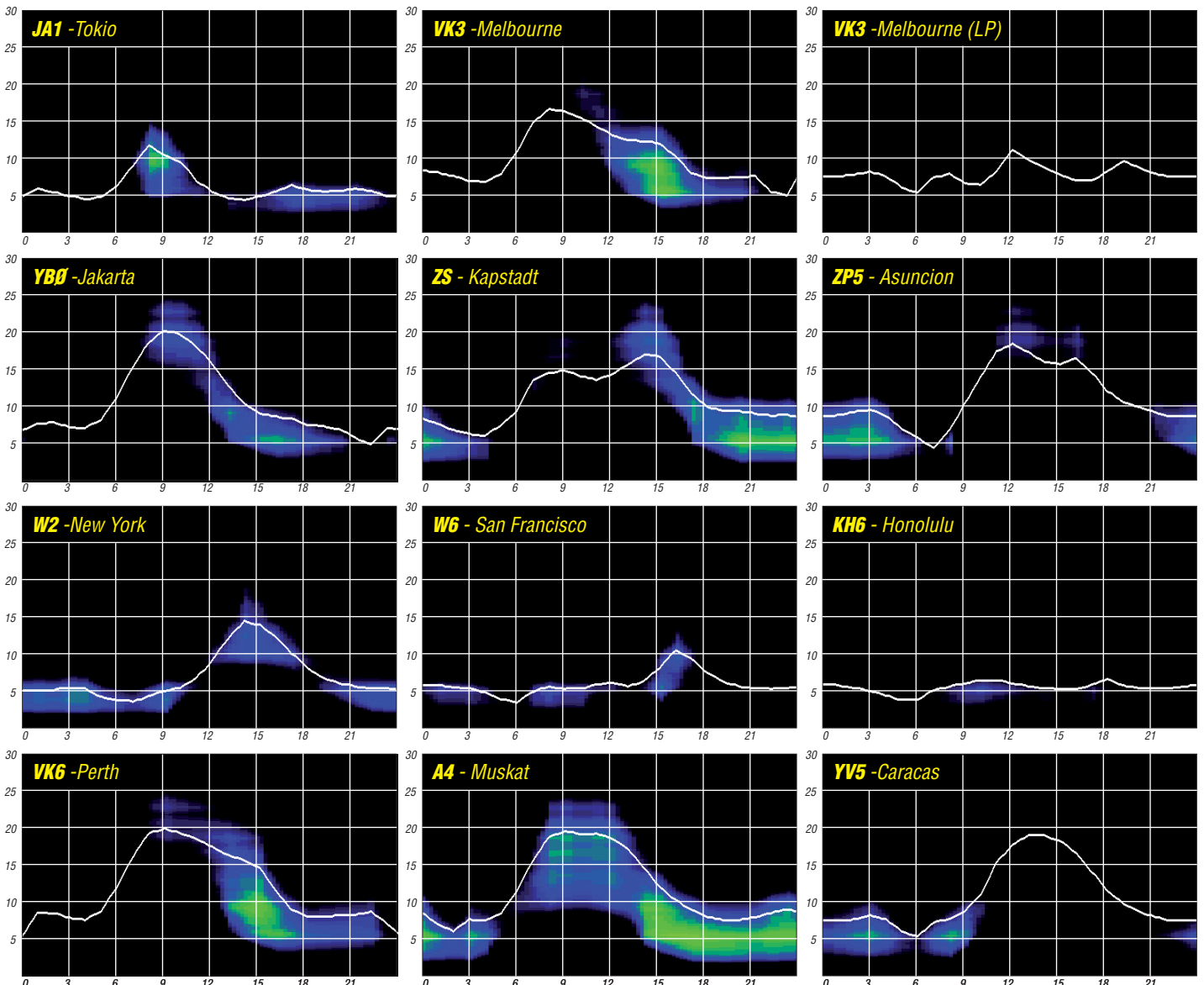
Als Berechnungsgrundlage dienen:

Sendeleistung: 100 W  
 TX- und RX-Antennen: Dipol, horizontal  
 Empfangsumgebung: ländlich  
 Bandbreite: 300 Hz  
 Parameter: Störabstand

Legende:

weiße Linie:

MUF





# Funkbetrieb von Bord einer Pinasse in der Kieler Förde

2.8.09, 13.30 Uhr und 27 °C bei drückender Gewitterschwüle: Stefan, DB3LSP, und ich rüsten die Pinasse „Aegir“ (Motorboot, das zum Versetzen von Personen von Bord größerer Schiffe dient) mit Amateurfunktechnik aus. Die „Aegir“ war einst auf dem Marineschiff „Deutschland“ im Einsatz und gehört nun zur Boots- und Tauchgruppe des Schiffsfahrtsmedizinischen Instituts der Marine im Hafen des Kieler Marinestützpunktes. Vorangegangen war die Idee, einmal Funkbetrieb von einem Boot zu machen und dabei die besonderen Gegebenheiten, die der Betrieb von Bord erfordert, zu meistern.

festigte ich an der Grundplatte zwei Lautsprecherlitzen (lagen auch gerade im Bastelkeller) mit etwa 5 m Länge und an deren Ende jeweils einen „Kaninchendraht“ der Größe 30 cm x 30 cm. Da Funkbetrieb ohnehin nur bei ausgeschalteter Maschine, treibend, vor Anker oder am Steg erfolgen sollte, konnte der Kaninchendraht in diesem Fall ins Meer abgelassen werden, um ein passables Gegengewicht herzustellen. Da die Antenne in unmittelbarer Nähe zum Operator stand, musste auch noch die Sendeleistung auf ein Minimum reduziert werden. Das schonte auch den Akkumulator, der ja nicht nachgeladen wurde.



Stefan, DB3LSB, beim Funkbetrieb in CW an Bord der Pinasse; hinten links ist die kurze Vertikalantenne zu erkennen.

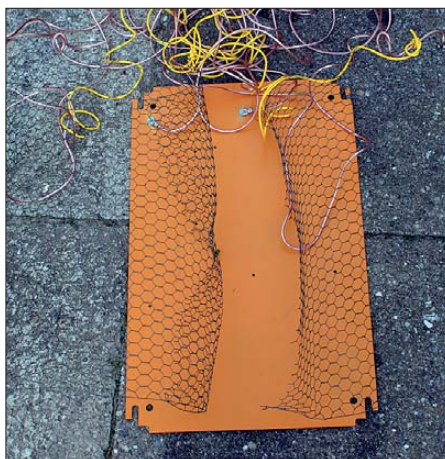
Fotos: DL4LBM

Da die Pinasse nur kurzzeitig für diese Aktivität ausgerüstet werden sollte und ansonsten auch nicht durch Festeinbauten beschädigt werden durfte, beschlossen wir, eine eigene Stromversorgung in Form eines 12-V-Solar-Akkumulators mitzubringen. Die Bordspannung liegt bei 24 bis 30 V, für unsere Zwecke wäre somit ein Spannungswandler erforderlich gewesen. Der mitgebrachte Akkumulators verfügte über eine Kapazität von 32 Ah und wurde zuvor mit einer Solarzelle aufgeladen. Diese besitzt 50 Wp (Nennstrom 2,81 A, Nennspannung 17,1 V). Wir haben die Solarzelle nicht mitgenommen, da sie von ihren Abmessungen relativ sperrig ist. Theoretisch wäre eine Montage der Solarzelle auf der Pinasse möglich gewesen.

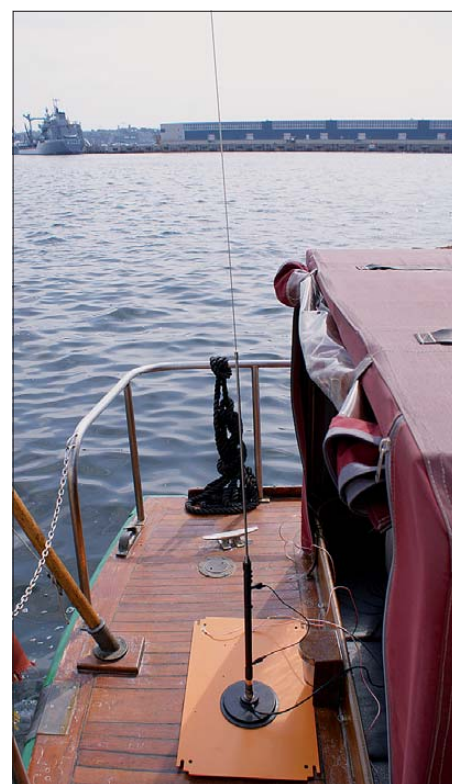
Das Thema Funk an Bord – insbesondere bei Festeinbau – ist so umfangreich, dass darüber ganze Bücher geschrieben wurden. Dabei geht es z. B. bei der Segelyacht um die Nutzung des Achterstags als Kurzwellenantenne und die Herstellung eines Gegengewichts zur Antenne auch durch die Einbeziehung des Salzwassers. Für unseren provisorischen „fliegenden“ Aufbau wollte ich etwas anderes ausprobieren, nämlich eine Metallplatte (etwa 30 cm x 50 cm, lag noch im Bastelkeller), auf der mit einem Magnetfuß der Nachbau einer Outbacker-Antenne fixiert wurde. Um die notwendige Verbindung mit dem Seewasser herzustellen, be-

Nach meinen Erfahrungen hätte bei 5 bis 10 W Sendeleistung eine kleinere Solarzelle locker ausgereicht, um den Funkbetrieb auch über längere Zeit sicherzustellen.

Ob das mit der Antenne und der geringen Sendeleistung klappen kann? Naja, Amateurfunk ist ja schließlich auch Experimentalfunk... Als Transceiver diente ein FT-897 mit einem automatischen Antennenanpassgerät AT-897 der Firma LDG. Eine Anpassung der Antenne war auf 20 m, 18 m und 15 m möglich, 40 m ging nicht. Im Verlauf des Nachmittags gelangen



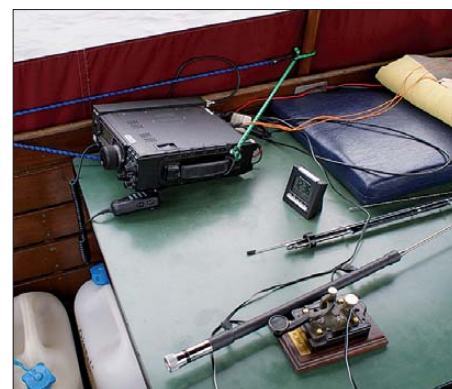
Antennengegengewicht aus Kaninchengitter



Nachbau der Outbacker-Vertikalantenne, mit Magnetfuß auf Metallplatte fixiert

Verbindung in CW und SSB mit Stationen aus Litauen, Serbien und Ungarn. Die Rapporte lagen (sicherlich auch contestbedingt) bei bis zu 59 bzw. 599.

Insgesamt waren wir mit dem Ergebnis und den gesammelten ersten Erfahrungen auf diesem Gebiet durchaus zufrieden, zumal ja auch noch eine Tour durch den Kieler Hafen



Provisorischer Stationstisch mit FT-897

dabei abfiel. Möglicherweise ist dieser Bericht als Anregung für diejenigen geeignet, die QRP-Betrieb von Bord eines kleinen Bootes mit Holz- oder Kunststoffumpf (GFK) planen. Wie gesagt, QRP-Betrieb dürfte auch mit einem kleineren Akkumulator und einer Solarzelle mit geringerer Leistung möglich sein. Die Konstruktion mit der Metallplatte und dem Kaninchendraht scheint sich – zumindestens im Salzwasser – in der Praxis zu bewähren.

Zu den theoretischen Grundlagen der Ausbreitung von Funkwellen auch über Salzwasser sei auf das Antennenbuch von Alois Krischke, 3. Auflage, Kapitel 2, verwiesen.

Matthias Behm, DL4LBM



# DP9S – Pfadfinderstation vom Bundeslager „seitenweit“



Das Sommerlager (27.7. bis 8.8.09 in Buhlenberg/Rheinland-Pfalz) war für mich etwas besonderes, denn drei Monate vor Beginn

der Veranstaltung stand noch nicht fest, dass ich die Amateurfunkklubstation der Pfadfinder (DP9Scout) auf dem Bundeslager namens „seitenweit“ des Bundes der Pfadfinderinnen & Pfadfinder (BuLa des BdP) organisieren sollte.

Der Internationale Comissioner (IC) des BdP fragte mich, ob ich mir zutrauen würde, Aufbau und Betrieb der Station zu organisieren. Da ich zu diesem Zeitpunkt noch nicht wusste, ob das in meine Urlaubsplanung passen würde und um so kurzfristig ein Team zusammenstellen zu können, erbat ich etwas Bedenkzeit, um diese Probleme zu klären.



Luftige Übersicht über einen Bereich des Pfadfinder-Sommerlagers 2009 in Buhlenberg; in der Bildmitte sind Zelt und Antennenmast von DP9S zu erkennen.

Fotos: DL4KBS (2), OZ2KIL (1), HB9KOM (1)

Zwei Wochen und etliche E-Mails später stand schließlich fest, dass ich die Durchführung der Amateurfunkaktivitäten sicherstellen würde. Ein sechsköpfiges Team mit Teilnehmern aus vier Nationen stand inzwischen ebenfalls bereit. So begannen die Vorbereitungen, an denen sich alle Teammitglieder eifrig beteiligten. Die Zeit verstrich dabei recht schnell und der Abreisetag zum Pfadfinderlager stand schon bald vor der Tür.

Am Sonntagnachmittag (2.8.09) traf ein Teil des Teams auf dem Jamboree-Gelände an. Da es die ganze Woche vorher immer wieder stark geregnet hatte, war es zu einem großen Teil nicht nutzbar. Aus diesem Grund konnten wir nicht gleich auf das Veranstaltungsterrain und wussten daher nicht so recht, an welchem Ort wir nunmehr unsere Zelte aufstellen dürfen. Nach einigen Erkundigungen und Diskussionen wies man uns eine Stelle zu und wir begannen, die Jurten (schwarze Pfadfinderzelte) zu errichten.

Das Programm am Montag lautete: alle Zelte aufbauen, Bänke und Tische besorgen und hoffen, dass die Stromversorgung bald gelegt ist. Es ging alles ziemlich schleppend vorwärts,

da es mittlerweile temperaturmäßig ordentlich heiß geworden war. Der Dienstag sah den Aufbau der Antennenanlage vor. Wir hatten ein Fünfelement-Dreiband-Beam (HyGain TH-5MK2) auf einem 20 m hohen Kurbelmast vorgesehen, eine G5RV als Inverted V gespannt sowie eine GP30 für UKW-FM-Betrieb auf dem Gelände.

Am Mittwoch stand die endgültige Installation der Stromversorgung sowie der Aufbau und die Dekoration der Station auf der Agenda. An diesem Tag nahm DP9S auch zum ersten Mal (im Test) auf 20 m mit einem FT-920 den Funkbetrieb auf. Wir waren angenehm überrascht, wie gut die Antennen funktionierten.

Am Donnerstag fand schließlich die Anreise der vielen Pfadfinder statt. Sie kamen mit zwei Sonderzügen, mit dem Fahrrad oder zu Fuß auf das Gelände. Den Tag über bauten sie ihre Zelte auf. Während dieser Zeit hatten wir die Gelegenheit, in aller Ruhe nochmals die Sta-



Immer wieder erschienen interessierte Pfadfinder im Stationszelt von DP9S und bekundeten ihr Interesse am Amateurfunk.

Die nächsten Tage waren mit Programmen für die Pfadfinder vollgepackt, sie konnten sich zu verschiedenen Aktivitäten anmelden. Am Frei-



Das DP9S-Team (v.r.): Jochen, DK8ZM, Torsten, DO6KT, Flupy, HB9KOM, Martina, DG1ACZ, Torkil, OZ2KIL, Paul, PA5UL, und Tobias, DL4KBS

tagabend stellten sich auf dem Hauptplatz alle Länderabordnungen, die an dem Lager teilnahmen, vor. Da unser Funkerteam zum so genannten „Internationalen Arbeitskreis“ gehörte, präsentierten wir unsere Vorhaben und Aktivitäten auch an einem eigenen Stand. Wir informierten über JOTA, Radio Scouting und selbstverständlich über den Amateurfunkdienst. Der Abend gestaltete sich jedenfalls recht erfolgreich.

An den kommenden Tagen gab es auch im Zelt der Funkstation einige Programmpunkte, in die man sich einwählen konnte. Wir boten z. B. ein Bastelprojekt an, das jeweils an drei Tagen für zehn Personen durchgeführt wurde. Dabei löteten die „Pfadis“ eine LED-Zeltlampe (Kotthenlicht) zusammen. Des Weiteren bot sich die Möglichkeit, an einer Fuchsjagd teilzunehmen. Als Höhepunkt hatte Flupy, HB9KOM, ein Spiel mit Lawinensonden vorbereitet, das den Gruppen einen riesigen Spaß bereitete. Sie wurden erstmals mit der Technik derartiger Geräte bekannt gemacht und mussten anschließend in zwei Gruppen auf dem BuLa-Gelände „Verschüttete“ aufspüren.

Ein nächstes Großereignis stellte der Besuchertag dar, an dem viele Pfadfinder, die nicht am BuLa teilnehmen konnten, vorbeischaute. Dazu gesellten sich auch etliche Anwohner aus der Umgebung, die sich das Lagerleben aus der Nähe ansehen wollten. Bei dieser Gelegenheit hielten wir das Stationszelt von DP9S offen, um den Besuchern zu zeigen, was Amateurfunk bzw. Radio Scouting bedeutet. Es erschienen ziemlich schnell zahlreiche Besucher, die sich über den Amateurfunk und unsere Station informierten.

Die nächsten Tage funkten wir, bastelten mit den Kindern und waren als „walk in activity“ fast rund um die Uhr für die Pfadfinder da. Mittlerweile bildeten sich Gruppen, die Abend für Abend bei uns an der Station saßen und den Funkgesprächen lauschten. Wir erklärten ihnen Notwendiges über den Amateurfunk und zu den technischen Möglichkeiten der Amateurfunkstation. Uns freute das große Interesse an unserem Hobby.

Da sich nicht alle Teammitglieder jeden Abend an der Station aufhalten mussten, konnten sie auch das Abendprogramm und weitere Ver-



anstaltungen im Lager besuchen. Jedes Unterlager hatte sein eigenes Café mit wechselndem Programm. Oft saß man am Lagerfeuer und sang viele Lieder. Es gab u. a. internationale Abende in einer kasachischen Jurte. Paul, PA5UL, meinte einmal auf UKW: „Es ist echt toll, egal zu welcher Zeit man durchs Lager läuft, würde man immer eine Gitarre spielen oder irgend eine Gruppe singen hören.“

So verflog auch für uns die Zeit recht schnell, und der Abend mit der Abschlussfeier stand bevor. Auf der wurde wie immer gesungen, Reden gehalten und ein Dankeschön der Teilnehmer für den gelungenen Ablauf des Pfadfinderlagers ausgesprochen. Nach der Entzündung des Abschlussfeuers wurde es für beendet erklärt. Danach verteilten sich die Pfadfinder noch zum Feiern in die Unterlager-Cafés der Landesverbände.

Für uns hieß es, den Abbau der Station zu forcieren und alles ordentlich zusammenzupacken. Dabei konnten wir mitverfolgen, wie die Pfadfinder einer nach dem anderen abreisten. Da man die Stromversorgung relativ früh abgeschaltet hatte, blieb nichts weiter übrig, als bis zum Abend alles abgebaut zu haben. Weil bis zu einer Helfer-Party noch etwas Zeit übrig blieb, unternahmen einige Teammitglieder einen Ausflug in die nähere Umgebung.



Einweisung der Pfadfinder/-innen für die Lawinensuchübung

Am letzten Abend begaben wir uns nach Buhlenberg, um den vom BdP gestifteten Hinkelstein mit Inschrift zur Erinnerung an das BuLa den Einwohnern zu übergeben. Anschließend feierten wir bis spät in die Nacht ein großes Fest mit den Buhlenbergern.

Zum Schluss möchte ich mich bei meinem Team, bestehend aus Torsten, DO6KT, Paul, PA5UL, Flupy, HB9KOM, Torkil, OZ2KIL, Tobias, DL4KBS, Claudia, HB3YTU, und Martina, DG1ACZ, bedanken. Des Weiteren geht ein ganz großes Dankeschön an den QSL-Shop ([www.qsl-shop.com](http://www.qsl-shop.com)), der uns wieder einmal hervorragende QSL-Karten kostenlos gedruckt hatte.

Auch dem internationalen Team, zu dem wir gehörten und das uns stets bei der Organisation unterstützt hatte – vielen Dank!

Schlussendlich hoffe ich, dass wir uns bei einen der nächsten Radio Scouting-Aktivitäten auf den Bändern hören werden und viele Antworten auf unser „CQ Scouting Station“ erhalten. Mehr Informationen finden Sie auf [www.dp9s.de](http://www.dp9s.de) und [www.radio-scouting.de](http://www.radio-scouting.de).

**Jochen Sulovsky, DK8ZM**  
DL-JOTA-Koordinator

## SWL-QTC

**Bearbeiter:**

**Andreas Wellmann, DL7UAW**

**Angerburger Allee 55, 14055 Berlin**

**E-Mail: [andreas.wellmann@t-online.de](mailto:andreas.wellmann@t-online.de)**

**Packet-Radio: DL7UAW@DB0GR**

### ■ Neues SDR-Webradio auf Kurzwelle

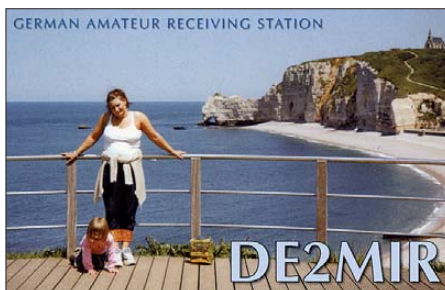
Die Amateurfunkgruppe HB9FX hat an ihrem Funkstandort Hochwacht ein Multi-User-Webradio für das 160-m-Band eingerichtet. Als Antenne dient ein 40 m hoher Mast, als Frontend wird ein K2 eingesetzt. Das Radio funktioniert mit der Software von PA3WFM. Diese (Java) läuft auf einem Ubuntu-Linux-Server und umfasst lediglich etwa 80 kB, zum Betrieb ist noch nicht einmal ein zusätzlicher Webserver notwendig. Übertragen wird ein Spektrum von etwa 100 kHz Breite. Das geniale Software-Konzept sieht vor, dass der gleiche SDR-Empfänger simultan von mehreren Benutzern auf verschiedenen Frequenzen innerhalb eines zur Verfügung gestellten Spektrums verwendet werden kann, inkl. Übertragung der Audio. Das System zeigt die Leistungsfähigkeit moderner Empfängertechnik in Verbindung mit einem guten Empfangsstandort ohne den üblichen „man made noise“.

Ein weiteres derartiges Multi-User-Radio befindet sich gegenwärtig in der Erprobung bei einem anderen Betreiber und wird nächstens aufgeschaltet. Vorgesehen ist die Übertragung eines Teils des 80-m-Bandes. Eine Liste der aktiven Empfänger findet man auf [www.websdr.org](http://www.websdr.org). Es ist schade, dass die Amateurfunkverbände in der Schweiz sonst bisher kaum etwas unternommen haben, um gute und störungsfreie Standorte für den Amateurfunk zu erhalten.

**Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT**

### ■ Ungewöhnliches Sonderrufzeichen: PC60TROLLEY

Das Sonderrufzeichen PC60TROLLEY klingt schon ziemlich ungewöhnlich. Es hat nichts mit einem PC-Jubiläum zu tun, wie man vielleicht vermuten könnte. Am 5. September vor 60 Jahren nahm in Arnhem die erste O-Buslinie der Niederlande ihren Betrieb auf. Arnhem ist die einzige niederländische Stadt, wo auch noch heute Trolleybusse verkehren. In Deutschland gibt es zurzeit nur noch in Eberswalde, Solingen und Esslingen O-Bus-Betriebe. Die ge-



stiegenen Dieselpreise führen in einigen Stadtverwaltungen zu Überlegungen, ob dieses Verkehrsmittel eventuell eine Ergänzung zu vorhandenen Verkehrssystemen darstellen könnte. Fred, PAFAW, nahm das 60-jährige Jubiläum in Arnhem zum Anlass, um mit dem Sonder-



Reservemast des Landessenders Beromünster  
Foto: HB3YIF

rufzeichen PC60TROLLEY auf den Amateurfunkfrequenzen in den Sendearbeiten CW, SSB und PSK31 auf dieses Ereignis aufmerksam zu machen ([www.qrz.com/db/PC60TROLLEY](http://www.qrz.com/db/PC60TROLLEY)). QSL-Karten und Empfangsberichte für die vom 17. 11. bis 15. 12. 09 aktiv gewesene Sonderstation beantwortet er übers Büro oder auch direkt.

### ■ Landessender Beromünster nur teilweise unter Schutz gestellt

Die Erhaltung technischer Kulturgüter scheint in der Schweiz auf wenig Interesse zu stoßen. Während in Deutschland einzelne bedeutende Sendeanlagen integral erhalten werden konnten (z. B. Königswusterhausen), wird vom ehemaligen, seit 31. 12. 08 stillgelegten Landessender Beromünster voraussichtlich nur der große Antennenturm auf dem Blosenberg erhalten bleiben. Dieser wurde vom Denkmalschutz des Kantons Luzern unter Schutz gestellt.

Das Schicksal der übrigen Anlagen, namentlich des kleineren Reserve-Antennenturms, ist noch offen, mit hoher Wahrscheinlichkeit dürften sie aber in naher Zukunft abgerissen werden, da ein Wirwar von kommunalen, kantonalen und Bundesvorschriften und -zuständigkeiten eine sinnvolle und kostendeckende Weiterverwendung der Anlage unmöglich zu machen scheint. Verschiedene Anlagenteile wurden zudem schon ins Museum für Kommunikation nach Bern verbracht. Einmal mehr wurde hier die Chance versäumt, der Nachwelt eine schöne, klassische Sendeanlage aus der Blütezeit des Rundfunks zu erhalten, die Geschichte geschrieben hat. Zu begrüßen wäre es, wenn die Reserveantenne vor ihrem definitiven Abbruch wenigstens noch für eine temporäre 160-m-Aktivität verwendet werden könnte. Die diskutierte Freigabe des 500-kHz-Bereiches für den Amateurfunk würde aber auch für den Hauptsendemast interessante, amateurfunkbezogene Verwendungsmöglichkeiten eröffnen – so wie eine Museums-Lokomotive von Zeit zu Zeit bewegt werden will, bleibt ein Sendemast nur dann ein Sendemast, wenn er auch ab und zu sendet!

**Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT**



## DX-QTC

### Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE  
 Bospholer Str. 25, 12683 Berlin  
 E-Mail: rolf@dl7vee.de  
 URL: www.dl7vee.de

Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC  
 Berichtszeitraum: 3. 11. bis 30. 11. 09

### ■ Conds

Die Fluxwerte hielten sich auch im November dauerhaft oberhalb von 70 und das sorgte bei Tageslicht für spürbar bessere DX-Bedingungen und Aktivitäten auf den höheren Bändern, wenn auch die Conds nach wie vor periodisch wechselhaft sind. Auf den niederfrequenten Bändern lief es dennoch auch ganz ordentlich. Die Signale aus dem Pazifik sind nachmittags und abends auf 160 m bis 40 m hierzulande lauter als morgens, aber es gibt auch entsprechend mehr QRM.

### ■ DXpeditionen

Rare DXpeditionen sind das Salz in der Suppe für den DXer und im Berichtszeitraum gab es eine Menge davon: Die brasilianische DXpedition **8R1PY** aus Guyana fuhr mit fünf OPs in vier Tagen 5000 QSOs. Die QSL gibt es via Büro oder direkt von PY2WAS. – DL7DF und Co. erhielten mit **XV4D** ein schönes kurzes Rufzeichen. Die Ausbreitungsbedingungen von und nach Vietnam waren aber nicht so gut wie erhofft, was auch die OPs **XV2RZ** (OH4MDY) und **XV2JR** (OH3JR) zu spüren bekamen. **XV4D** fuhr etwa 17 000 QSOs in CW mit guter Betriebstechnik und etwa 2000 QSOs in SSB, RTTY und PSK. Das Onlinelog funktionierte prima. – Die Zweimann-Aktivität **TX3A** von Chesterfield (FK) wurde bereits am 3. 11. 09 QRV und erzeugte tolle Signale auf 80 m und 160 m in EU. Aufgrund des Zeitraums von vier Wochen wurden auch viele QSOs auf höheren Bändern gefahren. Auch hier gab es ein Onlinelog und die ersten QSOs sind bereits ins LoTW gestellt. Mehr als 36 000 Verbindungen stehen im Log. – F6AML musste seine geplante **D68F**-Aktivität wegen politischer Unruhen absagen und zurückkehren. Seine gesamte Technik wurde beschlagnahmt.

Die drei Deutschen DJ8NK, DL2RUM und DM2XO auf Montserrat (VP2MKN, MUM, MXO) waren fleißig in CW, PSK, SSB und RTTY QRV und schafften insgesamt 15 000 QSOs auf allen Bändern. – CT1ITZ funkte aus Angola erst unter **D2PJB**, später als **D2CQ** in SSB. QSL via CT1IUA. – Die spanische DXpedition **OX/EA4BT**, mit großem Technikpark gestartet, enttäuschte. Nur relativ wenige Meldungen gab es auf den „üblichen“ Frequenzen. – Eine internationale Gruppe um IK1PMR startete von Samoa, dann von Tonga: IK1PMR (**5W0AP**, **A31MR**), PA3LEO (**5W0CF**, **A31LEO**), PA3BWL (**5W0WL**, **A31WL**), DJ5IW (**5W0IW**, **A31IW**) sowie DJ7JC (**5W0NM**, **A31JC**) und OE2SNL (**A31SN**). Von Tonga kam meist das gemeinsame Rufzeichen **A31A** zum Einsatz. Die Signale schienen anfangs recht ordentlich, allein einige OPs waren mit dem Ansturm bei vielen nicht super-

lauten Signalen überfordert. Von 80 m bis 30 m gab es viele New-One, doch gegen Ende schwächelten die Conds. – Eine italienische Crew machte als **9G5TT** und **9G5XX** (nur 20 m von AF-084) guten Betrieb. Die QSL gibt es nur auf direktem Weg, da Teamleiter I2YSB kein ARI-Mitglied ist. – **HC8/DF8AN** wurde auf 40 m in CW geloggt, wo auch **CE0Y/SM6CUK** mit seinen 100 W prima mit Europa funken konnte.



**XR0Y** machte ordentlichen Betrieb auf den unteren Bändern. Als europäische DXpedition hätte man sich jedoch eine größere Fokussierung Richtung Europa gewünscht. Insgesamt



sind etwa 20 000 Verbindungen geloggt. – Auch die **VP8BUG/-BUH**-Falkland-DXpedition (via EB7DX) durch CX-Operateure hatte an Europa relativ wenig Interesse, zudem hielt sich die versprochene Lowbandaktivität in Grenzen. Überraschend checkte im ANZA-Netz (14 183 kHz, 0600 UTC) **KH9/WA2YUN** von Wake ein, der seine Antennen wieder repariert hat. – **T30IW** (CW) und **T30KI** (SSB) wurden durch N1IW und N1EMC aktiviert. – **TT8JT** funkte sporadisch aus dem Tschad. QSL via E73Y. – Gerd zeigte als **VP2V/DL7VOG** wieder einmal, was man mit Know-How an ordentlichen Signalen mit 100 W und Vertikal erzeugen kann. So gab es besonders auf den WARC-Bändern, aber auch auf 80 m und 160 m diverse neue Bandpunkte in CW und RTTY. Die Lufthansa-Crew meldete sich diesmal als **A65DLH** aus den V.A.E. mit gewohnt guten Signalen auf allen Bändern. QSL via **DO7ZZ**. – Die deutsche Gruppe von **VK9XX** (Christmas Island oder auch Insel der roten Krabben) mit DL2JRM, DL2RMC, DM2AYO und DM5TI überzeugte mit guter Betriebstechnik und sehr lauten Signalen auf den unteren Bändern. Auch RTTY auf den WARC-Bändern brachte für viele neue Modepunkte. QSL an DL1RTL. DL2FAG setzte seine Pazifikreise als **5W0KH** mit Hauptrichtung Europa in SSB und RTTY fort. Dieses Mal gab es von unterwegs kein Onlinelog, was sich stets als hilfreich erwies. – Auch **JD1BMM** von Minami Torishima erschien wieder in den letzten Novembertagen, doch nur auf 20 m und höher. – **VK2IR** beendete seine Aktivität als **P29CW** Mitte De-

zember. QSL an sein Heimatrufzeichen, direkt oder via Büro. – Bodo, **5N00CH** (DL3OCH), war im November noch in der Luft und erfreute die DX-Gemeinde. Die QSL geht zuverlässig via Büro, direkt oder LoTW.

Die Conds im **CQ WWDX CW** waren ganz gut, blieben jedoch hinter denen im SSB-Teil zurück. 15 m öffnete zeitweise recht ordentlich (AH2R), doch große Serien blieben aus. 10 m bot fast ausschließlich Stationen aus Afrika. Einige wenige rare DX-Stationen hoben sich auf dem ruhigem Band ab und konnten stundenlang Asien, Europa und schließlich die USA arbeiten. Auf 40 m ging es gut in den Pazifik.

**9L5A** war eine britisch/amerikanische Multi-Multi-Operation, QSL via via G3SXW. – **3V3S**, eine deutsche Contestexpedition aus Tunesien, machte nebenbei auch viel RTTY-Betrieb auf 30 m und 17 m, auf 12 m ging es leider nicht von hier. QSL via DL9USA.

### ■ Kurzinformationen

Die alten IRCs mit Geltungsdatum 31. 12. 09 werden nach Jahresende nicht mehr angenommen. Zwei neue Varianten (Beijing und Nairobi) sind seit einigen Monaten im Umlauf und bis 31. 12. 12 gültig. – **TZ6JA**, der sich sporadisch von Mali meldete, ging endgültig QRT. QSL nur via CBA. – Auch **FT5WO** machte nach gut 1000 QSOs (alle in SSB auf 17 m bzw. 20 m) Mitte November QRT. – NH6ZA organisiert eine DXpedition nach Kanton Island (Informationen bei T31ZA unter [QRZ.com](http://QRZ.com)). ZL1UFB bleibt bis März 2010 auf Pitcairn und funkt als **VP6AL**. Er mag keine Pile-Ups. Die QSL erhält man nur über seine Direktadresse. – Das **DXCC Challenge** (Bandpunkteprogramm der ARRL) erfreut sich großer Beliebtheit. Ein gutes Dutzend Funkamateure haben offiziell 3100 Bandpunkte (bei zehn Bändern und Mixed-Wertung) überschritten, darunter DF3CB und DJ6RX. – Eine gute URL für aktuelle DX-Informationen ist <http://dx-hamspirit.com>.

### ■ Länderstands- und Most Wanted DXCC-Auswertung 2009

Bitte den eigenen DXCC-Länderstand und die Fehlländer per Jahresende 2009 an die E-Mail-Adresse [toplist@dxhf.darc.de](mailto:toplist@dxhf.darc.de) melden. Noch

Bandmeldungen im Berichtszeitraum		
<b>160 m</b>		
TX3A	1830 1810	TN5SN 10127 2100
VK9XX	1823 1800	XR0Y 10120 0630
XR0Y	1826 0600	VK9XX 10140 1300
<b>80 m</b>		VP8DIF 10115 2110
6V7J	3777 0530	<b>20 m</b>
9K2YM/p	3505 1840	A31WL 14021 1030
9L7NS	3503 0530	T18II 14086 1450
KH6MB	3503 0430	V88/SM3TLG 14256 1220
TX3A	3509 1700	<b>17 m</b>
VP2V/DL7VOG	3507 0600	9M2TO 18112 1100
XR0Y	3790 0600	BW3/DJ3KR 18071 0710
ZC4VJ	3506 2120	HS0ZVY/4 18104 1200
<b>40 m</b>		PZ5RA 18102 1200
5W0NM	7020 1530	XV2RZ 18103 1115
8Q7LM	7001 1700	YS4/K3WT 18069 1415
CE0Y/SM6CUK	7004 0520	<b>15 m</b>
P29NI	7003 1745	FR5AB 21082 1100
TT8JT	7003 2050	T88AA 21300 0745
XR0Y	7005 1330	VK9XX 21295 0800
<b>30 m</b>		XV4D 21014 1020
C31CT	10145 1200	<b>12 m</b>
CX5BW	10125 0630	XV4D 24893 0845
J79WE	10117 2030	

besser ist es, wenn das Most Wanted-Programm von DL7UCX benutzt wird, herunterzuladen auf [www.dl7ucx.de](http://www.dl7ucx.de) (befindet sich auch auf der FA-Jahrgangs-CD). Hier können Sie die bestätigten Band- und Modepunkte manuell eintragen und/oder ein Logbuch-adif-File einlesen. Man erhält eine übersichtliche Rufzeichen.cfd-Datei mit DXCC-Auswertung, die man als Anhang an besagte Adresse senden kann. Auch für den eigenen Überblick ist diese ausdrückbare Liste (farbig) mit drei Sendarten und den Bändern 160 m bis 6 m gut geeignet. Meldungen, die an mich gingen bzw. gehen, leite ich weiter.

Die japanische Umfrage der Most Wanted DXCC (**The Papers DXers** von JQ2GYU) vom Herbst 2009 ergab folgende Reihenfolge bei den Top-Ten: KP1 (Fehlrate 65 %), PY0/S, YV0, 7O, FJ, 3Y/B, VP8/SSa, HK0/M, SV/A und P5 (39 %).

## ■ Vorschau

Über den Jahreswechsel hinweg sind **JD1BMH** (JG7PSJ) und **JD1BLY** (J15RPT) erneut von Ogasawara in der Luft. Büro-QSLs sollten nur an die JD1-Rufzeichen geschickt werden, direkt an die Heimatrufzeichen. – Von NA-191 (Costa Rica) wollen DH8WR, DL2JRM, DL3ALF und TI7WGI als **TI7XX** vom 30.12.09 bis 5.1.10 mit zwei Stationen Betrieb machen (mehr im IOTA-QTC). – G4OHX annonciert zum Jahreswechsel vom 28.12.09 bis 3.1.10 eine Aktivität als **5R8HX** von Madagaskar. Anschließend fliegt er nach ZS weiter. – Drei 9A-OPs wollen Vanuatu als **YJ0XX**, **YJ0DX** und **YJ0MM** vom 21. bis 28.1.10 in den Hauptsendarten aktivieren (mehr im IOTA-QTC). Unter **XR9JA** soll eine South-Shetland-DXpedition mit XQ5IE, CE6UFF, F6DXE und CE5COX vom 10. bis 15.1.10 stattfinden. Vorgesehen ist Allbandbetrieb in CW, SSB und PSK. – **CE0/YV5IAL** will als Einmannaktivität von der Osterinsel vom 8. bis 11.1.10 vorwiegend in PSK auf 20 m funken. – G7VJR und G3ZAY erwägen eine Aktivität von den Falklands vom 21. bis 29.1.10.

DL1AWI, DL3APO und DL5XU unternehmen eine DXpedition zu den Australs (**FO**). Geplant sind vom 18.1. bis 5.2.10 neben dem Fokus auf die Lowbands besonders SSB und RTTY. – **HB0/DL2OBO** will erneut vom 6. bis 17.1.10 aus Liechtenstein funken. – K2CM beabsichtigt, ab 8.1.10 für etwa vier Wochen nach **J8** zu gehen und plant dort Funkbetrieb auf 40 m und 20 m.

Ab 21.1.10 schlägt es G3RWF erneut für zwei Monate als **5X1NH** nach Uganda. – Etwa vom 27.1. bis 20.2.10 hält sich HA0NAR nochmals in Westafrika auf, es ist mit sporadischen Aktivitäten von **6W** und **J5** zu rechnen. – W2CG will im Zeitraum vom 5. bis 26.1.10 als **P40CG** in seinen Nachmittags- und Abendstunden besonders in CW und RTTY funken. – **DT8A** (QSL an HL2FDW) ist ab Dezember für ein Jahr von der koreanischen Basis auf den Shetland Inseln (VP8/sh) QRV. – Für Februar 2010 haben DK9FN, DL2GAC und DG1FK eine erneute Aktivität von Temotu (**H40**) ins Auge gefasst.

*Damit wünsche ich allen DXern und Ihren Familien geruhige Feiertage und einen guten Start für 2010.*

# IOTA-QTC

## Bearbeiter:

**Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME**  
**PSF 113527, 39034 Magdeburg**  
**E-Mail: dl5me@darcd.de**

## ■ Inselaktivitäten

**Afrika:** Sam, G4OHX, beabsichtigt, vom 28.12.09 bis 3.1.10 unter 5R8HX von Madagaskar, **AF-013** (LH-2455), vorrangig in der Sendart CW QRV zu werden. QSL nur direkt via Heimatrufzeichen.

Bodo, DL3OCH (5N0OCH), hat die gesuchte IOTA-Gruppe **AF-076** (nur 7,5 % weltweite Bestätigungen) auch für 2010 auf seiner Agenda. – Laci, HA0NAR, plant während seiner Afrikareise vom 27.1. bis 10.2.10 als 6W/HA0NAR auch die Aktivierung der IOTA-Gruppe **AF-078**.

**Antarktis:** Luis, XQ5CIE, Carlos, CE6UFF, Didier, F6DXE und Dago, CE5COX, funken vom 10. bis 25.1.10 unter XR9JA vom Eiland Greenwich, **AN-010**, auf den Süd-Shetlands. QSL nur direkt via CE5JA (mehr auf [www.ce5ja.cl/](http://www.ce5ja.cl/)). – Felix, DL5XL, machte im gesamten November prima Betrieb als DP1POL von **AN-016**.

**Asien:** Vasiliy, RA9LI, ist seit November als RA9LI/0 von der seltenen IOTA **AS-086** (Insel Troynoy) in der Kara-See voraussichtlich bis November 2010 QRV. Bisher wurde RA9LI/0



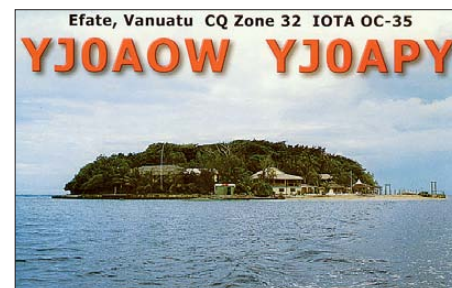
hauptsächlich auf 20 m beobachtet. Weitere Informationen zu dieser Aktivität im nächsten QTC. QSL via UA9LP. – Das deutsche Team von XV4D konnte im November seine Logs erfolgreich mit 18416 Verbindungen von **AS-128** schließen.

**Nordamerika:** Gunter, TI7WGI, Andy, DH8WR, Rene, DL2JRM, und Jens, DL3ALF, beabsichtigen, vom 30.12.09 bis 5.1.10 erneut von San Jose, **NA-191**, Betrieb zu machen. Das Rufzeichen lautet TI7XX und die QSL geht an DL2JRM. – George, K2CM, versucht, vom 8.1. bis 12.2.10 als J8/K2CM die Gruppe der Grenadines, **NA-025** (Insel Bequia), in die Luft zu bringen. QSL übers Heimatrufzeichen.

**Ozeanien:** Helmut, DD0VR, ist noch bis 8.1.10 von Tasmanien, **OC-006**, und Kangaroo, **OC-139**, mit einer 18 m hohen Vertikalantenne und 400-W-PA QRV. QSL ans Heimatrufzeichen.

Eine deutsche Gruppe, bestehend aus Wulf, DL1AWI, Peter, DL3APO, und Mat, DL5XU, beabsichtigt, vom 18.1. bis 5.2.10 mit vorangestelltem FO/ die Insel Raivavae, **OC-114** (LH-2581), in die Luft zu bringen. – Ein drei-

köpfiges kroatisches Team aktiviert vom 21. bis 28.1.10 unter YJ0DX, YJ0XX und YJ0MM Efate, **OC-035**. QSL via 9A8MM. Ausführliche Informationen auf [www.vanuatu.rkp.hr](http://www.vanuatu.rkp.hr).



Erinnert sei noch einmal an die Aktivierung der Insel Robertson, **OC-211**, vom 29.12.9 bis 4.1.10 unter VK6IOA. QSL via VK4AAR.

Kurt, DL5CO, war im November oft in CW als YB9/DL5CO von Bali, **OC-022**, zu arbeiten. – Hans, SM6CVX, musste die Aktivierung von Hastings, **OC-117**, aufgrund schlechter Wetterverhältnisse ausfallen lassen. Planmäßig konnte er jedoch als P29VCX von Loloata, **OC-240**, funken.

**Südamerika:** Roberto, YV5IAL, beabsichtigt vom 8. bis 11.1.10 unter CE0/YV5IAL Funkbetrieb im Ferienstil von den Osterinseln, **SA-001** (LH-0319), im Digitalmode (PSK31). QSL via Heimatrufzeichen.

Marty, W2CG, will erneut vom 5. bis 26.1.10 als P40C oder P40CG von Aruba, **SA-036** (LH-0033), vorzugsweise in CW oder RTTY Betrieb machen. QSL via W2CG. – Mitte November wurde die seltene Inselgruppe **SA-062** mehrere Tage erfolgreich durch PW6C aktiviert.

## ■ IOTA-Contest 2009

Das IOTA-Contest-Komitee hat auf seiner Webseite das Endresultat des IOTA-Contestes 2009 bereitgestellt (<http://iotacontest.com/contest/iota/2009/finalScore.php>). Etliche Teilnehmer aus Deutschland konnten wieder gute Platzierungen erringen. Eine umfangreiche



Andy, EJ/DL5CW, auf Blasket (EU-007) zum IOTA-Contest 2009, bevor der Sturm kam Foto: privat

Sammlung von Fotos zum Contest findet man unter der gleichen URL.

## ■ IOTA-Anerkennungen

Durch den IOTA-Manager Roger, G3KMA, wurden bis zum Stichtag 23.11.09 die Aktivitäten auf **AF-011** (FT5GA) und **AS-162** (XV7RRC) anerkannt.



# QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 1 • 10

DL9WVM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
3G1X (1)	XQ1IDM	A35A (1)	W7TSQ
3G3V	VE7SV	A35KL	W6ZL*
3V3S	DL9USA	A43ND	A47RS
3W1M (1)	OM3JW	A65DLH	DO7ZZ
3Z30C	SP9DTE	A73A (1)	EA7FTR
3Z40KP (1)	SP5KP	AC2BF/KH2	JA10HP
3Z900R	SP9KJU	AH2R (1)	JH70XJ
4D1N (1)	DV1UBY	AH2Y/AH0 (1)	HL1IWD
4K9W	DL6KVA	AM2T	EA2ASY
4LOA (1)	EA7FTR	AM5B	EB5GG
4L6AA	K6VNX	AN8R (1)	EA8AY
4L8A (1)	K1BV	AO3DE	EA3DTE
4M51R (1)	YV5KG	AO3T (1)	EA3AKY
4U1WB	KK4HD	AO5R	EC5CC
4X/RV2FW (1)	UA1IBRO	AP2NK	W3HNK*
4XOG (1)	W3GG	AT10BP	VU3BPZ*
4Z5J (1)	W0MM	AU8JCB (09)	VU2DSI
5B/G4HRN (1)	G4HRN	B1Z (1)	EA7FTR
5B/HA5PP (1)	HA5PP	B3C (1)	BA4EG
5C5W (1)	EA5XX*	B4B (1)	BA4EG
5H3EE (1)	DL4ME*	B5A (1)	BA5AG
5N7M (1)	OM3CGN	B7M (1)	BG7LHY
5P15COP	OZ5BAL	B7P (1)	BD7IXG
5P3WW	DL1YAW	BY4DX	BD4AHF
5R8IC	FG1CX	C31CT	EA3QS
5R8ZO (1)	OH0XX	C4I (1)	LZ2HM*
5W0AP	PA3LEO	C4W (1)	5B4WN
5W0CF	PA3LEO	CHZ (1)	G3SWH
5W0IF	PA3LEO	C5YK	ON7YK
5W0KH	DL2FAG	C6APR	WZSA
5W0MR	IK1PMR	C6AXD	WZSA
5W0NM	PA3LEO	C91WL	UY5LW*
5W0WL	PA3LEO	CE0Y/SM6CUK (1)	SM6CUK
5W1QX	DO7AG	CE1VCZ (09)	XQ1KY
5W2IQU	WB2IQU	CE7/F6BFH	F6BFH
6M0HZ2 (1)	DS2AGH	CN2R (1)	W7EJ
6V7R (1)	UT5UGR	CN34MV	EA7FTR
6W/E16DX	RX3RC	CN3A (1)	I2WJ
6W1RW (1)	F6BEE	CNRWK	IK2QEI
6Y1V (1)	OH3RB*	CO8LY (1)	EA7ADH*
6Y3Z (1)	EA3ALZ	CO8TW (1)	HB9SVT
6Y7J	UA4JMG	CR2JRA	CU3CY
6Y9LM (1)	RV9LM*	CR2X (1)	OH2BH
7Q7MR	DG1BM	CR3E (1)	W3HNK*
8P5A (1)	NN1N	CR3L (1)	DJ6OT
8P6HK	K9HZ	CR5ECH	CT2GWJ
8P9NS	VE30BP	CR5ECO	CT1FDQ
8P9S5 (1)	ND3F	CR5EFC	CT1DOV
8S6A	SM6DPF	CR5EFF	CT1FIY
9G5NS	AA7A	CR5EMC	CT1AAK
9G5TT	I2YSB	CR5EMG	CT2JYN*
9G5XA	G3SWH	CR5EPA	CT1GZL
9G5XX	I2YSB	CR5EPB	CT2IUU
9H3HH (1)	DJ9RR	CR5EPO	CT1EGW
9J3A (1)	S57S*	CR5ESC	CT1ASP
9K2K	EA5KB	CR5ESJ	CT1ESH
9L1NH	G3RWF	CR5ESS	CT2JAI
9L5A (1)	G3SXW	CR5FAV	CT1FCP
9L7NS	AA7A	CR5FOE	CT1BWW
9M6/KM00 (1)	KM0O	CR5FOV	CT1CAK
9M6/SM6CUK	SM6CUK	CR5GEU	CT1AIS
9M6DXX/p	M0URX	CR5GPG	CT2JLO
9M6LSC (1)	KM0O	CR5JNE	CT1CFX
9M8YY (1)	JR3WXA	CR5JRA	CT2KBT
9Y4W (1)	DL4MDO	CR5JRB	CT2JIZ
A25NW	K9NW	CR5JRV	CT2JKR
A31A	PA3LEO	CR5LUZ	CT2GPD
A31CE	DO7AG	CR5MAE	CT1DIF
A31HW	DJ5IW	CR5MON	CT2IEN
A31JC	DJ7IC	CR5MSP	CT1DNB
A31LEO	PA3LEO	CR5NCP	CT1HFX
A31MR	PA3LEO	CR5NDS	CT2GDE
A31NN	AA4NN	CR5NGC	CT1CIJ
A31SN	OE2SNL	CR5NSF	CT1DWO
A31WL	PA0BWL	CR5NSL	CT1FYW

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
CR5PAE	CT1EPI	HK1KXA	EA5KV*
CR5PEC	CT2HXO	HP3AK	W4IS
CR5PEN	CT2IGF	HQ2W (1)	HR2DDMR
CR5PML	CT1EWA	HS0AC (1)	F5GZL
CR5PSA	CT2YUK	IC8/18WL	IL8WL
CR5R	CT1EEK	IC8/IK7JWX	IK7JWX
CR5RST	CT2FYU	IC8/IK8GQY	IK8GQY
CR5SAC	CT1ESA	IC8/IW8EHK	IK7JWX
CR5SAE	CT1EYU	IG9/1NNU	IK1QBT
CR5SBK	CT2PFE	IG9/IK1QBT	IK1QBT
CR5SCD	CT2IQJ	IG9/IZ1GAR	IK1QBT
CR5SJT	CT9DTE	IG9U (1)	1NNU
CR5SME	CT2HJF	IG9W (1)	I2ZGAR
CR5X (1)	DJ9MH	IG9X (1)	IK1QBT
CR6A	CT1GFK	I10SB/mm	IS0MKX
CR6DNR	CT1DIE	I10TRM	IK0IXI
CR6FNA	CT1MH	I13B	IW3IE
CR6K (1)	CT1ILT*	IM0/IK0FMB	IK0FMB
CR6T (1)	CT1ESV	IO3N (1)	IY3RLB
CT9/DJ2YE	DJ2YE	IO3X (1)	IY3JCC
CT9/DJ6QT	DJ6QT	IO4T (1)	I24JMA*
CT9/DL1CW	DL1CW	IO5O (1)	IK5RLP
CT9/DL5AXX	DL5AXX	IQ2A (1)	I23BUQ
CT9/SV1RP	SV1RP	IQ4RN	IK4GNI
CW5W (1)	EA7FTR	IQ6CC	IW6DSM
CW7T (1)	K5WW	IR1Y (1)	IK1YDB*
D2CQ	CT1IUA	IR3W (1)	I3FVY
D4C (1)	CT1ESV	IR4M (1)	IK4WMH
DR0BERT	DL3MDJ	IR4X (1)	DL3MDJ
DT8A	HL2FDW	IR7DLI	IK7JWX
DU/OH1RX	OH1RX	IR9X (1)	IW9HLM
E51FDE	WB7FDE	IROY (1)	IY9ABY
E51TLA	OZ6TL	IS0/K7QB (1)	IN3QBR
E73M (1)	E73Y	IUA (1)	IK1SPR
E7DX (1)	E77E	IU9T (1)	IY9GTF
EA8/ON5JV	ON5JV	IY1Y	IK1MDF
EA8/ON6AK	ON6AK	IY3XX (1)	IY3ZKQ
EA8CMX (1)	OH2BYS	J2800 (1)	K2PF
EA9/OL8R (1)	OK1DRQ	J37LR	VE3EBN
ED2R (1)	EA2RCA	J38XJ (1)	VE3RSA
EE2 (1)	EB2BXL	J46J (1)	SV1BJW
EES1 (1)	EA5BK	J68JZ	K9HZ
EES0	EA5HUO	J79WE (1)	DL8WEM
EF1A (1)	EAIXT	J13DST/J56	IJ3DST
EF7A (1)	ECTABV	J2VOC/BA4TB (1)	JK2VOC
EF8BFH	EASNQ	JV1A (1)	WV6E
EF8M (1)	UA3DX	JW1CCA (1)	LA1CCA
EG2FPZ	EA2ICA	JW5HPA	LASHPA
EG5R	EB5GG	KOV (7/11/09)	KB0SSR
EG7CE	EA7NL	K0W (10/09)	W1BPP
EG7OFM	EA7TV	K2A (25/10/09)	K2A
EH1FGM	EB1DBK	K2V (12/09)	K9WZB
EH3RKR	EA3RKR	K3R (10/09)	NU3Q*
EH4FGM (1)	EB1DBK	K4L (10/09)	K4EAK*
EI185RNL1	EI5DD	K5W (10/09)	W5UE
EJ/DL4ML	DL4ML	K6K (10/09)	N2RDT
EM/ONFF/am	UT8NT	KB0TUC (10/09)	N0KYB
EM65A	UT7AXA	KC1TAC (10/09)	KB1LXH
EM65MF	UORMM	KCAUSV	K1IED
EY8MM (1)	K1BV	KF7FKH/KH0	JE1HXZ
FG/F6AUS	F6AUS	KH2FB	JA2TBS*
FKJAI/NLX	JAINLX	KH6Z (1)	A14U
FK8HW	VK4F5	KI6TUB/KH0	JAI1PBV
FMJIEJLKL	JEJLKL	KP2K3CT	K3CT
FM5CD (1)	F5U	KP2K3TEJ	K3TEJ
F08RZ (1)	F8BPN	KP2M (1)	A14U
FY5KE (1)	FY1FL	KP4ED	EB7DX*
G5O (1)	G3VOU	KP4KE	OK1DOT
G5W (1)	G3BJ	L59DK	LU6DK
G80CAW	M0SCO	LN2T (1)	LA2T
G80CDS	GW0RQS	LN3Z (1)	LA9VDA
G80DDS	G80DS	LN9Z (1)	LASKO
G80ECS	G0DEC	LP1H (1)	EA5BK
G80ESS	G88GK	LQ0F (1)	EA5BK
G80GDS	M1AWW	LT1F (1)	ACTD7*
G80GS	G4ERR	LT5X (1)	WD9EWK
G80GUN	M0CYJ	LU6FOV	EA5BK
G80HDS	G4LKW	LU8YE (1)	EA7FTR
G80KKS	M0MSQG	LX30AK (1)	LX1XC
G80LBS	G6WZK	LX5T (1)	LX1KC
G80LS (10/09)	G1VTK	LX7I (1)	LX2A
G80NDS	G1ORH	LZ100SO	LZ2VP
G80OSG	G8PLL	LZ1195R (1)	LZ1KZA
G80PG	G0JPE	LZ55OUV	LZ1PM
G80SCS	G10VTS	LZ7J (1)	LZ1Z
G80SDS	M0ARH	LZ8E (1)	LZ2BE
G80SPS	GW4VR0	LZ9W (1)	LZ1PM
G80TVS	M0VED	LZ9X (1)	LZ1RB
G80VHT	G4RRM	M2X (1)	M03YZ
G80WSD	G7JTH	M7A (1)	M0NRK
GB100FS	G0PBV	MD4K (1)	G3NKC
GB2MWT	M0XIG	MD6V (1)	G3NKC
GB4BVD	M1DZT	MM1LOL/p	M1REK
GB5FRR	M0CNP	MZ5B (1)	G3TXF
GJ2A (1)	GJ3DVC*	N1D (4/10/09)	W1NPP
GM0F (1)	M0CMK	N1Z (15/11/09)	KAJJXW
GM7R (1)	N3SL	N4J (3/10/09)	W4HMK*
GM7V (1)	M0CMK	N5B (10/09)	N5HSD
GW7X (1)	GW3SQX	N6NY/NH0	JK1FUP
H7A (1)	T1ASU*	N7JAL/KH2	JM1WJI
HA50MHZ	M0XXA	N7V (30/10/09)	K7UGE
HA5X	M0XXA	N8W (10/09)	K8BDKU
HA60OZD	HA9OZD	NP3M/516	WP3S
HB9SPACE	HB9ACA	NP4Z (1)	WC4E
HC8/DF8AN	DF8AN	OE8Q	OE8SKQ
HC8N (1)	W5UE	OE9R (1)	OE9XRQ
HF1NSN	SP1EG	OG1M (1)	OH1VR
HG5XA	M0XXA	OG4T (-10/09)	OH4MFA
HH2/VE2TKH	M0URX	OG5B (1)	OH5BM
H3A (1)	OH4IQ	OH0X (1)	OH2TA
H3TJE (1)	OH4IQ	OH0Z (1)	W0MM

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
OH2U (1)	OH2IW	OH2U (1)	OH2IW
OH7M (1)	OH6DX	OH7M (1)	OH6DX
OH8X (1)	OH2UA	OH8X (1)	OH2UA
OH9UV	OH9USL	OH9UV	OH9USL
OK1T	OK1TP	OK1T	OK1TP
OK5W (1)	OK1AEZ	OK5W (1)	OK1AEZ
OK7Y (1)	OK1FDY	OK7Y (1)	OK1FDY
OL0W (1)	OK1DSZ	OL0W (1)	OK1DSZ
OL1C (1)	OK1AN	OL1C (1)	OK1AN
OL3Z (1)	OK1HMP	OL3Z (1)	OK1HMP
OL4A (1)	OK1DSX	OL4A (1)	OK1DSX
OL5M (1)	OK1GI	OL5M (1)	OK1GI
OL5Q (1)	OK1HRA	OL5Q (1)	OK1HRA
OL7R (1)	OK1WMV	OL7R (1)	OK1WMV
OL8M (1)	OK1DRQ	OL8M (1)	OK1DRQ
OL9R (1)	OK1WMV*	OL9R (1)	OK1WMV*
OM5/SQ9UM (1)	SQ9UM	OM5/SQ9UM (1)	SQ9UM
OM5M (1)	OM2RA	OM5M (1)	OM2RA
OM7M (1)	OM3PA	OM7M (1)	OM3PA
OM8A (1)	OM2VL	OM8A (1)	OM2VL
OP7B (1)	ON7BJ	OP7B (1)	ON7BJ
OQ3R (1)	ON4RU	OQ3R (1)	ON4RU
OR2A (1)	ON7YX	OR2A (1)	ON7YX
OT5P (1)	ON7RN	OT5P (1)	ON7RN
OT8D	ON8YB	OT8D	ON8YB
OV3X (1)	OZ8AE	OV3X (1)	OZ8AE
OX/EA4BT	EA4BT	OX/EA4BT	EA4BT
OX/EA4NA	EA4BT	OX/EA4NA	EA4BT
OX/EA7AAW	EA4BT	OX/EA7AAW	EA4BT
OX/EA7SB	EA4BT	OX/EA7SB	EA4BT
OZ/0E9SDV	0E9SDV	OZ/0E9SDV	0E9SDV
OZ7A	OZ7AMG	OZ7A	OZ7AMG
P33W (1)	RA3AUU	P33W (1)	RA3AUU
P3J (1)	IK1SPR	P3J (1)	IK1SPR
P40A (1)	W9D9ZV	P40A (1)	W9D9ZV
P40W (1)	N2MM	P40W (1)	N2MM
P49Y (1)	AE6Y	P49Y (1)	AE6Y
PA10CC	PA7HPH	PA10CC	PA7HPH
PA6N	PC2S	PA6N	PC2S
PB500GT	PA1WLB	PB500GT	PA1WLB
PC60TROLLLEY	PA0FAC	PC60TROLLLEY	PA0FAC
PD450OBL	PD0LDC	PD450OBL	PD0LDC
PJ2T (1)	N9AG	PJ2T (1)	N9AG
PJ4/DF8AN	DF8AN	PJ4/DF8AN	DF8AN
PJ4/K4BAI	K4BAI	PJ4/K4BAI	K4BAI
PJ4/KU8E (1)	K4BAI	PJ4/KU8E (1)	K4BAI
PJ4/PE1MAE	PA2NJC	PJ4/PE1MAE	PA2NJC
PJ4/W40C	K4BAI	PJ4/W40C	K4BAI
PJ4 (1)	K4BAI	PJ4 (1)	K4BAI
PS2T (1)	K3IRV	PS2T (1)	K3IRV
PS7/SM6CUK	SM6CUK	PS7/SM6CUK	SM6CUK
PT5A (1)	A14U*	PT5A (1)	A14U*
PY2BL (1)	PY2HL	PY2BL (1)	PY2HL
PW21O	PT1WA	PW21O	PT1WA
PW2TA	PY2WAS	PW2TA	PY2WAS
PW6C	K9AJ	PW6C	K9AJ
PZ5X (1)	K5UN	PZ5X (1)	K5UN
RA1NR	RZ3BJ	RA1NR	RZ3BJ
RA9L1O	UA9LP	RA9L1O	UA9LP
RC3W (1)	RW3WW	RC3W (1)	RW3WW
RC9O (1)	UA9PPC	RC9O (1)	UA9PPC
RG3K (1)	UA3QDX	RG3K (1)	UA3QDX
RG6G (1)	RW6HX	RG6G (1)	RW6HX
RG9A (1)	UA9PL	RG9A (1)	UA9PL
RL4R (1)	RW4LC	RL4R (1)	RW4LC
RM3F (1)	UA3DPX	RM3F (1)	UA3DPX
RN9S (1)	RN9SXX	RN9S (1)	RN9SXX
RO4W (1)	RD4WA	RO4W (1)	RD4WA
RT6A (1)	RZ6AZZ	RT6A (1)	RZ6AZZ
RUIA (1)	WN1AE	RUIA (1)	WN1AE
RWOA (1)	RA0ALM	RWOA (1)	RA0ALM
RW2F (1)	DK4WX	RW2F (1)	DK4WX
SAOC	SM0HPL	SAOC	SM0HPL
SA2AWO	SA2AWO	SA2AWO	SA2AWO
SD2G	SM0MDG	SD2G	SM0MDG
SE0X (1)	SM0XG	SE0X (1)	SM0XG
SE2B	SA3BDO	SE2B	SA3BDO
SE6N	SA6AXR	SE6N	SA6AXR
SG3G	SM3ALR	SG3G	SM3ALR
SGJ	SM3SQJ	SGJ	SM3SQJ
S10M	SM0MXO	S10M	SM0MXO
SJ2W (1)	SM2HWG	SJ2W (1)	SM2HWG
SN17BN	SP5IKO	SN17BN	SP5IKO
SN1SN	SP1KQR	SN1SN	SP1KQR
SN2HS	SP2PTU	SN2HS	SP2PTU
SN2K (1)	SP2YWL	SN2K (1)	SP2YWL
SN65LOK	SP5KCR	SN65LOK	SP5KCR
SO1D	SP1JPQ	SO1D	SP1JPQ
SO65LOK	SP5KCR	SO65LOK	SP5KCR
SO6G	SP6GY	SO6G	SP6GY
SO9XC	M0XXA	SO9XC	M0XXA
ST2AR (1)	S53R*	ST2AR (1)	S53R*
SV9/G0BP5	G0BPS	SV9/G0BP5	G0BPS
T301W	LOTW	T301W	LOTW
T301V	N1IW*	T301V	N1IW*
T30KI	N1EMC*	T30KI	N1EMC*
T47C (10/09)	W3HNK	T47C (10/09)	W3HNK
T48K (1)	DK1WB	T48K (1)	DK1WB
T88AA	J1BMB	T88AA	J1BMB
T88CE	JA6GLD	T88CE	JA6GLD
T88CI	HA5AO	T88CI	HA5AO
TC1AB	TA1E		



## QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u. a. folgende **direkte** QSL-Eingänge: 3D2GM, 4J9M und T2G; sowie **über das Büro** (meist über Manager): 3DA0WW, 4U1ITU, 4W6R, 5B4MF, 7Q7CE, 9M6/G3OOK, AM8IL, DL4MO/TI8, E73TW, EA8/DL3KVR, EG0VRB, FG/OM3LA, FM5LD, H40FN, HS0ZDZ, IT9FGA, OH0/PA2AM, OL9AMPER, OY4TN, S79TF, SD2O, T88CJ, T9/DL4KM/p, UA0WG, VR2PX und YU8/S56M.

Wie das Algarve STAR DX Team berichtet, sind 90 % der direkt angefragten **4W6AL**-QSL-Karten bis zum 23. 11. 09 verschickt worden. Kürzlich eingegangene QSLs (etwa 10 %) sollten bis Anfang Dezember auf den Weg gebracht werden. Deren jüngste Unternehmung mit fünf Stationen auf fünf Bändern (CR6A vom Fuzeta Barra Lighthouse, East Point, POR-116) verzeichnete 2500 Verbindungen. Logs und Fotos auf <http://algarvedx.com>.

**DXCC-Neuigkeiten:** YI9TM (derzeitig aktiv aus dem Irak) hat man für das DXCC-Diplom anerkannt. Auch die jüngsten Aktivitäten von VQ9JC (Chagos Island) sind nunmehr fürs DXCC gültig (DXCC-Regel 8). Diese wurden bisher als eine „vom Schiff ausgeführte“ Operation eingestuft. Falls Sie bei Ihrer DXCC-Bearbeitung eine diesbezügliche Ablehnung erhalten haben, senden Sie eine entsprechende E-Mail an [dxcc@arrl.org](mailto:dxcc@arrl.org).

**Online-Logs:** Informationen zu YI1AD und YU1DW (3D2AD, 3D2DW, 5W0DW, 5W7A, KH8/N9YU, T30AW und T30M) findet man auf [www.yt1ad.info/t31](http://www.yt1ad.info/t31). – Logs für die Aktivitäten von DU1/G0SHN von Manila (Juni 2009) stehen auf <http://LesNouvellesDX.fr/voirlogs.php>. Gerard kam um den 20. 11. 09 nach Hause und wird im Februar 2010 auf die Philippinen zurückkehren. Neue Antennen sind vorgesehen, auch um weitere Inselgruppen in DU zu aktivieren. – Eine Logsuche für T6AG (2098 Verbindungen bis 9. 11. 09) ist auf <http://t6ag.nra.pt> möglich.

Daten von P29VSR (OC-008), P29VCX (OC-102), P29NI (OC-205) und P29VLR (OC-231)

sind nun auf [www.425dxn.org/dxped/p29\\_2009](http://www.425dxn.org/dxped/p29_2009) verfügbar. Die Logs der P29VCX-Aktivitäten von OC-116 und OC-240 kommen später hinzu.

**QSL-Galerie:** Eine große Zusammenstellung von DX-QSL-Karten, zu sehen auf der Les Nouvelles DXs Website (<http://LesNouvellesdx.fr>), bietet weitere Neuerungen: Zwölf verschiedene Sammlungen, inklusive der Most Wanted DXCC Entities (315 QSLs), der 58 gestrichlenen DXCC-Gebiete (978 QSLs), obsoleter Präfixe (2681 QSL-Karten), Stationen von Magreb zwischen 1947 und 1962 (324 QSLs), Antarktis-Stationen (795 QSLs) sowie TAAF (Terres Australes und Antarctiques Francaises, 255 QSLs), den verschiedenen französischen Entitäten im Pazifik, 285 QSLs) sowie den im Indischen Ozean (94 QSLs, pre-1945 countries 719 QSLs), French Departments (569 QSLs) und USA (50 QSLs). Etliche QSL-Karten werden immer noch vermisst, bitte fragen Sie auf [lesnouvellesdx@free.fr](mailto:lesnouvellesdx@free.fr) nach!

**QSL TF4X:** Phil, G3SWH, ist der zuständige QSL-Manager von TF4X. Er bietet auf [www.g3swh.org.uk](http://www.g3swh.org.uk) eine Logbuchsuche an.

**TM0M-QSL-Status:** Leon, ON4ZD (OS0S), berichtete, dass die QSLs der TM0M-IOTA-EU-065-Aktivität vom Mai 2009 beim Manager F6ANA eingetroffen sind. Alle Karten werden demnächst direkt bzw. auch via Büro versandt. Ein Onlinelog finden Sie auf <http://users.belgacom.net/cdxg>.

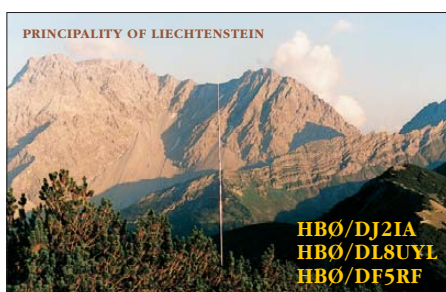
**QSL via W8ZA:** Bob übernimmt die Logs von K3IXD betreffend C6APR, C6AXD und K3IXD. Seine Anschrift: Bob Biss, 680 Wren Lane, Harpers Ferry, WV 25425-4938, USA.

Steve, WB6RSE, erhält seit geraumer Zeit QSL-Karten, die an VS1AS gerichtet sind, allerdings war und ist er nicht dessen QSL-Manager. Beachten Sie bitte, QSL-Anfragen gehen ausschließlich an Frank Steinhäuser, Am Rosenkoth 17, 40880 Ratingen.

Neue QSL-Route für ZW5UN und PT5UN: Irv, K3IRV, ist neuerdings der QSL-Manager für die Rufzeichen ZW5UN und PT5UN. Zuvor war Oms, PP5EG, dafür zuständig.

Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO, DJ9ZB, DL5ME, DL7VEE und DL9RCF.

Rufzeichen	Adresse
4U1AIDS	Andrey Fedorov, UNAIIDS, 20 Ave Appia, CH-1211 Genf 27
AA4NN	Joe L. Blackwell, 6391 Baker Ln., Lake Wylie, SC 29710
AA7A	Edward J. Stearns, 7038 E. Aster Dr., Scotsdale, AZ 85254-5327
AI4U	Jeffrey R. Folk, 233 North St., Lewisville, NC 27023
BA4EG	Zheng Feng, 618-11-602, Huan Lin Xi Lu, Shanghai, 200123
D44AC	Carlos Pulu, Box 398, Mindelo
DG1BM	Manfred Rogge, Erlenstr. 9, 27777 Ganderkesee
DJ5IW	Gerhard Richter, Watzmannstr. 1, 83454 Anger
DJ7JC	Norbert Meyer, Hünninghausenweg 33, 45276 Essen
DK1WI	Erhard Hauptmann, Erlenstr. 31, 57581 Katzwinkel
DL1RTL	Heiko Mann, Gaggenauer Str. 81, 14974 Ludwigsfelde
DL4ME	Ronald Stange, Gehlberger Str. 24, 98716 Geraberg
DL9USA	Andreas Glaeser, Box 100246, 03122 Spremberg
DO7AG	Christian Eckelmann, Strothkampsweg 3, 49163 Bohnte-Hunteburg
E2IEIC	Chang Chalermphol Muangamphun, Box 1090, Kasetsart, Bangkok 10903
E51CG	Victor Rivera, Box 618, Rarotonga
E73Y	Boris Knezovic, P.O. Box 59, BA-71000 Sarajevo
EA4BT	Francisco Crespo Campo, Box 1315, E-28800 Alcalá de Henares (Madrid)
EA5KV	J. Victor Ricart Segui, C. Mosen Eusebio Gimeno 9, E-46470 Albal (Valencia)
EA5XX	Julio Volpe O'Neil, Box 4062, E-03080 Alicante
F5PSA	Lionel Schneider, 18 Rue Troyon, F-92316 Sevres Cedex
F6AUS	Serge Soulet, Les Hautes Rivieres, F-79800 Sainte-Eanne
F6AXX	Norbert Laurent, 72 Chemin de Bellevue, F-83500 La Seyne-Mer
F6ICX	Eric Adnin, 56 Grande Rue, F-77169 Chauxfray
G4DBW	R.W. Hammond, 51 Poplar Drive, Greenhill, Herne Bay, Kent, CT6 7PY
GJ3DVC	Jersey Amateur Radio Society, Le Chemin des Signaux, St. Brelade, Jersey
HA5AO	Istvan Gaspar, Rakoczi u. 85, H-1196 Budapest
I2YSB	Silvano Borsari, Viale Capetini 1, I-27036 Mortara - PV
IK1YDB	Flavio Bergamasco, Via Trossarelli 172, I-16165 Genova
IZ4JMA	Massimo Catalano, P.O. Box 41, I-41011 Campogalliano - MO
IZ8GCB	Gaetano Migliozi, P.O. Box 37, I-81100 Caserta
J73LC	Charles Lambert, P.O. Box 102, Roseau
JA1NLX	Akira Yoshida, 1238-23, Kogasaka, Machida-City, Tokyo, 194-0014
JA1OHP	Mmasao Umeda, 5-5-504, Kandaaji-2, Kanagawa-Ku, Yokohama, 221-0801
JA2FJP	Ken Yoshida, 1-127, Shinmeicho, Tokoname, 479-0852
JA2TBS	Masao Kato, 2-151, Yamaki, Nishi, Nagoya, 452-0833
JE7JDL	Tadahiro Kamada, 15-9, Azayanagida Wadainimokawa, Itagawa, Katagami-City, Akita, 018-1503
JF1VGG	Eri Shimizu, 12-2-305, Morinodai, Midori, Yokohama, 226-0029
JHOCEO	Makoto Nakamura, 3-9-11-109, Irimacho, Chofu-City, Tokyo, 182-0004
JJ1BMB	Junichi Ohgo, 5-13-16, Okamura, Isogo-Ku, Yokohama, 235-0021
JK1FUP	Seiichi Misawa, 2-7-3-514, Fujigaoka, Aoba, Yokohama, Kanagawa, 227-0043
JQ1KNH	Mamoru Sado, 52-13, Ibukino, Midori-ku, Yokohama, Kanagawa, 226-0028
JT1F	Ulaanbaatar DX Club, P.O. Box 2758, Ulaanbaatar-13
JU1DX	CPO Box 2373, Ulaanbaatar 13
K9GY	Eric P. Hall, 3355 193rd Street, Lansing, IL 60438
KM0O	Anthony J. Wanschura, 219 E. Annapolis St., Saint Paul, MN 55118
N1EMC	David R. Franco, 3 Dugout Rd., Hudson, NH 03051-3506
N1IW	Michael W. Bernock, 22 Redfield Cir, Derry, NH 03038-4839
OH4MDY	Reijo Laitinen, Mantytie 13, FIN-76940 Nononpelto
PA0WWV	Wil Lameree, Apartado Postal 107, E-21830 Bonares, Huelva, Spanien
PA3LEO	Claudia Fava, Veerstr. 28-III, NL-1075 SV Amsterdam,
RV9LM	Alexander A. Bezmenov, pr. Zarechney 37-47, Tyumen 625022
S53R	Robert Kasca, Box 23, 5280 Idrija
SM6CUK	Lars-Goran Persson, Svampvagen 5, SE-51634 Dalsjöfors
TZ6JA	Makoto Obara, P.O. Box 59, Tama, 206-8691, Japan
UA9AB	Gene T. Shumat, P.O. Box 18527, Chelyabinsk 454021
UU4JMG	Andy A. Kotovsky, Box 57, Kerch 98312
UY5LW	Igor Pyzh, P.O. Box 1770, Kharkov - 176, 61176
VG7W	VOARG, 9362-206A St., Langley, BC, V1M 2W6
VU3BPZ	Bhagwati Prasad Semwal, c/o Shobha Semwal, 131 Karan Pur, Dehradun, Uttarakhand, 248001
W7AT	Oregon Nocturnal Chordal Corps, Box 3110, Salem, OR 97302
WB2IQU	Stephen G. Bozak, 8 Timberwick Dr., Clifton Park, NY 12065
WB7FDE	Donna P. Mollan, 10901 Madrona Dr., Anderson Island, WA 98303
YE1C	Box 1042, Bandung 40010
YI9MV	Joseph L. Tomasone, OIFNET/COS MAREZ, APO, AE 09334 USA
ZL1AMD	Al McDonald, c/o P.D.C. Hahei, RD1, Whitianga 3591, New Zealand



## D-STAR-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL  
Heyerhoffstr. 42, 45770 Marl  
E-Mail: dl1ybl@db0ur.de

### ■ Neues bei D-STAR

#### Relaisfunkstellen

**DBOWE** (Essen) hat ein neues D-STAR-Relais auf 439,5125 MHz (-7,6 MHz), jedoch noch ohne Gateway-Anbindung. Der Standort ist im Essener Süden auf einer Schule 200 m ü. N.N. Auch **DB0RDH** nahm zu seinen 2-m- und 70-cm-Modulen eine 23-cm-DV-D-STAR-Relais-funkstelle auf 1298,450 MHz (-28 MHz) in Betrieb. Es gibt noch einige Probleme mit einem ATV-Relais in direkter Nähe. Durch gemeinsame Gespräche der Verantwortlichen ist man einer Lösung recht nahe.

### ■ D-STAR-Vortrag in Bonn

Am 20. 11. 09 hatte der OV Z 37 zu einem Vortrag über D-STAR und die Zukunft von digitalen Übertragungstechniken geladen. Es waren



Jochen, DL1YBL, während seines Vortrags in Bonn über die Zukunft von D-STAR Foto: DL1YBL

Mitarbeiter von T-Mobile sowie der DFMG anwesend, die sich mit sichtlicher Begeisterung mit neuen technischen Möglichkeiten im Amateurfunk bekannt machten.

Jochen, DL1YBL, informierte als VHF-/UHF-/SHF-Technikreferent des DARC e. V. im Hause von T-Mobile auch über künftige Projekte.

Der VFDB hatte übrigens Anfang November sein EMV- und Technikreferat aufgelöst.

### ■ Open-DSTAR

Die Dateien für *Open DSTAR G2 Gateway plus DSTAR Repeater* mit *GMSK RF* lassen sich nur nach Anmeldung in der richtigen Yahoo Gruppe *D\_STAR\_OPEN\_SOURCE* herunterladen. Die ursprüngliche Idee von Scott, KI4LKF, die zu Icom alternative Software als Open Source freizugeben, wurde aufgegeben. Die Software ist nun von *Open DSTAR* auf *Zero Cost DSTAR* umbenannt. Sie soll als Ganzes in kompilierter Standardversion weiterhin frei verfügbar sein. Die Yahoo-Group ist auf [http://tech.groups.yahoo.com/group/D\\_STAR\\_Open\\_Source/](http://tech.groups.yahoo.com/group/D_STAR_Open_Source/) zu finden. Mehr Links findet man auch auf [www.xreflector.net](http://www.xreflector.net) unter *D-STAR Software Menü*.

Der Gedanke von *D-STAR Open Source* ist deshalb erledigt, da niemand sicherstellen kann, dass von jedermann modifizierte Software nicht alle Gateways derart beeinflusst, dass irreparabler Schaden entsteht. Das US-Trust-Team hat stets darauf geachtet, nur die neuen Gateways zuzulassen, die den Mindestansprüchen gerecht werden. Die *Open G2 Software* benötigt wie die *Icom G2 Software* zwei Netzwerkkarten und läuft unter Linux oder Windows, um Icom-kompatibel zu bleiben.

Auch Jim, N5MIJ, vom US-Trust-Team, äußerte sich zu den Schwierigkeiten um die so genannten *Non-G2 Type-Systeme*. Er führt aus, dass das weltweite System derzeit trotz Probleme lebt und stabil läuft. Einige Sorgen durch fünf verschiedene nicht Icom konforme Systeme konnten bereinigt werden oder sind in Arbeit. Ein *Non-G2 Type-System* wurde so verändert, dass das globale Netzwerk mit Instabilitäten reagierte. Das Netz meldete kürzlich immerhin 11 909 Nutzer, 13 641 Terminals sowie 529 Gateways (jeweils registriert, <http://stats.kj4byi.org/>, [http://dstarusers.org/dsm\\_growth.html](http://dstarusers.org/dsm_growth.html)).

Unser großer Traum zur Gründung des ICC (International Coordination Council) ist leider auch beendet. Er ist daran gescheitert, das die Icom Home Company ihre Unterstützung aufgegeben hat, weil sie das ICC komplett kontrollieren wollte. Gerade das ICC sollte alle Quellen über die internen Protokolle und genauen Spezifikationen von D-STAR erhalten

und sie an die Öffentlichkeit weitergeben. Es gibt nun für niemanden mehr die Möglichkeit zu kontrollieren, ob ein *Non-G2 Type-System* kompatibel zur Icom-Software ist und störungsfrei läuft. Probleme machen auch Gateways, die erst im US-Trust angemeldet und dann auf ein anderes Netz umgeschaltet werden. Das kann niemand kontrollieren oder verhindern. Es gibt keine Gruppe mehr, die mit einer anderen kooperiert. Icom USA und Icom Europe sind sich der Problematik bewusst. Diese Entwicklung wird zum prognostizierten Chaos führen, falls es nicht gelingt, jemanden technisch Kompetenten zu finden, der alle gültigen Spezifikationen unter Zuhilfenahme der JARL publiziert.

### ■ Erfolgreicher D-STAR-Test auf 20 m

Am 7. 11. 09 konnte der FUNKAMATEUR-DV-Adapter erstmalig bei einem Transatlantik-QSO auf Kurzwelle eingesetzt werden. Peter Scherp, AI4UE (DJ6ZR) aus dem Locatorfeld FM06HC, hatte in den ersten Novembertagen innerhalb der USA die Sendart D-STAR per Kurzwelle über die Bodenwelle schon getestet. Daraufhin entstand die Idee, das auch über den großen Teich zu probieren. Peter und Ralf, DL5RW, verabredeten sich. Nach anfänglichen Problemen ließen die Bedingungen auf KW keinen Kontakt zu. Am 8. 11. 09 um 1300 UTC sollte es weitergehen. Der DV-Adapter war auf beiden Seiten an IC-706MKIIG angeschlossen, die das Signal in Endstufen speisten. Als Antennen kamen Beams zum Einsatz. Am IC-706MKIIG brauchte nichts geändert zu werden, außer dass im Menü die 9k6-Funktion einzuschalten war. Es eignet sich auch jeder andere KW-Transeiver, der über eine 9k6-Packet-Radio-Funktion verfügt. Auf [www.ustream.tv/AI4UE](http://www.ustream.tv/AI4UE) kommt man an die Live Video Streams. Hinweis: Laut in Deutschland gültiger Amateurfunkverordnung beträgt die zulässige Bandbreite einer derartigen Aussendung im 20-m-Band 2,7 kHz ([http://bundesrecht.juris.de/afuv\\_2005/index.html](http://bundesrecht.juris.de/afuv_2005/index.html)). Erst im 10-m-Band sind dann 7 kHz zulässig, sodass dort ein GMSK-Signal (5,2 kHz Bandbreite) gesendet werden darf. Der IARU-Bandplan schränkt das sogar noch weiter ein (6 kHz Bandbreite bei 29,200 MHz bis 29,300 MHz); siehe [www.iaru.org/bandplans.html](http://www.iaru.org/bandplans.html).

## IG Military-Radio-Runde

Die Interessengruppe Military-Radio-Runde funkte am 19. und 20. 9. 09 anlässlich des Flugplatzfestes beim Luftwaffenmuseum Gatow mit den Klubstationen DK0GSK, DF0BW und DL0MRR vom ehemaligen Tower. Bei Verbindungen auf KW und UKW wurden die Sonder-DOKs PPF0G9 und MRR vergeben. Dabei konnten sich viele Besucher über die Möglichkeiten und den Reiz des Amateurfunks im Zeitalter des Internets überzeugen. Zum Einsatz kamen Geräte unterschiedlicher Generationen. Weitere Informationen auf [www.qslnet.de/member/dk0gsk](http://www.qslnet.de/member/dk0gsk).

Am letzten Septemberwochenende trafen sich die Freunde der Sureplus-Technik zum 6. Funckertreffen auf dem Gelände des Vereins „Militärhistorisches Sonderobjekt 301 Wollenberg e. V.“. Auch an diesem Feldtag wurde fleißig

Funkbetrieb gemacht. Zum Einsatz kam nicht nur schwere russische Technik; so hatte manch OM sein eigenes spezielles „Mannpack“ mitgebracht. Neben SEG-15 oder AEG-SE 6861 wurden auch modernere Funkgeräte genutzt.



Funkbetrieb unter DK0GSK

Foto: DL7UMG

Selbstverständlich gewährte der Gastgeber mit einer spannenden Führung durch die Troposphärenfunkstelle 301 des Systems BARS auch einen erneuten Einblick in ein Relikt des kalten Krieges. Einige Besucher nutzten das Wochenende, um weitere touristische Angebote im Umland in Augenschein zu nehmen.

Während eines Meetings wurden Vorschläge für weitere Aktivitäten im kommenden Jahr besprochen. So unter anderem die Organisation eines Aktivitätswettbewerbs bei Würdigung der Nutzung von Sureplus- bzw. historischer Funktechnik, die Herausgabe eines MRR-Diploms, die Vorbereitung des nächsten Funckerbiwaks sowie Möglichkeiten zur Unterstützung bei der Erhaltung funkhistorischer Anlagen.

Weitere Informationen dazu finden Sie auf [www.militaryradiatorunde.de](http://www.militaryradiatorunde.de).

Gerd Balg, DL7UMG



## QRP-QTC

**Bearbeiter:**

**Peter Zenker, DL2FI**

**Molchstr. 15, 12524 Berlin**

**E-Mail: dl2fi@dl-qrp-ag.de**

**Packet-Radio: DL2FI@DB0GR**

### ■ Bastelwochenende: Antennenbau

Zu den wahren Höhepunkten des OV-Lebens gehört für viele Mitglieder des OV D15, Prenzlauer Berg, das zweimal im Jahr stattfindende Bastelwochenende im Spreewald. Ende November trafen wir uns erneut in der Herberge „Alte Schule“ in Jessern am Schwielochsee. Das Wetter erwähne ich, weil wir uns dieses Mal vorgenommen hatten, neben den üblichen Bastelarbeiten den Antennenbau in den Vordergrund zu rücken. Da wir 2010 aktiv an den beiden internationalen Fielddays teilnehmen wollen, ist vorgesehen, dort für die Nächte eine 7-MHz-Four-Square-Antenne einzusetzen.

Offensichtlich ist die Teilnehmerzahl an solchen OV-Veranstaltungen doch sehr stark vom Inhalt abhängig. Waren die Bastelwochenenden der vergangenen Jahre schon gut besucht, so schlug diesmal die Teilnehmerzahl alle Rekorde. Die Idee, ein Antennenmonster zu errichten, das kaum jemand in den eigenen Garten stellen würde (dürfte, könnte), hat jedoch etwas Besonderes. Eine Four Square besteht aus vier Groundplane-Antennen voller Höhe, die im Quadrat auf  $\lambda/4$ -Abstand aufgebaut und über ein L/C-Netzwerk phasenverschoben gespeist werden. Als Masten kamen Kunststoff-Stecksegmente von je 1,20 m Länge zum Einsatz, wie man sie kostengünstig aus Bundeswehrbeständen bekommen kann ([www.tecadi.de](http://www.tecadi.de)). Der Plan: je zehn dieser Segmente zusammenzustecken, vier Drähte in Reusenform an jedem Mast zu befestigen, die Radials schräg zu spannen, um so vier breitbandige Groundplanes zu erhalten, die dann zusammengeschaltet werden.

Mit großem Eifer und vielen Helfern wurde begonnen, diese Konstruktion zu errichten. Zehn Rohre sind ja schnell zusammengesteckt. Oben und unten zwei Sperrholzplatten mit Seilspannern nah am Mast, in der Mitte eine Sperrholzplatte mit Durchführungslochern für die vier Drähte auf 30 cm Radius, die vier Drähte durchgezogen, gespannt, oben und unten zusammengelötet und schon liegt am Boden der Strahler der ersten Groundplane. Erster Kommentar: „Sollte es tatsächlich möglich sein, ein so langes, labberiges Gebilde, senkrecht zu stellen?“ Irgendwann kam das Kommando: „Wir fangen an!“ Lange Schleppseile angebracht und einfach hochgezogen. Zehn Leute ziehen an irgendwelchen Seilen, jeder in die Richtung, von der er glaubt, er könnte dadurch das Abknicken der 12 m langen Stange verhindern. Bis jemand schreit: „runter damit, ehe es kracht!“ Und da lag sie nun wieder am Boden.

Die folgende Diskussion ergab, den Bau von zwei Hilfsschere zu forcieren, gebaut aus weiteren Mastteilen, mit denen der Mast während des Aufstellens unterstützt wird. Und auf gehts, erneut schallen Kommandos von allen Seiten über den Platz. Der Mast hebt sich, er biegt sich und niemand hat einen Helm auf, eigentlich brauchte man eine dritte Schere, damit mit auf-



**Gemeinsame Anstrengungen bei der Groundplane-Aufstellung**  
Fotos: DL2FI

steigendem Mast die Schnitte weiter nach vorn wandern können; jetzt sieht er schon aus wie ein Flitzbogen... Doch dann: „runter damit“. Der nachfolgende Kriegsrat meint:

1. Wir geben nicht auf, mit einem ordinären Dipol kann jeder funken, wir wollen eine Four-Square.
2. Wir benötigen eine andere Strategie.
3. Wir brauchen einen Kommandeur.

Plan B sah vor, die leichten Rohre einfach senkrecht hochzuheben und immer ein neues Rohr nach dem anderen unterzustellen. Die Rohre sind ja leicht, das sollte für zwei Leute zu schaffen sein. Aber wir haben ja schon in der Schule gelernt: Kraft mal Kraftarm gleich Last mal Lastarm, und der Hebel wird immer länger, je mehr Rohre wir unten anfügen. Wir benötigen einen Hilfsmast, an dem sich die „Hochheber“ abstützen können, und wir brauchen zuverlässige Leute an den Abspannseilen, die versuchen, den Mast senkrecht zu halten.

Vorwärts, aufwärts. 1,20 m, 2,40 m, 3,60 m – ein Kinderspiel. 4,80 m, 6,00 m, 7,20 m mehr „Die Spannseile links straffer, nein rechts lockerer, nein mehr nach vorne... und die beiden armen Jungs unten am Mastfuß haben das labile Gebilde direkt über sich, können nicht nach oben schauen, wo die Gefahr lauert, hören nur die Alarmrufe. Es dauert drei oder vier Segmente, bis ein ganz Schläuer erkennt, was das Problem ist: jeder Seilhalter sieht immer nur, ob der Mast sich nach links neigt oder nach rechts, jedoch nie, ob der gerade nach vorn kippt oder nach hinten. Was war noch Punkt 3? Der Kommandeur, wir brauchen einen Kommandeur, der wie ein Terrier ständig um den Mast herumläuft und den acht Seilhaltern (inzwischen erreichen wir eine Höhe, dass die Halteseile schon auf zwei Ebenen angebracht sind) ständig vorgibt, wie lang sie ihr Seil führen sollen. Das wars dann. Wenige Minuten später steht die Reusen-Groundplane.

Der Rest ist schnell erzählt: Zwölf Radials von je etwa 10 m angebracht, Antennenanalysator angeschlossen, Vertikalteil zweimal gekürzt, Resonanz bei knapp mehr als 7 MHz mit  $j \pm 0$  und das SWV über 200 kHz liegt bei  $s < 1,5$ . Breitbandig ist sie wirklich, diese Groundplane. Fehlen nur noch drei weitere von der gleichen Sorte, doch wir haben inzwischen kapiert, wie man so eine Antenne als Gruppe aufbaut.

### ■ Bastelwochenende – Löten

Peter, DK2WL, integriert sein Blue Cool Radio in ein neues Gehäuse, Ulf, DH7HU, baut sich ein PM-SDR zusammen, Andreas, DL7ULK, repariert einen Automatiktuner, Frank, DL9VF, versucht, sein Handy mit einem Atmel-Prozessor reden zu lassen und Corinna, DN2WL, baut sich ein Radio. Corinna ist elf Jahre jung und war mit Vater DK2WL schon mehrmals bei

unseren Bastel-Wochenenden dabei. Anfangs hat sie die blinkenden Funktürme der Jugend-Technik-Schule gebaut, den Bewegungsmelder aus der gleichen Quelle und beim vorletzten Treffen ein kleines Radio, das jedoch leider nicht funktionierte, da es sich der amerikanische Konstrukteur wohl etwas zu leicht gemacht hat. Als Wiedergutmachung hatte ich ihr versprochen, dass sie nunmehr als Feld-Testerin unser neues Fernempfangsradio II Harzburg errichten darf, das Klaus, DM2CQL, speziell für den Einsatz in Bastelgruppen entwickelt hat.

Dieses Teil ist ein ganz modernes SDR (Software Defined Radio), das in Vorab-Diskussionen Zweifel aufkommen ließ, ob Jugendliche in der Lage sind, es selbst zu bauen. Corinna sollte mir helfen zu beweisen, dass wir dem Nachwuchs etwas mehr zutrauen können. Das neue Radio wird auf einer Platine von 100 mm  $\times$  140 mm aufgebaut, sodass reichlich Platz ist, um auch dem Ungeübten das fehlerfreie Löten zu ermöglichen. Es ist in sechs funktionelle Gruppen aufgeteilt, die nacheinander getestet



**Corinna, DN2WL, beim Bestücken der Leiterplatte des SDR – assistiert von Ingo, DK3RED**

werden. Und schließlich ist so ein einfaches SDR im Prinzip nichts anderes, als ein simpler Direktüberlagerungsempfänger, dem durch ein paar Schaltungstricks eine erfolgreiche Unterdrückung der Spiegelfrequenz nachgeschaltet wurde. Corinna hat ihr Radio gebaut, wie ein Champ. Lötstelle für Lötstelle perfekt.

Im Gegensatz zu manch gestandenem Funkamateur fand Sie das Wickeln der drei Preselektorspulen gar nicht so problematisch, und als sie dann die gleich nach dem Einschalten hörbaren CW-Signale sogar wegdrehen konnte, um einen Rundfunksender in AM zu empfangen, konnte der aktuelle Vollmond mit ihrem strahlenden Gesicht nicht mehr mithalten. Inzwischen haben sich sogar Programmierer gefunden, die die SDR-Software für unser neues Bastelgruppenprojekt so angepasst haben, dass wir das Radio komplett aus *WinradHD* heraus bedienen können. Corinna hat bestätigt, dass wir auf dem richtigen Weg sind und dass dieses Projekt der DL-QRP-AG in vielen Ortsverbänden und Jugendgruppen von Erwachsenen, die die SDR-Technik kennen lernen wollen sowie vom Nachwuchs erfolgreich nachgebaut werden kann. Inzwischen ist die Homepage des vor zehn Jahren gebauten Fernempfangsradios wieder installiert. Dort findet man alle Details zum Fernempfangsradio II ([www.fernempfangsradio.de](http://www.fernempfangsradio.de)).

**Nicht vergessen: Original-QRP-Contest am 2. und 3. 1. 10! Ausschreibung auf [www.qrpcc.de/contestrules/index.html](http://www.qrpcc.de/contestrules/index.html).**



## SOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC  
Försterweg 8, 09437 Börnichen  
E-Mail: dl2hsc@dark.de



### ■ Sächsischer Bergwettbewerb

Die Abrechnung für den Bergwettbewerb 2009 führt Bernd, DL2DXA, durch. Bis zum 31. 1. 10 sollten die Abrechnungsunterlagen bei ihm eingegangen sein. Abrechnungsformulare sowie die Anschrift sind auf [www.dl2to.de/SBW/sc/SBW.htm](http://www.dl2to.de/SBW/sc/SBW.htm) oder in der PR-Box DB0TUD, Rubrik Berg, abrufbar. Eine Einsendung ist auch per E-Mail im ASCII-Format an [dl2dxa@dark.de](mailto:dl2dxa@dark.de) möglich. Die Kosten für die zusätzlich erhältliche attraktive Teilnahmeurkunde betragen 1 €.

Für 2009 erwarten wir einen neuen Teilnahme rekord, da viele Bergfunker den SBW nach dem (fast) SOTA-Ende in Sachsen entweder neu für sich entdeckt haben oder nach Jahren der Bergfunk-Abstinenz erneut teilnehmen. Auch wenn man nur wenige Berge aktiviert oder vom Tal aus gearbeitet hat, sollte man das Log einsenden, da beim SBW nicht Rekorde und Bestleistungen im Vordergrund stehen, sondern die Teilnahme das entscheidende Kriterium ist. Um eine Grundlage für mehr Aktivitäten im Erzgebirge und im Vogtland zu haben, werden 2010 einige neue Berge (ehemals SOTA-Berge) zusätzlich zu neuen Gipfeln in der Sächsischen Schweiz in die Bergliste aufgenommen. Die Ausschreibung inklusive der Bergliste wird wie immer von Uli, DL2LTO, auf der o.g. Internetseite veröffentlicht.

### ■ SOTA in Nordamerika

Seit dem Start der Assoziation VE2 (Quebec) am 1.9.09 gibt es bereits sechs aktive OMs. Martin, VA3SIE, berichtet über seine erste SOTA-Aktivität vom Sainte-Marie (VE2/OU-



Martin, VA3SIE, beim Aufstieg zum Sainte-Marie (VE2/OU-001) Foto: VA3SIE

001) in Wort, Bild und mit Videos auf [va3sie.blogspot.org/?p=75](http://va3sie.blogspot.org/?p=75). Bei dieser Aktivierung gelang eine Berg-zu-Berg-Verbindung mit Jim, K9JWV, der auf dem Teutonia Peak (W6/CD-

013) unterwegs war. Vom Teutonia Peak aus gab es auch das erste SOTA-QSO zwischen W6 und G (Phil, G4OBK). Der erste internationale SOTA-Kontakt Nordamerikas fand am 17. 3. 09 zwischen Tom, N2YTF, vom Shawangunk Mtn. (W2/GC-020) aus mit Steffen, DL3JPN, statt. Bemerkenswert ist, dass viele Aktivierer in Kanada und den USA APRS zur Dokumentation ihrer Bergbesteigungen nutzen.

### ■ SOTA-Termine 2010

Am Sonntag, dem 3. 1. 10, findet der „SOTA VHF Fun Day“ statt. In SOTAwatch gibt es bereits viele Ankündigungen, speziell von britischen OMs. Ab 144 MHz aufwärts werden Expeditionen in CW, SSB und FM zu hören sein. Bis Ende November hat sich für die Assoziation DM bisher nur Mario, DC7CCC, für eine Aktivierung des Dörenberges (DM/NS-036) angekündigt. Die Termine für die SOTA-Wanderungen und den Aktivitätstag in DL waren bis Ende November noch nicht bekannt. Vormerken sollte man sich das Treffen Amateurfunk Erzgebirge am 2. 10. 10 in Lengfeld/Erzgebirge, erneut mit Schwerpunkt Bergfunk.

### ■ GMA

Der Bergwettbewerb fristete bis jetzt außerhalb des Thüringer Waldes und Erzgebirges ein eher unbeachtetes Dasein. Um wieder Bergaktivitäten wie zu den besten SOTA-Zeiten zu bekommen, haben thüringer OMs (u.a. DJ3AX, DL3AWK, DH1AN) Ende November zusammengesessen und das weitere Vorgehen beraten. Teilnehmer am GMA ([www.bergwettbewerb.de](http://www.bergwettbewerb.de)) kritisierten vor allem das Webinterface. Die Koordinierung des GMA (General Mountain Award) hat Wolfgang, DL3AWK, übernommen. Ein OM, der sich der Internetpräsentation annimmt, ist in Aussicht. Zur Unterstützung wird ein weiterer Web-Programmierer gesucht. Internet-Diskussionen von aktiven Bergfunkern gab es zur Problematik der Bonuspunkte.

Schlechte Erfahrungen mit diesem im SOTA-Programm führten dazu, dass es keine jahreszeitlichen Punkte beim GMA geben wird. Damit umgeht man zwar das Problem der Kontrolle, schafft aber andererseits auch keinen Anreiz mehr, bei winterlichem Wetter auf die Berge zu gehen. Schade, gerade wenn man zurzeit im SOTA-Reflektor ([www.sotawatch.org](http://www.sotawatch.org)) die Ankündigungen für SNOWTA-Aktivierungen liest. SNOWTA steht dabei für snowshoe, SOTA and snowboard.

Es gibt aber auch Positives zu berichten. Tom, DL1DVE, schrieb: „Ich habe am 18. 11. 09 den Butterberg (ex SOTA DM/SX-068) aktiviert und dabei auf 40 m „CQ GMA“ gerufen. Es kamen 14 QSOs zustande. Das ist zwar weniger als bei SOTA, aber als ich die Verbindungen im Nachhinein mit der GMA-Jägerliste verglichen habe, bemerkte ich gewisse Übereinstimmungen mit den SOTA-Listen. Auch Stationen aus Großbritannien riefen an. Es gibt auch da eine gewisse Akzeptanz.“ Hagen, DG4PB, SOTA-Urgestein aus Rheinland-Pfalz, brachte es auf den Punkt: nicht meckern, sondern Hilfe anbieten. Wenn der GMA mit den jetzt festgelegten Regeln richtig läuft, kann man über Erweiterungen wie z.B. Bonuspunkte nachdenken. Danke für die Informationen an DL2DXA und DJ2AY.

## Packet-QTC

Bearbeiter:

Jürgen Engelhardt, DL9HQH  
Azaleenstr. 31, 06122 Halle  
Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI  
E-Mail: dl9hqh@gmx.de

### ■ Digipeater

#### DB0AAI (Kalmit)

Um den Winter unbeschadet zu überstehen, stand Ende Oktober ein Wartungstag auf dem Plan. Neben der Überprüfung der Antennen wurde nach einer Montagemöglichkeit einer Antenne in Richtung DB0ORT (Ortenau) gesucht. Zudem führte man einen Linktest zu DB0VI (Marpingen) durch. Gearbeitet wurde auch an der Planung für die 10-GHz-Links zu DB0ORT und DB0ZDF (Mainz) sowie der Umstellung auf X-Net.

#### DB0BLO (Berlin)

Nach 20 Jahren hat Karl-Heinz, DL7VKH, seine Tätigkeit als Sysop beendet. Er bleibt allerdings als Genehmigungsinhaber erhalten. Neuer Sysop ist DL8RO. Uli hat dieses Amt im November übernommen. Bei Störungen bzw. Problemen bittet er um eine Nachricht an [dl8ro@dark.de](mailto:dl8ro@dark.de).

#### DB0KTL (Kraichtal)

Da die Genehmigung für den Digipeater Ende November auslief, muss er auf unbestimmte Zeit abgeschaltet werden. Somit ist im Raum Karlsruhe kein PR-Zugang erreichbar. Nächstmögliche Zugänge sind bei DB0SEL (Pforzheim) und DB0EQ (Brackenheim).

#### DB0MGL (Müllheim)

Mit einem 1k2-Modem im TNC3s (Port 17) wird das APRS-Signal auf 144,800 MHz beobachtet. Eine spätere Nutzung der Signale für Funkruf usw. sind in Planung.

#### DB0PRT (Reutlingen)

Bei DB0PRT laufen momentan Planungen, wie sich der Digipeater mithilfe der neuen WLAN-HAMNET-Linktechnik für zukünftige moderne Anwendungen vorbereiten lässt.

#### DB0OSN (Osnabrück)

Nach einem Server-Ausfall blieb die Mailbox und der Funkrufserver längere Zeit un erreichbar. Zwischenzeitlich wurde von den Betreibern ein neuer Server installiert. Somit ist der Zugang zu beiden Diensten gewährleistet.

### ■ Linkstrecken

#### DB0FN (Siegen)

Anfang Oktober wurde der Link zu DB0SGL (Siegen) repariert. Damit ist der Digipeater DB0FN erneut erreichbar bzw. nutzbar.

#### DB0SAC (Bad Säckingen)

Der Link zu HB9EAS-7 (Bruderholzspital) wurde auf beiden Seiten außer Betrieb genommen. Die Frequenzen der Sender bzw. Empfänger befanden sich nicht mehr im vorgegebenen Bereich.

## Sat-QTC

### Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA  
Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz  
E-Mail: hb9ska@amsat.org

### ■ Happy Birthday OSCAR-7

AO-7 startet am 15. 11. 1974 mit einer Delta-Rakete von der Vandenberg Air Force Base in den Orbit und funktioniert nach 35 Jahren auch heute noch. Wegen eines Batterieschadens verstummte AO-7 jedoch Mitte 1981.

21 Jahre später, am 21. 6. 02, hörte Pat Gowen, G3IOR, wieder die 2-m-Bake von AO-7. Man vermutet, dass sich der Kurzschluss in der Batterie über die Jahre aufgelöst hat und der Satellit nun direkt über die Solarpaneele mit Strom versorgt wird.

Seither ermöglichte OSCAR-7 vielen Funkamateuren häufige DX-Kontakte. Der Satellit zeugt von hohem technischem Standard, da er auch noch nach so vielen Jahren funktioniert.

### ■ SumbandilaSat-OSCAR-67

Die ersten Kontakte über den bent-pipe-Transponder von SumbandilaSat erfolgten am Abend des 18. 10. 09. Davor ging auch die Voice-Bake in Betrieb. Deren Text wurde jedoch, wahrscheinlich durch ein falsches Kommando, gelöscht, konnte aber bereits nach dem Start gehört werden. Der Text soll auch wieder geladen werden können.

Nach diesen erfolgreichen Tests hat Hans van de Groenendaal, ZS6AKV und Sekretär von SA-AMSAT, bei Bill Tynan, W3XO, eine



Erstes von SumbandilaSat übermitteltes Bild  
Quelle: SunSpace

OSCAR-Nummer für SumbandilaSat beantragt. Bill Tynan vergab die Nummer 67 und gratulierte den Verantwortlichen für den Bau, das Testen und den Start des neuen südafrikanischen Satelliten SumbandilaSat-OSCAR-67 oder SO-67. Aktuelle Informationen erfolgen über die Homepage der SA-AMSAT auf [www.amsatsa.org.za](http://www.amsatsa.org.za).

Die SA-AMSAT-Nutzlast wurde wieder über verschiedenen Flächen der Erde, unter starker Teilnahme von vielen Hams, für kurze Zeit aktiviert. Bei den Überflügen über den USA und Europa zeigte sich das übliche Chaos wie bei den anderen FM-Repeater-Satelliten.

### ■ UGATUSAT

Mit SumbandilaSat starteten auch russische MicroSats. In einem von ihnen wurde erneut,

wie bei Sinah-1, Mozhayets-4 und Yubileiny, ein DOKA-Transponder installiert. Der Downlink ist auf 435,4905 MHz (FM) und hört sich wie Wetter-Fax an. Gesendet wird jedoch nur, wenn sich der Satellit in Sicht der Bodenstation bei Moskau befindet. Eine CW-Bake, wie bei den zuvor genannten Satelliten, konnte ich bisher nicht hören. Die NORAD-Nummer von UGATUSAT ist 35869. Informationen über UGATUSAT finden sich im Internet auf [www.skyrocket.de/space/doc\\_sdat/ugatusat.htm](http://www.skyrocket.de/space/doc_sdat/ugatusat.htm).

### ■ STS-129

Das Space Shuttle Atlantis, gestartet am 16. 11. 09, lieferte auch die neuen ARISS-Antennen für das Columbus-Modul. Die Astronauten wurden von Lou McFadin, W5DID, instruiert, wie sie die Antennen und Kabel sicher auspacken und während des zweiten Außenbordeinsatzes installieren. Das Ham-Team beobachtete diesen Einsatz über eine Videokonferenz.

Antennenmäßig werden nun die Bänder 2 m, 70 cm, 23 cm und 13 cm abgedeckt. Für die L-/S-Bänder war ursprünglich ein ATV-Experiment geplant, dessen Verlauf aber unbekannt blieb. Daher sollen nun die zwei sich an Bord befindenden Ericsson-Handfunkgeräte für 2 m und 70 cm im Columbus-Modul zum Einsatz kommen. Zuvor muss jedoch noch ein Spannungsadapter gebaut werden, da die Stromversorgung im Columbus-Modul nicht mit der im russischen Modul kompatibel ist.

### ■ LO-19 QRT

Am 23. 10. 09 ist die CW-Bake von LO-19 ausgefallen.

## CW-QTC

### ■ EUCW 160-m-Contest

Unter der Schirmherrschaft der EUCW veranstaltet die UFT (Union Francaise des Telegraphistes) einen 160-m-Contest zur Bandbelegung im Top Band. Er findet vom 2. bis 3. 1. 10 statt. Näheres dazu finden Sie auf [www.agcw.org/eucw/d/Deu160.html](http://www.agcw.org/eucw/d/Deu160.html).

### ■ AGCW-Aktivitäten

Mit vier Ereignissen startet die AGCW ins Jahr 2010 und lädt Sie herzlich ein, daran teilzunehmen. Zuerst zu nennen wäre der *Happy New Year Contest* am 1. 1. 10 von 0900 bis 1200 UTC, wobei einige Neuerungen zu beachten sind: SWLs loggen maximal fünf QSOs von einer Station, Abrechnungslogs können nun auch in elektronischer Form an [hnyc@agcw.de](mailto:hnyc@agcw.de) gesandt werden und die Spalten beinhalten UTC, Rufzeichen der Gegenstation, Band, Ziffernaustausch, Multiplikator.

Ebenfalls am Neujahrstag findet der *VHF-/UHF-Contest* statt. Achtung, hier haben sich die Uhrzeiten verändert: 1400 bis 1659 UTC (144,025 bis 144,150 MHz), 1700 bis 1759 UTC (432,025 bis 432,150 MHz). Auch hier kann man elektronische Logs als Datei, bitte im EDI-Format, an [vhf-uhf@agcw.de](mailto:vhf-uhf@agcw.de) (Filename: rufzeichen.edi, keine anderen Datenfiles) einsenden.

Erwähnenswert ist zudem der *ZAP Merit-Contest* (auch für SWLs), der ganzjährig montags um 1800 UTC auf 3573 kHz  $\pm$  QRM beginnt.

Ausführliche Informationen zu allen AGCW-Contesten stehen auf [www.agcw.org](http://www.agcw.org). Ein Probeheft der AGCW-Klubzeitschrift erhalten Sie bei Lutz Schröder, DL3BZZ, Am Niederfeld 6, 35066 Frankenberg, Tel. (0 64 51) 2 52 85, E-Mail [dl3bzz@agcw.de](mailto:dl3bzz@agcw.de).

Dr. Detlef Petrusch, DL7NDF

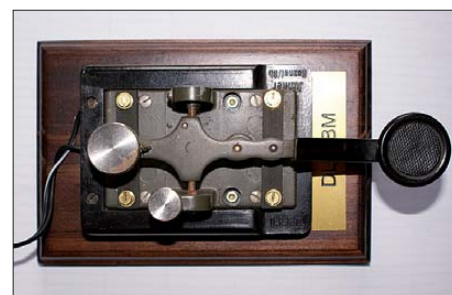
### ■ Alte Tastenmechanik neu belebt

Wer kennt das nicht: Im Laufe der Jahre ergibt es sich, dass sich diverse Teile in der Bastelcke angesammelt haben. Entweder bei einer eBay-Auktion günstig erworben, geschenkt bekommen, auf dem Flohmarkt gekauft oder irgendwo ausgebaut. Eines dieser Sammlerstücke ist die Mechanik einer alten Morsetaste der Firma Junker/Honnet. Nicht mehr hübsch, nicht funktionstüchtig und ohne Gehäuse.

Zum Wegwerfen eigentlich zu schade, also macht man etwas daraus. Zunächst einmal die Mechanik wieder gangbar gemacht, die Kontakte gereinigt, einige Schrauben erneuert, etwas Korrosion beseitigt und – die Mechanik funktionierte wieder. Mit der Hilfe eines Freundes fand ich dann einen Tischler, der eine professionelle und ansprechende Holzplatte gefertigt hat. Anschließend habe ich mir beim Graveur noch ein Schildchen mit meinem Rufzeichen anfertigen lassen.

Ich beschloss, die Handtaste offen zu lassen und kein Gehäuse zu bauen. Die Taste ist jetzt ein Unikat, das ich auch regelmäßig im Funkbetrieb nutze.

Wer es anders mag, kann sich seine Taste auf eine Marmorplatte setzen lassen, oder er nimmt eine Metallplatte. Man kann ein Gehäuse bau-



Die alte Mechanik der Junker-Taste aufgepeppt  
Foto: DL4LBM

en oder die Mechanik mit Goldbronze lackieren. Denkbar wäre zudem, eine LED parallel zu schalten, um so die Zeichen auch sichtbar zu machen. Ein Feuerwehrmann integriert seine Taste vielleicht in das Gehäuse eines Feuerwehr-Modellautos und lässt das Blaulicht im Takt der Zeichen mitleuchten.

Spaß beiseite, jedenfalls sind der Phantasie keine Grenzen gesetzt. Mir gefällt meine Taste. Viel Spaß bei der Verwirklichung eigener Ideen.

Matthias Behm, DL4LBM



## UKW-QTC

**Aktuelles, Aurora, MS, EME:**  
Dipl.-Ing. Bernd J. Mischlewski, DF2ZC  
Auf dem Scheid 36, 53547 Breitscheid  
E-Mail: BerndDF2ZC@gmail.com

**Magic Band, Topliste, Conteste:**  
Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS  
Am Fort 6, 13591 Berlin  
E-Mail: dl7yspeter@gmx.de  
Packet-Radio: DL7YS@DB0BLO

### ■ Remote-Betrieb auf UKW kommt in Mode

Frank, DH7FB, betreibt bereits seit etwa fünf Jahren seine 144-MHz-EME-Station ferngesteuert von Berlin aus: Antennen und Equipment sind in Templin (JO63SC) aufgebaut, werden aber übers Internet aus der Hauptstadt gesteuert. Details des Aufbaus sind auf seiner Website [www.dh7fb.de](http://www.dh7fb.de) eingestellt.

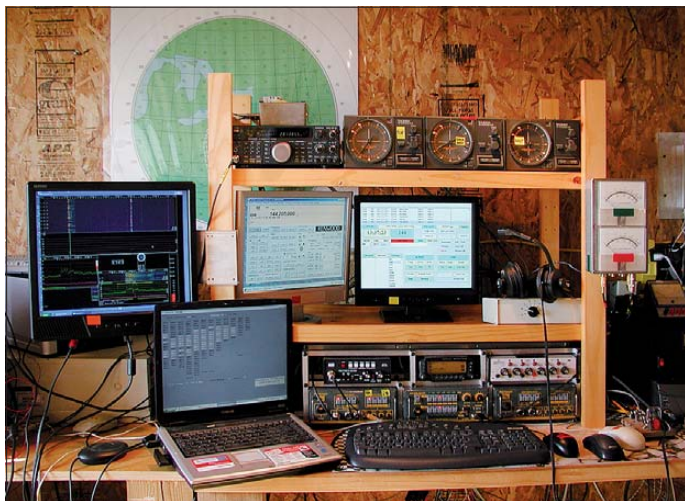
Auch bei Michael, DG0OPK, ist seine Funkstation nicht etwa zu Hause, sondern abgesetzt aufgebaut und wird ebenfalls ferngesteuert. Beiden OMs gemeinsam ist allerdings die vergleichsweise geringe Entfernung von maximal 100 km zwischen Funkstation und Standort. Der Reiz einer solchen Remote-Station liegt vor allem aber darin, dass es völlig unerheblich ist, ob diese aus 1 km oder 20000 km Entfernung betrieben wird.

In die zunehmende Schar der Remote-Betreiber reiht sich seit einiger Zeit auch Stan, KA1ZE, ein. Bis zu seiner Conteststation in



Stans Antennenanlage in FN01XT

und Internetzugang. Die Herausforderung war es, alles zusammenzuschalten, sodass aus der Ferne gesteuert werden konnte. Als erster Schritt wurde die Station am Conteststandort derart umgebaut, dass alles über einen PC kontrollierbar war, mittels der *Ham Radio Deluxe* Software ([www.ham-radio-deluxe.com](http://www.ham-radio-deluxe.com)). Sämtliche vier Transceiver (zwei TS-2000, ein TS-940 und ein TS-450) ließen sich nunmehr per PC steuern. *HRD Rotor*, eine spezielle Software von HB9DRV, ermöglicht darüber hinaus die Steuerung der Antennenrotoren.



Ein Blick ins Shack von KA1ZE in FN01XT. Ohne PCs geht es heute nichtmehr, wie die vier (!) LCD-Bildschirme eindrucksvoll veranschaulichen.

Fotos: KA1ZE

den Allegheny Mountains (FN01XT) sind es etwa acht Stunden Autofahrt von seinem Haus in FN31 im Bundesstaat Connecticut. Während solcher langer An- und Abreisen kann man viel nachdenken. Daher ist es wenig überraschend, dass bei Stan die Idee einer Fernsteuerung Form annahm. Zusätzlich motivierend wirkte die Tatsache, dass nach einem 30-h-Wettbewerb in einem engen Shack weitere acht Stunden Heimfahrt nicht nur körperlich anstrengend sind, sondern durchaus auch ein Sicherheitsrisiko darstellen. Deshalb befasste sich KA1ZE konkret mit dem Thema „Fernsteuerung der Funkstation“.

Glücklicherweise verfügten beide Standorte – zu Hause und in FN01 – bereits über Computer

Nun ging es an die verschiedenen Transverter, Endstufen, Vorverstärker, Bandumschalter usw., denn Stan ist in FN01XT gleich auf mehreren Bändern QRV, nicht nur im VHF-Bereich. Auch die korrekte Ablaufsteuerung beim Umschalten von Empfang auf Senden und umgekehrt musste sichergestellt werden. Mit anderen Worten: Alle manuellen Umschalter vor Ort mussten elektronisch steuerbar gemacht werden, je nachdem, auf welchem Band KA1ZE gerade arbeitete.

In vielen Stunden baute sich Stan eine entsprechende Relais-Matrix auf, die über den RS232-Port des PC entsprechend adressierbar war. Die nötige Steuer-Hard- und -software beschaffte er sich von Electronic Energy Control

([www.eeci.com](http://www.eeci.com)). Vergleichsweise einfach erscheint dann der Abschluss des Ganzen – das Übertragen von Audiosignalen von daheim ins entfernte Funkshack und umgekehrt. Für VoIP (Voice over IP) existieren mehrere bekannte Lösungen, beispielsweise Skype oder Gizmo. Stan entschied sich für *IP-Sound* ([www.dxzone.com](http://www.dxzone.com)).

Und schließlich sorgt *logmein* ([www.logmein.com](http://www.logmein.com)), eine spezielle Fernsteuer-Software, dafür, dass der Computer im Shack durch den Computer daheim (oder an jedem anderen Ort der Welt) gesteuert werden kann. Diesen Winter verbringt Stan in Florida in EL87 und ist gleichwohl aus FN01XT QRV – dem Internet sei Dank.

Bei dieser Gelegenheit befasste er sich auch erstmals mit dem WSJT-Programmpaket von Joe, K1JT. Eine erste Meteorscatter-Verbindung in FSK441 glückte am 24.10.09. Dann stand als nächster Schritt Erde-Mond-Erde in JT65 auf der Agenda. Mit den etwa 800 W Ausgangsleistung an seinem Funk-QTH und der 17-Element-M<sup>2</sup> mit 15 dBd Gewinn sollte bei Mondauf- und -untergang jeweils eine bis einhalb Stunden via EME gearbeitet werden können – solange der Mond sich noch im vertikalen Öffnungswinkel befindet.

Außerdem kommen dabei jeweils noch maximal 6 dB Groundgain hinzu, je nach Geländeprofil. Das bedeutet, dass für die Zeitfenster in günstigen Fällen ein Gesamtgewinn von einer Vierer-Gruppe an 17-Element-Yagis erreicht wird.

Erste Versuche – anfänglich noch als SWL – am 27.10.09 verliefen bereits recht erfolgreich: Die EME-Signale von DF7KF aus JO30GU, der „CQ“ rief, waren gut aufzunehmen. Stan versuchte es sogleich mit einem Anruf – und er wurde tatsächlich gehört. Das erste EME-QSO war im Kasten. Seitdem ist Stan während fast jedem seiner Mondaufgänge per EME QRV. Innerhalb von nur einem Monat arbeitete er über den Mond 65 Initials (verschiedene Stationen). Bis zum Erscheinen dieser FA-Ausgabe dürfte KA1ZE wohl die 100 überschritten haben.

### ■ Slowakischer Rekord auf 650 nm

Robo, OM1LD, berichtet über ein optisches QSO (Laser, 650 nm) über 94 km Entfernung, das am 2.10.09 zwischen ihm in JN88QA und OM3KII in JN88UU stattgefunden hat. Bereits seit 2007 hatte OM1LD versucht, per optischem Funk mit OM3KII in Kontakt zu kommen, bis dato jedoch stets erfolglos. Erst eine genaue Terrainanalyse lieferte den Grund: In etwa 40 km Entfernung von seinem Standort blockiert ein Berg exakt in Strahlrichtung den Funkweg.

### FA-Topliste 1/10

Der Einsendeschluss für die nächste Topliste ist der 28.2.10. Bitte senden Sie die Anzahl der gearbeiteten Mittelfelder auf den Bändern oberhalb 30 MHz an die im Kopf des QTC angegebene Adresse des Sachbearbeiters (DL7YS). Dazu die Angaben Anzahl DXCC-Gebiete, ODX und den Vermerk, ob mit oder ohne digitale Betriebsarten gearbeitet wurde. Es brauchen keine QSL-Karten eingeschickt werden.



Also galt es, das eigene QTH so weit zu verändern, dass sich dieses störende Hindernis nicht mehr in direkter Funkrichtung befand. Während des IARU-Region 1-UHF-Wettbewerbs am 2.10.09 sah die lokale Wetterlage



Frohe Gesichter nach dem QSO-Erfolg  
Foto: OM1LD

dann allerdings nicht sehr vielversprechend aus: Nieselregen hatte sich eingestellt. Auf einen Erfolg hätte wohl kaum jemand gewettet. Schade, es hätte sicher eine gute Quote gegeben – denn das optische QSO klappte tatsächlich.

In CW war das Signal vom OM3KII, zugegebenermaßen auch von einem sehr exponierten Standort QRV, mit 599 zu empfangen. Auch in SSB mit OM2ZZ an der Station in JN88UU konnten 59-Rapporte ausgetauscht werden.

Bei dieser Aufregung vergaß OM1LD allerdings, die Signale aufzuzeichnen. Mittels eines Mobiltelefons hat er es dann – wenn auch mit gewissen Qualitätseinbußen – doch noch geschafft. Auf seiner Website [www.foton.sk](http://www.foton.sk) bzw. [www.foton.sk/spojenia\\_7\\_0.html](http://www.foton.sk/spojenia_7_0.html) sind die entsprechenden Audiodateien abgelegt, neben weiteren Fotos und einem ausführlichen Bericht über seine Versuchsreihe.

## Contest auf 50 MHz: DL-Stationen außen vor!

Die Bestimmungen der Amateurfunkverordnung zum Funkbetrieb im 6-m-Band belegen den deutschen Funkamateure mit einer ganzen Reihe von Einschränkungen – beispielsweise einer Leistungsgrenze von 25 W EIRP, den nur zulässigen Sendarten CW und SSB oder etwa der vorgeschriebenen horizontalen Antennen-Polarisation.

Damit ist der DL-Funkamateure de facto von modernen Modulationsverfahren wie etwa den im WSJT-Programmpaket implementierten FSK441 für Meteorscatter oder JT65 für absoluten Weak-Signal-Betrieb ausgeschlossen. Doch nicht nur das: Zusätzlich findet sich in den Bestimmungen ein nicht näher definiertes Verbot des „Contestbetriebs“.

Was bedeutet das nun in der Praxis? Müssen deutsche Funkamateure etwa immer dann, wenn sich während eines der recht häufigen

50-MHz-Conteste zufälligerweise eine ergiebige Bandöffnung einstellt, SWL spielen? Dürfen sie den europäischen Nachbarn dann nur zuhören, wenn diese – im Contest – diverse DX-Stationen arbeiten? Oder anders gefragt: Ist es einem deutschen Funkamateure erlaubt, einer ausländischen Station, die „CQ Contest“ ruft, zu antworten und dann aber statt Rapport, Name, eventuell ausführlicher Beschreibung von Standort und Stationsausrüstung usw. in diesem Falle etwa nur ein knappes „59 001 JO62XX“ zu senden?

Eine entsprechende Anfrage eines betroffenen Funkamateurs an die Bundesnetzagentur ([www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de)) wurde dahingehend beantwortet, das bereits das Verteilen von laufenden QSO-Nummern als Contestbetrieb betrachtet würde. Eine Aussage, die anscheinend umfangreicher Recherchen bedurfte, musste der betroffene OM doch elf Monate auf eine Antwort warten.

Gleichwohl wird der Begriff „grundsätzlich“ im juristischen Kontext nicht als absolut verstanden; die Möglichkeit von Ausnahmen ist nicht ausgeschlossen. Letztendlich schlauer ist man deshalb trotzdem nicht.

Hoffen wir, dass die deutschen Regelungen für 50 MHz in absehbarer Zeit dem europäischen Standard angepasst werden, denn schon Heinrich Hertz wusste es: Die elektromagnetischen Wellen machen nicht an Landesgrenzen halt.

## 70 MHz in Finnland freigegeben

Mit Veröffentlichung einer neuen Amateurfunkbestimmung am 4.11.09 wurden zwei Teilbereiche des 70-MHz-Bandes (70,000 MHz bis 70,175 MHz und 70,225 MHz bis 70,300 MHz) für beide finnische Lizenzklassen (Grundklasse, entspricht Zeugnisklasse E und Allgemeine Klasse, entsprechend der deutschen Zeugnisklasse A) auf sekundärer Basis für den Amateurfunkbetrieb in Finnland freigegeben.

Zu beachten sind jedoch einige örtliche Einschränkungen. In manchen Gemeinden darf z.B. nicht gesendet werden, außerdem gibt es Leistungsbeschränkungen in den Bereichen bis

50 km von den Grenzen zur Russischen Föderation sowie zu Norwegen.

Weitere Informationen finden Sie auf [www.ficora.fi](http://www.ficora.fi) → in English → Regulations, decisions and guidelines → Regulations → Frequency Allocation Table.

Quelle: FICORA

## Marconi-Ergebnis und Contest-Pokal-Wertung

Noch pünktlich vor dem Jahresende gibt es ein vorläufiges Endergebnis des VHF-CW-Contests von Anfang November 2009. Insgesamt

### Ergebnisse Marconi-Contest 2009

144 MHz Einmann		
Pl.	Rufzeichen	Locator
1.	DK6AS	JN59OP
2.	DR4A	JN39VV
3.	DK9VZ	JO50DO
4.	DL9GK	JO50VJ
5.	DQ1A	JN47QT
6.	DQ4T	JN59SV
7.	DK1KC/p	JN58QH
8.	DL1SBM	JN48XK
9.	DK9IP	JN48HV
10.	DL5MAE	JN58VF
144 MHz Mehrmann		
1.	DR9A	JN48EQ
2.	DR2X	JO40QL
3.	DL0GTH/p	JO50RK
4.	DF0MU	JO32PC
5.	DM5D	JO61OC
6.	DF0MTL	JO61JF
7.	DK0CG	JN59RJ
8.	DM3W	JO62GD
9.	DM7A	JO60TR
10.	DL0XM	JO61GE

### Ergebnisse Contest-Pokal 2009

Einmann-Stationen		
Pl.	Rufzeichen	DOK
1.	DB6NT	B23
2.	DK5NJ	B23
3.	DL1SUZ	V14
4.	DLO6NCI	B23
5.	DK1KC	B10
Mehrmann-Stationen		
1.	DL0GTH	X17
2.	DM7A	S07
3.	DF0MU	N16
4.	DF0MTL	S34
5.	DR5A	R11

gingen beim Auswerter Martin, DL5NAH, mehr als 250 Logs in beiden Sektionen ein. Es bleibt dabei, der Marconi-Contest ist ein Evergreen!

Im Contest-Pokal 2009 ergeben sich ganz andere Verhältnisse. Da finden sich unter den ersten fünf Stationen drei Teilnehmer aus dem OV Naila. Ein Ergebnis, das ich in den „alten“ Kapiteln der UKW-Technik nicht noch einmal gefunden habe. Spaß beiseite, die wirklich exzellente Technik und die QTHs der OMs aus Naila haben den Wettbewerbern keine Chance gelassen. Das ist kein Glück, kein Zufall, das ist Spitze. Bei den Mehrmannstationen hat wieder einmal mehr der OV Gotha der Konkurrenz die Grenzen aufgezeigt.

Der FUNKAMATEUR gratuliert allen Siegern und den Platzierten und wünscht beste Erfolge in der kommenden Saison 2010.

Peter John, DL7YS

### Bayerischer Bergtag 2010

#### Termine des 56. BBT

Winter-BBT	
6.2.10	0900/1100 SHF (1296 MHz) 1100/1330 SHF (2320... 5760 MHz)
7.2.10	0900/1100 UHF (432 MHz) 1100/1300 VHF (144 MHz) Abrechnungstermin: 22.2.10
27.2.10	0900/1300 SHF (24, 47 GHz + up)
28.2.10	0900/1300 SHF (10 und 24 GHz) Abrechnungstermin: 15.3.10
Sommer-BBT	
29.5.10	0700/1200 SHF (24, 47 GHz + up)
30.5.10	0700/1200 SHF (10 und 24 GHz) Abrechnungstermin: 14.6.10
7.8.10	0700/0930 SHF (1296 MHz) 0930/1230 SHF (2320... 5760 MHz)
8.8.10	0700/0930 UHF (432 MHz) 0930/1200 VHF (144 MHz) Abrechnungstermin: 23.8.10

#### Preisverleihung

9./10.10.10 voraussichtlich in St.Englmar  
Alle Zeiten in UTC. Änderungen vorbehalten. Die Ausschreibung finden Sie auf [www.bergtag.de](http://www.bergtag.de).



### ■ TKG- und EMVG-Beiträge durch BMWi festgelegt

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BmWi) hat mit Wirkung vom 20.1.09 die Gebühren für den Amateurfunkdienst (TKG- und EMVG-Beiträge) für die Jahre 2005, 2006 und 2007 festgelegt. Für 2005 hatte das Ministerium bereits im Mai 2005 Gebührensätze veröffentlicht und bei den Funkamateuren auch schon eingezogen. Für 2006 und 2007 wurden die Beiträge neu festgelegt. Sie betragen für 2006 20,81 € – diese Summe setzt sich zusammen aus 3,41 € TKG-Beitrag und 17,40 € EMVG-Beitrag – und für 2007 22,71 € – bestehend aus 6,55 € TKG-Beitrag und 16,16 € EMVG-Beitrag. Somit beläuft sich die nun anstehende Forderung der Bundesnetzagentur auf einen Gesamtbetrag von 43,52 €. Grundlage für diese Beitragssätze ist die „Dritte Verordnung zur Änderung der Frequenzschutzbeitragsverordnung“, die am 19.11.09 im Bundesgesetzblatt veröffentlicht wurde.

Die Höhe der Beiträge muss vom BmWi jedes Jahr neu ermittelt und in der Frequenzschutzbeitragsverordnung festgelegt werden. Verwaltungsgerichte hatten in der Vergangenheit mehrfach Beitragsbescheide aufgehoben, weil die Bemessung der Beitragshöhe in der zugrunde liegenden Beitragsverordnung fehlerhaft war. Der DARC e.V. weist darauf hin, dass die Funkamateure erst bezahlen müssen, nachdem die Beitragsbescheide von der Bundesnetzagentur zugestellt worden sind. Der Runde Tisch Amateurfunk (RTA) hat inzwischen das Ministerium um Aufklärung über Kalkulation, Bemessungsgrundlagen und Zusammensetzung der Beiträge gebeten.

**DL-Rundspruch des DARC Nr. 47/09**

### ■ Dokumente für IARU-Region 1-Zwischentagung

Auf der Webseite der IARU-Region 1 sind Papiere veröffentlicht, die auf dem anstehenden Zwischentreffen des HF-Komitees C4 und des VHF-/UHF-/Mikrowellen-Komitees (C5) diskutiert werden sollen. Die vorliegenden Dokumente behandeln die u.a. Themen wie Veränderungen im 50-MHz-Baken-Subband, 70-MHz-Bandplan – alternative Frequenzen, Bandplanschläge im Bereich 23 cm und 6,25-kHz-Kanäle im 2-m-Band als Übergangsperiode für digitale Sprache.

Die Sitzung findet vom 19. bis 21.2.10 in Wien statt. Die Dokumente können von der IARU-Region 1-Website <http://tinyurl.com/yhotjyy> heruntergeladen werden.

### ■ Amateurfunktagung München

Die diesjährige Amateurfunktagung München findet am 13. und 14.3.10 in der Hochschule München, Lothstr. 64, statt.

Das Tagungswochenende ist geprägt von Vorträgen im Hörsaal und kleineren Aktionen in etlichen Nebenräumen (dessen ungeachtet sind noch weitere Referenten für Vorträge mit Bezug auf den Amateurfunk im großen Hörsaal gesucht; entsprechende Meldungen bitte an Christian Entsfellner, [d13mbg@darc.de](mailto:d13mbg@darc.de)). Übrigens,

im weiträumigen Foyer können sich Hersteller, Händler und Arbeitsgruppen rund um den Amateurfunk präsentieren.

Bei Interesse fordern Sie bitte ausführliche Informationen beim Referenten für Öffentlichkeitsarbeit im Distrikt Oberbayern, Alfred Fröschl, DL8FA, per E-Mail [d18fa@darc.de](mailto:d18fa@darc.de), an. Besuchen Sie auch unsere Distriktseite auf [www.darc.de/c](http://www.darc.de/c). **Alfred Fröschl, DL8FA**

### ■ D-STAR-Vorträge

Betreiber der Relaisfunkstellen von DB0FEU und DB0AB bieten am 14.1. und 21.1.10 Vorträge zu D-STAR an. Themen sind: Was ist D-STAR? Einführung und Vorstellung dieser Sendart und deren Möglichkeiten; Praxis: Nutzung der lokalen D-STAR-Relais und Gateways; Selbstbau-Möglichkeiten mit Vorführung. Beginn ist jeweils 19.30 Uhr im OV-Heim Ansbach (B02 – siehe auch [www.darc.de/distrikte/b/02](http://www.darc.de/distrikte/b/02)).

Es sind fast alle erhältlichen Funkgeräte zur Ansicht und zum Probetrieb vor Ort. Wer Hilfe beim Programmieren eigener Geräte benötigt, kann diese mitbringen. Datenkabel sowie Software sind für IC-2820, IC-91, IC-92 und ID-800 vorhanden, nicht für ID-880 und IC-80 (bitte selbst mitbringen).

**DB0FEU-/DB0AB-Team**

### ■ WSPR-Software 2.0

Joe Taylor, K1JT, hat seine WSPR-Software (Weak Signal Propagation Reporter) in der Version 2.0 veröffentlicht. Zweck des Programms ist das Senden und Empfangen von Signalen mit geringster HF-Leistung zur Erforschung der Ausbreitungsbedingungen speziell auf Kurzwelle. Nutzer können die gewonnenen Daten im WSPRnet ([wspnet.org/](http://wspnet.org/)) beobachten. WSPR 2.0 birgt einige Verbesserungen, z.B. einen optimierten Installationsdialog sowie die einfache Auswahl zur Verfügung stehender PC-Audiogeräte und Transceiversteuerungen. WSPR 2.0 können Sie auf <http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/wspr.html> herunterladen.

### ■ Heilig-Dreikönigs-Treffen des BCC

Der Bavarian Contest Club (BCC) trifft sich am Sonntag, den 16.1.10, zum traditionellen Heilig-Dreikönigs-Treffen im Hotel Linden in Linden bei Landshut.

Eingeladen sind neben BCC-Mitgliedern alle, die Spaß am Amateurfunk haben, speziell Contester und DXer. Das Programm mit interessanten Vorträgen beginnt etwa 13.30 Uhr. Mehr Informationen finden Sie auf [www.bavarian-contest-club.de](http://www.bavarian-contest-club.de). Bei Fragen bitte an Irina Stieber, DL8DYL, [d18dyl@gmx.de](mailto:d18dyl@gmx.de), wenden.

**Irina Stieber, DL8DYL**

### ■ Afu-Lehrgang in Naumburg

Der OV W31 plant für 2010 einen viermonatigen Amateurfunk-Lehrgang in Vorbereitung zur Erlangung der Zeugnisgruppen A und E. Schwerpunkte dabei sind Technik, Betriebstechnik und Vorschriften. Starttermin ist 20.2.10, Treffpunkt jeweils samstags von 9.30 bis 12 Uhr im Kinder- und Jugendtreff Naumburg, Stephansplatz 1 (oberste Etage). Informationen über Tel. (01 73) 992 51 25.

**Peter Litschko, DH1PL**



### ■ Norwegen: mehr Frequenzbereiche für den Amateurfunk

Norwegische Funkamateure haben seit 6.11.09 die Möglichkeit, die auf der WRC (World Radiocommunication Conference) beschlossene Erweiterung des 40-m-Bandes (7100 kHz bis 7200 kHz) zu nutzen. Zusätzlich zu dem auf primärer Basis nutzbaren Bereich auf 40 m gibt es weitere Frequenzbereiche, die auf sekundärer Basis zugewiesen wurden: Mittelwelle von 493 kHz bis 510 kHz (max. Ausgangsleistung 100 W, nur CW), 60-m-Band von 5260 bis 5410 kHz (max. Ausgangsleistung 100 W). Ebenfalls neu sind die Erweiterung des 12-m-Bandes, nunmehr 24 740 kHz bis 24 890 kHz (max. 1 kW) sowie fünf Segmente im 4-m-Band mit jeweils 25 bzw. 50 kHz Breite.

Im 60-m-Band sind folgende Aktivitätszentren vorgesehen: CW – 5310 kHz, Digital – 5355 kHz, USB – 5375 kHz. Die wenigen in anderen Ländern freigegebenen Kanäle im 60-m-Band sollen nicht für Verbindungen zwischen norwegischen Amateurfunkstationen verwendet werden ([www.nrrl.no](http://www.nrrl.no)). **Tnx DL7UAW**



Vom 25.12.09 bis 2.1.10 planen Heike, DC2CT, und Hans, DO3MU, als CT7/DC2CT und CS7/DO3MU vom Leuchtturm Ponta da Piedade (POR-042) bevorzugt auf 80 m, 40 m und 20 m QRV zu sein.

### ■ Schweiz: Öffentliches Interesse an Amateurfunkantennen

In einem Baurekurs-Entscheid des Regierungsrats des Kantons Appenzel wird das öffentliche Interesse an Amateurfunkantennen bestätigt, da Funkamateure immer wieder in Katastrophenfällen als einziges und erstes Mittel die Kommunikation aufrecht erhalten hätten.

Im konkreten Fall ging es um die Umnutzung einer bestehenden Höhen-Empfangsstation für das Kabelfernsehen in eine via Internet nutzbare Gemeinschaftsantenne für Funkamateure. Der Regierungsrat erwähnte dabei die Wirkung der gesetzlichen Bestandsgarantie für eine solche Anlage, da die Anbringung einer Kurzwellenantenne nur eine bescheidene bauliche Maßnahme darstelle. Zu hoffen ist, dass dieser wichtige Entscheid in Rechtskraft übergeht und auch auf andere Kantone abfärben wird.

**Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT**

### ■ Thailand erweitert 40-m-Band

Thailands National Telecommunications Commission reagierte auf eine Anfrage der RAST (Radio Amateur Society of Thailand) und gab das 40-m-Band ab 6.11.09 für E2- und HS-Stationen als primäre Nutzer im Bereich von 7000 bis 7200 kHz frei. **Quelle: 425DXNews**



## HB9-QTC

**Bearbeiter:**

**Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT**  
 Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen  
 E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

### ■ Konformitätsanforderungen für Amateurfunkgeräte

Das BAKOM hat Artikel 16e der Verordnung über Fernmeldeanlagen im Sinne der Funkamateure angepasst. Vom Konformitätsverfahren ausgenommen sind Sendeanlagen für die Teilnahme am Amateurfunk, die nicht im Handel erhältlich sind, Bausätze (Art. 2 Abs. 4) für die Teilnahme am Amateurfunk, und zwar unabhängig davon, ob sie im Handel erhältlich sind oder nicht und schließlich im Handel erhältliche Sendeanlagen für die Teilnahme am Amateurfunk, die von einem gemäß Artikel 33 der Verordnung vom 9.3.07 über Frequenzmanagement und Funkkonzessionen ermächtigten Funkamateurer für seinen Eigengebrauch geändert wurden. Obwohl in der einschlägigen EU-Richtlinie nicht vorgesehen, ist der Direktimport von Geräten ohne CE-Konformität, z. B. aus den USA oder Japan, ausschließlich für den Eigengebrauch zulässig. Ein Import solcher Anlagen mit dem Ziel des direkten Wiederverkaufs ist verboten. Ebenfalls zulässig ist der Weiterverkauf eines direkt importierten Gerätes ohne CE-Konformität nach längerem Eigengebrauch an einen anderen Funkamateurer und der Weiterverkauf eines im Handel erhältlichen, gebrauchten und abgeänderten Gerätes an einen anderen Funkamateurer. Das gilt nur für Einzelstücke, nicht jedoch für Serien von Geräten. Bei einem

Weiterverkauf sind aber in jedem Fall die Vorschriften über die Abgabe von Fernmeldeanlagen (Quittung, Vorweisen einer Konzession) zu beachten. Diese Neuerung ist zu begrüßen und bestätigt einmal mehr die liberale, kooperative und kundenfreundliche Haltung der Schweizer Fernmeldebehörde BAKOM.

### ■ EMV-Messungen des BAKOM

Gemäß der heute nicht mehr in Kraft stehenden Störschutzverordnung mussten Geräte der Unterhaltungselektronik nur Störsignalen von nicht mehr als 1 V/m widerstehen, d. h. ein störender Funkamateurer musste dann Leistungsreduktionen vornehmen, falls seine Aussendungen beim gestörten Gerät mehr als 1 V/m Feldstärke bewirkten. Die für die direkte Einstrahlfestigkeit elektronischer Geräte im Haushaltsbereich heute maßgebende Norm (ETSI EN 301 489-1) und ihre nationale Umsetzung geht grundsätzlich von einem Grenzwert von 3 V/m für den Frequenzbereich von 80 bis 1000 MHz aus, den die Geräte aushalten müssen, ohne in ihrer Funktion beeinträchtigt zu werden.

Im Frequenzbereich unter 80 MHz wird eine Störspannung auf den zu- und wegführenden Leitungen zu einem Gerät definiert (z. B. für den Wohnbereich 3 V HF-Spannung). Der alte Grenzwert von 1 V/m gemäß der früheren Störschutzverordnung ist zwar nicht mehr gültig, er wurde jedoch vom BAKOM im Rahmen einer kürzlich durchgeführten Messung bei einem Funkamateurer auf KW immer noch als Richtwert verwendet. Maßgebend für die Feststellung der Immunität eines Gerätes ist letztlich nur die Abklärung in einem akkreditierten Labor.

Die unterschiedlichen Anforderungen an die Störfestigkeit können in der Praxis gravierende Auswirkungen haben. Wird mit einer Rund-

strahlantenne, 20 m RG-58-Koaxialkabel und 100 W SSB auf 14 MHz gesendet, so treten Werte unter 3 V/m schon ab Distanzen von etwa 10 m zur Antenne auf, während für 1 V/m ein Abstand von mehr als 30 m zur Antenne notwendig ist. Der Sicherheitsabstand beträgt dagegen nur etwa 1 m! Bei einer Ausgangsleistung von 10 W am Sender reduzieren sich diese Werte auf 3 m bzw. 0,3 m.

### ■ Revision des Fieldday-Reglements

Eine Arbeitsgruppe hat einen Entwurf zur Revision des NFD-Reglementes ausgearbeitet, der vom USKA-Vorstand im Dezember zu genehmigen ist. Der Entwurf sieht in seiner gegenwärtigen Fassung (Ende November) die Einführung einer 100-W-Klasse für Klubstationen mit beschränkten Antennen vor. Zusätzlich soll der NFD ausschließlich mit mitgebrachten Antennen, Geräten und Stromversorgungen bestritten werden dürfen, was im Hinblick auf den Notfunkgedanken des NFD sinnvoll ist. Wieder eingeführt werden allerlei andere Beschränkungen aus früheren Zeiten, die mit der gegenwärtig geltenden Reglementversion vernünftigerweise gestrichen wurden. So sollen NFD-Stationen mindestens in 100 m Entfernung vom nächsten, für die Bewohnung vorgesehenen Gebäude, eingerichtet werden.



## OE-QTC

**Bearbeiter:**

**Ing. Claus Stehlik, OE6CLD**  
 Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf  
 E-Mail: oe6cld@oevsv.at

### ■ Neuer Rekord auf 122 GHz

Diese CW-Funkverbindung wurde am Nachmittag des 20.11.09 von OE3WOG/p und OE5VRL/5 über eine Strecke von 55,22 km von der Aussichtswarte Buchenberg nach Kirchschiach realisiert. Standort OE3WOG/p:

Aussichtswarte Buchenberg, JN77HX87mg (740 m ü. NN) Standort OE5VRL/5: Nordostseite Breitenstein, JN78DK40bs (870 m ü. NN). Die Ausrichtung der Antennen erfolgte auf 76 GHz und wurde rasch bewerkstelligt. Dieses Signal wurde bei OE3WOG/p in 55 km Entfernung mit mehr als +30 dB S/N empfangen. Bei Sendeleistungen von 1 µW bzw. 1 mW auf 122,250 GHz lagen die Signalstärken bei maximal 519 und 51.

Mit diesem 122-GHz-Zweiweg-QSO gelang ein neuer IARU Region-1-Streckenrekord (alt 37 km). Der Weltrekord liegt bei 114 km und wurde in den USA aufgestellt.

### ■ Radiomuseum im Goaszipfl/Feldkirch

Schon seit einigen Jahren beschäftigt sich Karlheinz Mallinger, OE9HVM, mit dem Sammeln von Rundfunkgeräten. Da in seinem Haus in Feldkirch (Vorarlberg) ein Raum zur Verfügung steht, der für das Herzeigen einer solchen Sammlung sehr gut passt und auch noch gut gelegen ist, beschloss er, seine Sammlung öffentlich zu präsentieren. So entstand das Radiomuseum im Goaszipfl, Am Haus Neustadt 43.

Der Besucher des Museums findet vom einfachen Detektorempfänger aus den 1920er-Jahren bis zum komfortablen Musikschrank aus den 60er-Jahren eine Vielzahl von interessanten Ausstellungsstücken. So sind neben den

klassischen Radioempfängern auch diverse Taschenradios, Schellackplattenspieler, ein Drahttonbandgerät, Fernseh- sowie Messgeräte zu sehen.

Durch einige Schenkungen und Leihgaben ist es auch möglich, einen Fernsehumschalter sowie einige Amateurfunkgeräte von den späten 1960er- bis zum Ende der 80er-Jahre zu zeigen. Außerdem wird ein Sender aus der Nachkriegszeit vorgestellt, wie er in abgelegenen Gemeinden in Vorarlberg für Notfälle zur Verfügung stand.

Das Museum ist jeweils am ersten Donnerstag im Monat von 11 bis 16 Uhr oder nach telefonischer Vereinbarung geöffnet.

### ■ Echolink in OE: Neuigkeiten

Bei zwei Links in Tirol gibt es neue Simplexfrequenzen: OE7MFI-L – 432,825 MHz, Simplex-Node 457640, Kurzwahl auf OE-Relais 707 (Sysop Florian); OE7SBH-L – 144,9125 MHz Simplex-Node 312964, Kurzwahl auf OE-Relais 703 (Sysop Steff). OE7RAJ-L (Sysop Roland) hat wegen mangelndem Interesse der Nutzer den Link außer Betrieb genommen. Weitere Informationen über EchoLink in OE finden Sie auf der österreichischen EchoLink-Homepage [www.echolink.at](http://www.echolink.at). Eine Liste mit allen Nodes, Links und Konferenzserver in OE findet man hier: [www.rundspruch-audio.oevsv.at/Nodes.doc](http://www.rundspruch-audio.oevsv.at/Nodes.doc).



OE3WOG/p auf der Aussichtswarte Buchenberg mit seiner Gigahertztechnik Foto: OE3WOG



# Januar 2010

## 1. 1.

0800/1100 UTC **SARTG New Year Contest** (RTTY)  
 0900/1200 UTC **AGCW-DL Happy New Year Cont.** (CW)  
 1400/1759 UTC **AGCW-DL VHF-/UHF-Contest** (CW)

## 1. - 7. 1.

0000/2359 UTC **Aktivitätswoche Rheinland-Pfalz** (All)

## 1. 1. - 31. 12.

0000/2400 UTC **RTC-Jahreswettbewerb** KW+UKW (CW)

## 2. 1.

0700/1600 UTC **Schwaben-Contest** (SSB/CW/FM)  
 2000/2300 UTC **EUCW 160-m-Contest** (CW)

## 2. - 3. 1.

0000/2400 UTC **Japan SSTV Contest** (SSTV)  
 1500/1500 UTC **Original QRP-Contest** (CW)

## 3. 1.

0400/0700 UTC **EUCW 160-m-Contest** (CW)  
 1800/2400 UTC **Kids Day** (Fone)

## 3. - 4. 1.

1800/2400 UTC **ARRL Round Up** (RTTY)

## 4. 1.

1930/2030 UTC **UBA QRP Foxhunt 40 m/80 m** (CW)

## 5. 1.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 144 MHz** (CW/SSB/FM)

## 7. 1.

1800/2200 UTC **NAC 28 MHz** (CW/SSB/FM/Digi)

## 9. 1.

0000/2400 UTC **070 Club PSK-Test** (PSK)  
 0000/2400 UTC **Mongolian Contest** (RTTY)  
 0900/1700 UTC **Aktivitätstag Distrikt Nordrhein** (All)  
 1400/2000 UTC **Midwinter Contest** (CW)

## 9. - 10. 1.

1800/0600 UTC **North American QSO-Party** (CW)

## 10. 1.

**Lübbecker Amateurfunkflohmarkt** ab 9 Uhr in der Gesamtschule in 32609 Hüllhorst. Ausführlich auf [www.ov-wie-hengebirge.de/flohm.php](http://www.ov-wie-hengebirge.de/flohm.php).

0800/1400 UTC **Midwinter Contest** (SSB)  
 0900/1059 UTC **DARC 10-m-Contest** (CW/SSB)

## 11. 1.

1930/2030 UTC **UBA QRP Foxhunt 40 m/80 m** (CW)

## 12. 1.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 432 MHz** (CW/SSB/FM)

## 14. 1.

**D-STAR-Vortrag** (Teil 1) der Betreiber von DB0FEU und DB0AB im ÖV-Heim Ansbach (B02). Mehr auf S. 112.  
 1800/2200 UTC **NAC/LYAC 50 MHz** (CW/SSB)

## 16. 1.

**Heilig-Dreikönigs-Treffen des BCC** im Hotel Linden in Linden bei Landshut. Mehr auf S. 112.

**F17-Flohmarkt** ab 9 Uhr im Bürgerhaus Schwalheim, An der Faulweise 1, 61231 Bad Nauheim (Schwalheim). Weitere Infos auf [www.darc.de/f17](http://www.darc.de/f17).

0000/0600 UTC **LZ Open Contest** (CW)

## 16. - 17. 1.

1200/1200 UTC **HA DX Contest** (CW/SSB)  
 1200/1200 UTC **U.K. DX RTTY Contest** (RTTY)  
 1800/0600 UTC **North American QSO Party** (SSB)

## 17. 1.

0800/1100 UTC **OK/OM-V-/U-/SHF-Contest** (CW/SSB)

## 18. 1.

1930/2030 UTC **UBA QRP Foxhunt 40 m/80 m** (CW)

## 19. 1.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 1,3 GHz** (CW/SSB/FM)

## 21. 1.

**D-STAR-Vortrag** (Teil 2) von den Betreibern von DB0FEU und DB0AB im ÖV-Heim Ansbach (B02). Mehr auf S. 112.

## 23. - 24. 1.

1200/1200 UTC **BARTG RTTY Sprint** (RTTY)

## 25. 1.

1930/2030 UTC **UBA QRP Foxhunt 40 m/80 m** (CW)

## 26. 1.

1800/2200 UTC **NAC Microwave** (CW/SSB)

## 29. - 31. 1.

2200/2200 UTC **CQ 160-m-Contest** (CW)

## 30. - 31. 1.

0600/1800 UTC **REF Contest** (CW)

1300/1300 UTC **UBA DX Contest** (SSB)

Quellen: *ARRL Contest Calendar, DARC-Contest-Kalender. Angaben ohne Gewähr!*

## Inserentenverzeichnis

Andy Fleischer; Bremen.....	76/81
ANTTRONIC; Troisdorf.....	47
appello GmbH; Salzhäusen.....	80
BEKO-Elektronik; Dachau.....	77
Beta LAYOUT; Aarbergen.....	74
boger electronics gmbh.....	79
Communication Systems Rosenberg.....	79
Dieter Knauer; Funkelektronik.....	76
DIFONA Communications; Offenbach.....	73
HOTLINE; Balerna.....	2. US
Elektronik-Service; R. Dathe.....	Heftmitte
Eurofrequency Dierking; Pleitersheim.....	72
Fernschule Weber.....	76
Funktechnik-Bernau; Oelde.....	76
Funktechnik Grenz.....	81
Funktechnik Seipelt.....	76
Haro electronic; Burgau.....	81
Heinz Bolli AG; Niederteufen.....	80
ICOM (Europe) GmbH.....	4. US
Ing.-Büro Kohlbecker; Raubling.....	74
IPRT Darmstadt.....	74
KCT Weißenfels; D. Lindner.....	72
Klingenfuss Verlag; Tübingen.....	77
KN-Electronic; K. Nathan.....	74
Kusch; Dortmund.....	76
Loch Leiterplatten GmbH; Berlin.....	74
Ludwig-Maximilians-Universität; München.....	82
maas funk-elektronik; Elsdorf-Berrendorf.....	3. US
Nachrichtentechnik M. Güttner; Kall.....	76
QRPproject.....	76
QSL collection; Wien.....	76
Reichelt Elektronik.....	9
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau.....	77
RF Power Solutions; A. Duessler; Ellerhoop.....	77
Sander electronic; Berlin.....	78
Schaeffer AG; Berlin.....	43
Segor electronics; Berlin.....	74
Spiderbeam.....	77
SSB-Electronic GmbH; Iserlohn.....	75/78
UKW Berichte Telecommunications.....	73/75
von der Ley; Kunststoff-Technik.....	76
VTH; Baden-Baden.....	84
Westfalia; Hagen.....	80
WiMo GmbH; Herxheim.....	83
www.wettermonitor.de.....	75
Super-Techno Corp.; Tokio.....	78

## Vorschau Heft 2/10

**ZK2V: Südsee-DXpedition nach Niue**  
 Aufgrund ihrer geografischen Lage handelt es sich bei der pazifischen Insel Niue um ein besonders in Europa äußerst gesuchtes DXCC-Gebiet. Aus diesem Grund unternahm Chris, ZL1CT, im Frühsommer 2009 als ZK2V eine echte Einmann-Aktivität. Dabei fanden auf den Bändern von 12 m bis 160 m nahezu 16 000 Funkamateure den Weg in sein Log.  
 Foto: ZK2V



**70-W-NF-Endstufe mit Hi-Fi-Qualität**  
 Der Selbstbau einer NF-Endstufe ist besonders dann interessant, wenn eine höhere Ausgangsleistung erreicht werden soll. Dieser Beitrag stellt eine Variante für das Kfz vor, die mit 12 V Betriebsspannung auskommt.  
 Foto: DG1NMT

... und außerdem:

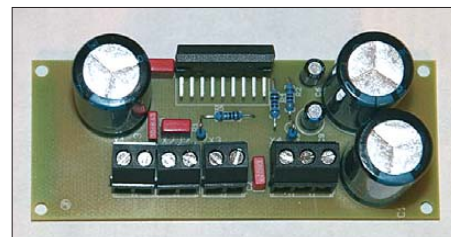
- Verbesserte Firmware für den Si570
- Anpassung und Symmetrierung bei Antennen kritisch betrachtet
- Verzinnen und Versilbern von Leiterplatten leicht gemacht
- Lazy-H-Antenne für Multibandbetrieb
- Schaltplänenentwurf mit sPlan 7.0

erscheint am 26. 1. 2010



### Großsignalfester Preselektor

Nicht nur an leistungsfähigen Antennen, sondern auch im Mehrmannbetrieb, wie etwa beim Fieldday, sind die Eingangsteile käuflicher KW-Transceiver oft überfordert. Der Autor stellt seinen nach allen Regeln der Kunst aufgebauten Preselektor mit IP3 = 40 dBm (5 kHz) vor und möchte damit Impulse für den Selbstbau geben, auch wenn der Beitrag keine Bauanleitung im engeren Sinne darstellt.  
 Foto: OE3HKL



Redaktionsschluss FA 2/10: 11. 1. 2010  
 Vorankündigungen ohne Gewähr





**NEU**

**HF Allmode Transceiver**

Einführungspreis

**589,-**

EUR inkl. MwSt.

### ALINCO DX-SR8E HF Allmode Transceiver

**+ Alle Amateurfunk Kurzwellenbänder**

Der DX-SR8E Transceiver bietet als Allmode Transceiver alle Amateurfunk Kurzwellenbänder von 160 m bis 10 m in den Betriebsarten SSB, CW, AM, FM. Sendeleistung bis zu 100W bei SSB/CW/FM Betrieb und bis zu 40W bei AM Betrieb.

**+ Abnehmbares Bedienteil**

- + Direkte Frequenzeingabe über Tastatur und Drehregler
- + Funktionen zum wirkungsvollen Unterdrücken von QRM
- + Hervorragende Modulation durch Sprachprozessor
- + Vielfältige Scan-Modi, u.a. Priority, Timed, Programmed

Best.-Nr.: 2901



**Triband Transceiver**

**NEU**



### ALINCO DJ-G7EG Handfunkgerät VHF/UHF/23cm

- + Sehr robustes, wasserabweisendes Gehäuse (erfüllt IPX-7 Norm)
- + Tastatur & Display Beleuchtung (dimmbar & abschaltbar)
- + Voll-Duplex-Funktion
- + CTCSS / DCS / DTMF
- + VOX-Funktion (7 Empfindlichkeitsstufen)
- + Packet-Radio-fähig (1K2)
- + Div. Scan Funktionen (z.B. Time-Set Scan, Prioritätsscan etc.)
- + Komplett mit Akkupack EBP-73 (Li-Ion / 1200mAh), Standlader, Antenne und Gürtelclip

Best.-Nr.: 2578

Einführungspreis

**398,-**

EUR inkl. MwSt.



Alinco Generalimporteur für Deutschland

**maas funk-elektronik**

Inh. Peter Maas  
Heppendorfer Str. 23  
50189 Elsdorf-Berrendorf

Telefon: 0 22 74 / 93 87 - 0

Fax: 0 22 74 / 93 87 - 31

E-Mail: [info@maas-elektronik.com](mailto:info@maas-elektronik.com)

Online-Shop (Fachhandel):

[www.maas-elektronik.com](http://www.maas-elektronik.com)

**maas**  
funk-elektronik importeur

Alle Alinco Produkte und umfangreiches  
Zubehör finden Sie im Internet unter  
[www.alinco-funktechnik.de](http://www.alinco-funktechnik.de)





ICOM

# Features von Count On Us! High-End-Transceivern jetzt auch in der Kompaktklasse



▼ Mit dem IC-7000 definieren wir die Klasse der Kompakttransceiver neu. Denn im Format des Bestsellers – der Modellreihe IC-706 – haben unsere Entwickler gleich zwei ZF-DSPs untergebracht, die Funktionen wie variable ZF-Bandbreiten, digitale Notch-Filter, Rauschminderung und Störaustaster realisieren. Erstmals ist ein Kompaktgerät mit digitalem Sprachrecorder und Farb-TFT-Display ausgestattet, das u.a. als Bandscope oder zum Mitlesen empfangener RTTY-Texte genutzt werden kann. Der hochstabile Master-Oszillator bietet eine Stabilität von 0,5 ppm, wie man sie für die Data-Betriebsarten benötigt. Dank eines ausgeklügelten Menükonzepts ist der IC-7000 trotz seiner enormen Funktionsvielfalt gut bedienbar.

Schauen Sie sich den IC-7000 bei einem unserer Fachhändler einmal genauer an. Er kann Sie über das umfangreiche Zubehör informieren und Ihnen weitere Vorzüge erläutern.

**KOMPAKT-ALLMODE-TRANSCIVEIVER  
FÜR KW/50/144/430 MHz**

# IC-7000

100 W Sendeleistung auf KW und 6 m · 50 W auf 2 m · 35 W auf 70 cm • Grafische Anzeige des SWR-Verlaufs einer Antenne • Bedienteil abnehmbar • Drehmoment des Abstimmknopfs wählbar • Klickbetrieb möglich • DSP-gesteuerter HF-Sprachkompressor • CW-Voll-BK • CW-Revers-Empfang • CW-Tonhöhe einstellbar • Tone-Squelch für FM-Empfang • 503 Speicher • Sprachsynthesizer zur Ansage von Frequenz, Betriebsart und S-Meter-Anzeige • Duplex-Mode und automatische Repeater-Funktion • Sendemonitor • DTMF-Monitor • 1-Hz-Abstimmung • VOX CI-V-Interface • RIT/ΔTX • RF/SQL-Knopf • großer Lautsprecher • Auto-TS-Funktion • leiser temperaturgesteuerter Lüfter • Rauschsperrung • S-Meter-Squelch Vorverstärker • 20-dB-Eingangsschwächer • SSB-Sendebandbreite einstellbar

Für Mobilbetrieb zugelassen!

e1 \*03\*4634

[www.icomeurope.com](http://www.icomeurope.com)

Icom (Europe) GmbH • Communication Equipment

• Infos: Auf der Krautweide 24 · 65812 Bad Soden am Taunus · Germany  
Telefon (06198) 766 85-0 · Fax 766 85-50 · E-Mail [info@icomeurope.com](mailto:info@icomeurope.com)