

Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

690 Hamvention 2011

696 Pile-Ups und Papageien:
BCC-Mitglieder als ZL8X

704 SSB-Weltempfänger
Sangean ATS-909X

727 Formaldehyd messen

730 DK7ZBs CEOY-Triple-Leg

737 Hochlinearer
30-dBm-Verstärker

744 60-W-Linear von DL2EWN



**Icom-Transceiver IC-7410
für KW und 6 m**



Performance und Features um den
Beginn des Sommers mit Ihnen zu zelebrieren



YAESU

Ham News

FT-950 KW/50 MHz Transceiver

Trotz des erschwinglichen Preises bietet der FT-950 nicht nur technisch einmalige Eigenschaften, auf die der anspruchsvolle Funkamateurliebt, sondern einiges mehr.

Das Empfängerkonzept entspricht dem Vorzeigemodell FT-2000, folglich befinden sich in der ersten ZF des Dreifachsupers (69,450 MHz) drei umschaltbare „Roofing“-Filter mit 3, 6 und 15 kHz Bandbreite. In Verbindung mit der modernen 32 Bit ZF-DSP-Technik steht so ein sehr leistungsfähiges System selbst bei „schwierigen DX-Bedingungen“ zur Verfügung.

„FT-950 + Set“ mit DMU-2000 und MD-100A8X als Angebot, bitte kontaktieren Sie Ihren Fachhändler.



FTM-350AE (CE) APRS® 144/430 MHz Mobilfunk

In Friedrichshafen auf der HAM Radio wurde von YAESU das FTM-350E mit Erfolg eingeführt. Dank seinen einmalig technologischen Eigenschaften sowie auch den vielseitig einsetzbaren Anwendungen hat YAESU die Perfektion mit dem FTM-350AE erreicht. Durch die zahlreichen User-Feedbacks können wir Ihnen nun voller Stolz den neuen FTM-350AE präsentieren. Neue Funktionen erleichtern z. B. das Beantworten und Editieren von ein- und ausgehenden Nachrichten. Der ergonomische und komfortable Displayhalter MMB98 ist jetzt zusätzlich in alle Richtungen dreh- und schwenkbar, schnell und einfach einsetzbar durch eine Saugnapfbefestigung. Neu entwickelt wurde die Anbindung des FTM-350AE an das weltweite MNEA-Standard-Format.

„FTM-350AE + Set“ mit MMB-98 als Angebot, bitte kontaktieren Sie Ihren Fachhändler.



- GPS-Standard MNEA möglich
- neuer, universell verstellbarer Vakuum-Displayhalter
- APRS® kann auf einem Band im Hintergrund laufen
- neue Anordnung der häufig genutzten Tasten
- direkter APRS®-Zugriff über das DTMF-Mikrofon

VX-8GE 144/430 MHz Handfunk

- repräsentatives VHF/UHF FM Dualband Handfunkgerät
- 5 Watt
- eingebaute GPS-Antenne
- spritzwasserfest
- Bluetooth® Operation mit optionaler BU-Unit
- Wide Band Receiver von 108 – 999 MHz
- (7.4V/1100 mA Lithium-Ionen Akku FNB-101L und NC-86C Ladegerät im Lieferumfang)

„VX-8GE + Set“ mit SM-3604Y als Angebot, bitte kontaktieren Sie Ihren Fachhändler.



Herausgeber: Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB
Chefredakteur: Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD
Internet: www.funkamateure.de

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

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

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

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

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

Harald Kuhl, DL1ABJ
 (Rundfunk/CB/Jedermannfunk) CBJF@funkamateure.de

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

Fachberatung: Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO
Postbox@funkamateure.de

Ständige freie Mitarbeiter: M. Borstel, DL5SME, IOTA-QTC; Dr. M. Dornach, DL9RCF, DX-Berichte; J. Engelhardt, DL9HQH, Packet-QTC; Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; F. Langner, DJ9ZB, DX-Infos; B. Mischlewski, DF2ZC, UKW-QTC; W.-D. Roth, DL2MCD, Unterhaltungselektronik/PC; F. Rutter, DL7UFR, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; Dr. M. Schleutermann, HB9AZ, HB9-QTC; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6GLD, OE-QTC; M. Steyer, DK7ZB, Antennen; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U); 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. Manuskript hinweise auf www.funkamateure.de unter „Mitmachen“.

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

Haftung: Alle Beiträge, Zeichnungen, Platinen, Schaltungen sind urheberrechtlich geschützt. Außerdem können Patent- oder andere Schutzrechte vorliegen. Die gewerbliche Herstellung von in der Zeitschrift veröffentlichten Leiterplatten und das gewerbliche Programmieren von EPROMs usw. darf nur durch vom Verlag autorisierte Firmen erfolgen. Die Redaktion haftet nicht für die Richtigkeit und Funktion der veröffentlichten Schaltungen sowie der technischen Beschreibungen. Beim Herstellen, Veräußern, Erwerben und Betreiben von Funkende- 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 6 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 57 CHF (PLUS-Abo 65 CHF); USA 49,90 (PLUS-Abo 59,90).

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

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

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

Bestellungen von Abonnements bitte an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH oder online auf unserer Homepage www.funkamateure.de

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

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

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

Private Kleinanzeigen: Abonnenten können pro Ausgabe eine bis zu 200 Zeichen lange private Kleinanzeige kostenlos veröffentlichen, wenn diese online über www.funkamateure.de → Abo-Service beauftragt wird.

Schriftlich an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH, per Fax oder online über www.funkamateure.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.funkamateure.de/imp/FA_Media.pdf herunterladen. Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 21 vom 1.1.2011.

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

Vertriebs-Nr. A 1591 - ISSN 0016-2833

Redaktionsschluss: 6.6.2011 **Erstverkaufstag:** 21.6.2011

Druckauflage: 43 400

Der FUNKAMATEUR wird weitgehend auf Recyclingpapier gedruckt.

© 2011 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH · Alle Rechte vorbehalten

Contest macht doch Spaß!

Sonntagmorgen, halb vier Ortszeit. Ich bin im Kurzwellen-Contest aktiv und habe auf 80 m gerade eine SV9-Station ausgegraben. Sie ist ein wichtiger Multiplikator für mich und eigentlich laut genug, damit sie mich auch mit meinen 100 W und dem Dipol hört. Ich rufe an – doch plötzlich ein Gebrabbel auf der Frequenz. Unfassbar! Offensichtlich wurde sie auch gerade im Cluster gemeldet. Der SV9 kommt mit DH8? zurück. Ich antworte brav; neben mir röhren aber noch gefühlte 100 weitere Stationen. Der SV9 ruft mich noch einmal auf, wieder krakeelen mindestens 20 Stationen weiter. Ich höre SP3, F8, PA4, DF6... sind das alles DH8er? Nach drei Wiederholungen gibt der SV9 auf, ruft wieder CQ Contest, und mir geht ein wichtiger Multiplikator verloren. Ich bin gefrustet. Diese Verrohung der Sitten auf unseren Bändern im DX- und Contest-Geschäft nervt mich schon seit geraumer Zeit. Offensichtlich spiegeln sich hier die Mentalitäten des „echten Lebens“ wider. Obendrein bin ich sowieso total übermüdet und frage mich, warum ich mir das alles antue. Gibt es nicht stressärmere Hobbys? Briefmarkensammeln. Angeln vielleicht.

Wofür sind Conteste überhaupt gut? Man vergleicht sich national und international mit seinesgleichen. Neben der permanenten Verbesserung der eigenen Stationsausrüstung und der Antennenanlage gilt es, zum richtigen Zeitpunkt die richtige Entscheidung zu treffen. Rufen oder Suchen? Bleibe ich noch auf 20 m oder wechsle ich besser schon auf 40 m? Die rechte Taktik, insbesondere bei Teilnahme mit geringer Leistung, zahlt sich aus – und strategisches Denken hilft auch in besagtem echten Leben. Und vielleicht fällt auch noch der eine oder andere Bandpunkt für die diversen Diplome ab. Ist das nicht doch lohnenswert?

Ein paar Stunden später bin ich über den toten Punkt hinweg und habe eine freie Frequenz auf 40 m gefunden. Die Entscheidung, jetzt auf 40 m zu wechseln, war wohl goldrichtig. Selbst mit meinen 100 W und dem Dipol ruft mich eine Station nach der anderen an, mein Adrenalinspiegel steigt beständig – ein irres Gefühl! Sogar neue Multiplikatoren finden ihren Weg ins Log, selbst ein SV9er ist dabei; der Multi ist doch noch gerettet. Und mein Contest-Logbuch-Programm verrät mir, dass ich jetzt schon 15 % über dem Vorjahresergebnis liege. Das lässt auf eine gute Platzierung hoffen. Contest macht doch Spaß! Gut, dass ich nicht angeln gegangen bin.

In ein paar Wochen ziehen wir wieder auf den Berg – zum UKW-Contest. Auch dort ist die richtige Strategie wichtig: Wohin drehen wir die Antenne nun auf 70 cm? Lohnt sich jetzt schon CW auf 2 m oder bleiben wir noch etwas bei SSB? Bringen Skeds im Chat oder DX-Cluster tatsächlich etwas oder lenken sie nur ab und wir vergeuden wertvolle Zeit? Was wird die aktuelle Antennengruppe bringen; hat sich dieser Aufwand gelohnt? Der neue CQ-Papagei ist jedenfalls fertig. Eine Contest-Weisheit besagt: Wer nicht ruft, verliert.

Jeder Contest, sei es auf Kurzwelle oder UKW, hat seine eigenen Regeln, und jeder einzelne erfordert seine spezielle Strategie, sowohl ausrüstungsmäßig als auch betriebstechnisch. Das macht sie für mich so reizvoll.

Aber nicht alle Teilnehmer streben nach einem Platz ganz vorn. Einfach nur ein paar Stunden mitzumachen, hier und da selbst zu rufen, nach Präfixen, Band- oder Diplompunkten zu suchen, bereichert das Geschehen und macht Freude. Und was wären Conteste, wenn nur noch „Leistungssportler“ teilnähmen?

In diesem Sinne awdh im Contest!

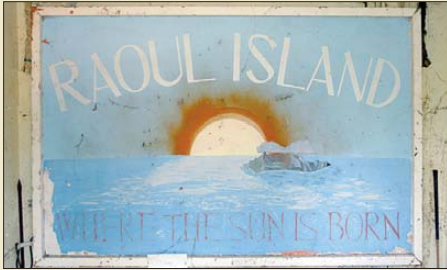
Oliver Dröse, DH8BQA

Oliver Dröse, DH8BQA

Amateurfunk

Notizen von der Hamvention 2011 690

ZL8X: Pile-Ups und Papageien



Im November 2010 funkte ein internationales Team des BCC (Bavarian Contest Club) von der Insel Raoul (IOTA OC-039) im südwestlichen Pazifik, zum raren DXCC-Gebiet Kermadec gehörend. Mit acht Stationen und 14 Operateuren wurden in 17 Tagen Betriebszeit fast 150 000 Verbindungen geloggt. Lesen Sie den exklusiven Bericht!

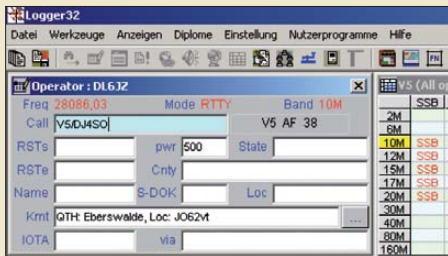
Foto: DL5CW 696

Icoms neuer IC-7410: der IC-9100 ohne 2 m, 70 cm ... 700

Multiband-Portabelantenne Chameleon V3 702

Können reflektierte Wellen eine HF-Leitung am Eingang verlassen? 708

Logger32 – ein Logbuchprogramm für (fast) alle Aufgaben



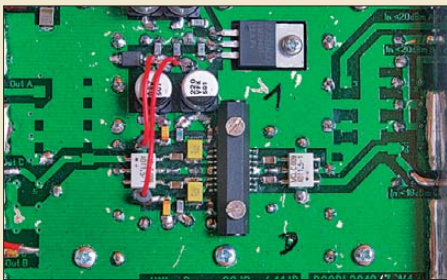
Die über viele Jahre weiterentwickelte Software Logger32 zählt zu den leistungsfähigsten Programmen zur elektronischen Logbuchführung und überzeugt durch vielfältige Möglichkeiten einer individuellen Konfiguration. Der Beitrag stellt wichtige Funktionen vor.

Screenshot: DL6JZ 710

Kombinierte Antennenanpassung: kompensieren und transformieren 713

Ideal für den DX-Betrieb: Triple-Leg als Multibandversion 730

30-dBm-Treiberverstärker mit einem Ausgangs-IP3 über 48 dBm



Das von DC8RI vorgestellte Verstärkermodul gehört zum Entwicklungsprojekt des großsignalfesten 2-m-Transverters IRHX2010. Es liefert über einen weiten Frequenzbereich eine Ausgangsleistung von 1 W, ist universell einsetzbar und bietet ausgezeichnete technische Daten.

Foto: DC8RI 737

HF-Stromwandler für Leistungsmesser



Obwohl HF-Strommessungen nicht einfach sind, gibt es auch hier die Möglichkeit, sich das nötige Messzubehör selbst zu bauen und damit akzeptable Ergebnisse zu erzielen. DM2DSN beschreibt den Aufbau von Stromwandlern für HF-Spannungs- oder Leistungsmesser.

Foto: DM2DSN 740

60 W HF-Leistung für SDR-Transceiver (1) 744

DA0HQ: Kampf um den WM-Titel in memoriam DL3TD 776

Die DXpeditions-Ameise 779

WFF auf Dänisch 782

Aktuell

Editorial 679

Postbox 682

Markt 684

Literatur 687

Bezugsquellenverzeichnis 746

Ausbreitung Juli 2011 774

Inserentenverzeichnis 790

Vorschau FA 8/11 790

QTCs

AATiS e.V. 770



IOTA-QTC 775

DX-QTC 778

QSL-Telegramm 780

QSL-Splitter 781

Sat-QTC 782

QRP-QTC 783

SOTA-QTC; SWL-QTC 784

D-STAR-QTC 785

Packet-QTC 785

CW-QTC 785

UKW-QTC 786

DL-QTC; Afu-Welt 788

HB9-QTC; OE-QTC 789

Termine Juli 2011 790

Beilage

IC-7410 735

Unser Titelbild



Icom hat mit dem IC-7410 einen Transceiver im Preissegment unter 2000 € und damit zwischen IC-7000 und IC-7600 platziert. Dieses Gerät stellt praktisch eine um das 2-m- und 70-cm-Band erleichterte Variante des IC-9100 dar, die auch keinen zweiten Empfänger enthält. Dafür weist der IC-7410 aber seinem Vorgänger IC-7400 gegenüber alle Positiva des IC-9100 auf, als bedeutendes Minus ist andererseits das Fehlen des 2-m-Bandes anzusehen. Foto: Werkfoto

BC-DX

Kurzwellen in Deutsch 772

BC-DX-Informationen 773

Kurzwelle/Mittelwelle		DW-RADIO	
Frequenz	Sendestation	Zielgebiet	Änderungen vorbehalten. Gültig von - bis
09890kHz (31 m)	KIGALI	Äthiopien	27.03.2011 - 09.04.2011
11905kHz (25 m)	KIGALI	Äthiopien	27.03.2011 - 09.04.2011
21840kHz (13 m)	SINES	Äthiopien	27.03.2011 - 09.04.2011
09800kHz (31 m)	KIGALI	Äthiopien	27.03.2011 - 29.10.2011
11630kHz (25 m)	KIGALI	Äthiopien	27.03.2011 - 06.04.2011
11835kHz (25 m)	KIGALI	Äthiopien	07.04.2011 - 29.10.2011
17790kHz (16 m)	SINES	Äthiopien	07.04.2011 - 29.10.2011
21840kHz (13 m)	SINES	Äthiopien	27.03.2011 - 06.04.2011
09535kHz (31 m)	RAMPISHAM	Weißrussland	27.03.2011 - 29.10.2011
12090kHz (25 m)	SINES	Weißrussland	27.03.2011 - 29.10.2011
01548kHz (MW)	TRINCOMALE	Süd-Asien	29.03.2011 - 29.10.2011

Damit ist es demnächst vorbei: Die Deutsche Welle schaltet einen Großteil ihrer Frequenzen ab und stellt Programme ein. Screenshot: DL1ABJ

Wissenswertes

Fotodienste im Internet 689

Bauelemente

Daten marktüblicher 50-Ω-Koaxialkabel (2) 733

Funk

Es muss nicht immer „Eifone“ sein: Smartphones und ihre Apps 692

SSB-Weltempfänger Sangean ATS-909X 704



DX-Cluster-Apps

Meldungen aus dem DX-Cluster begleiten in vielen Amateurfunkstellen den Funkbetrieb. Der Beitrag bewertet Apps, die solche Informationen auf Smartphones holen. Screenshot: Klawitter 706

Stockholm-Radio: Profifunk auf KW 709

CB- und Jedermannfunk 771

Elektronik

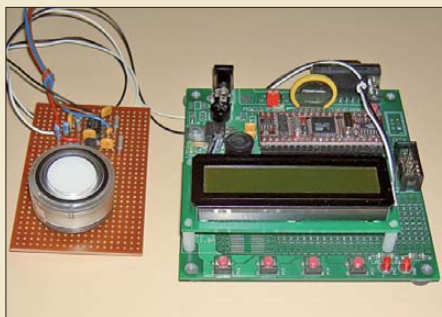
Erhöhung der Empfindlichkeit von Ortungsgeräten 716

MEMS – Mikroelektromechanik im Dienste der Messtechnik 720

Einfaches, aber genaues Thermometer mit dem Pt100 722

Entwicklung und Aufbau von elektronischen Schaltungen (3) 724

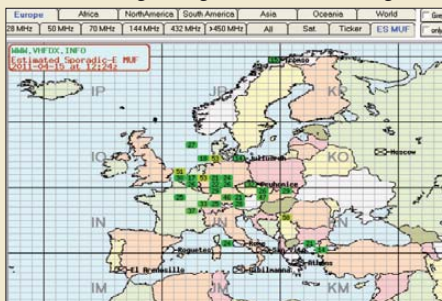
Neuer Gassensor ermöglicht Relativmessung von Formaldehyd



Bei der Substanz Formaldehyd denken viele erst einmal an Gift. Doch es entsteht auch in der Natur. Da es aber die Grundlage vieler Produkte ist, kann es zu gesundheitlichen Problemen führen. Mit der vorgestellten Baugruppe ist eine Relativmessung der Formaldehydkonzentration ohne Kalibrierung möglich. Foto: Sander 727

Einsteiger

Ausbreitungswege online verfolgen und mehr dank EA6VQ



Die vielseitigen Karten von EA6VQ können weit mehr als nur Ausbreitungswege gerade stattgefundenener QSOs anzeigen. Sie sind für Anfänger und Experten, auf KW und UKW, gleichermaßen nützlich. Screenshot: DL2RD 742

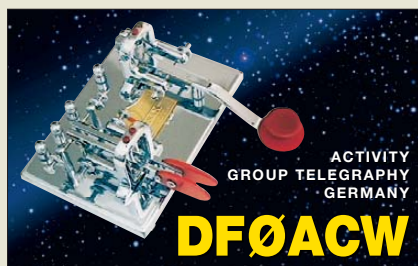
Quelle für dem2.srtm

Für eine genauere Höhen-
darstellung in „Radio Mobile:
Funkwegsimulation mit verbesser-
tem Höhenmodell“, FA 12/09,
S. 1304, benötigt man das Kon-
solenprogramm dem2.srtm von
Christian Zietz. Die unter Lite-
ratur angegebene URL ist leider
nicht mehr gültig. Eine aktuelle
URL sowohl für die Linux- als
auch die Windows-Version des
Konsolenprogramms lautet
[http://mirror.space-port.eu/pub/
libmpr](http://mirror.space-port.eu/pub/libmpr). Wider Erwarten eignet
sich dem2srtm-rev77-win32.zip
auch für Windows 7 64 Bit. Der
Start gelingt nur über die DOS-
Eingabeaufforderung!
Matthias Hornsteiner,
DG4MHM



Wenn Sie auch einmal ein so
„abgeknabbertes“ oder ander-
weitig beschädigtes FA-Exem-
plar erhalten, wenden Sie sich
bitte einfach an unsere Abo-
verwaltung, abo@funkamateure.de,
oder Tel. (030) 44 66 94 60.

Aus unserer Serie Gegensätze: rustikal und luxuriös



Ham-Radio-Motto

Der DARC e.V., der es nicht leicht hat, die wider-
sprüchlichen Vorstellungen von einer wirksamen In-
teressenvertretung der Funkamateure zu erfüllen, hat
mit seinem Thema „Morsen lebt“ sehr Recht, denn
nach der Abschaffung der Morsetelegrafie als KW-
Zugangsbedingung steht es um CW recht schlecht –
viele können es nicht mehr, und wenn sie es „irgend-
wie“ erlernen, so hört man betriebstechnisch zum
Teil ganz entsetzliche Dinge. Mithin ist es höchste
Zeit, etwas für CW zu tun, zumal man ja bei der Ab-
schaffung der Morse-Telegrafieprüfung beteuerte, Te-
legrafie ganz gewiss erhalten zu wollen. Der DARC
ist also gut beraten, Morsen ins Gespräch und in den
Fokus des Interesses zu bringen.

Otto A. Wiesner, DJ5QK

Amateurfunk-Apps für Palm-OS

Der Beitrag „Amateurfunk-Apps zur Ausbreitungs-
prognose“ im FA 6/11, S. 593, hat mir sehr gut gefal-
len. Ich bin gleich auf die Suche nach Apps für mei-
nen Palm Pre gegangen, aber sämtliche angegebenen
Quellen enthalten keine Apps für Palm OS mehr.
Schade!

Friedel Schneebeck, DL1NCF

Für Funkamateure konzipierte Apps, die mit dem
Palm OS laufen, sind nicht so breit gefächert wie die
Apple- und Android-Apps. Trotzdem gibt es auch et-
liche für das PalmOS. Man sollte dazu auf [www.
PocketGear.com](http://www.PocketGear.com) gehen. Möchte man alles auf Deutsch,
rechts oben *change country* betätigen! Nun unter den
Registern auf *Palm OS* gehen und im Feld *Search for*
zum Beispiel *ham, ham radio, radio amateur* oder
amateur radio eingeben. Darauf erscheint eine durch-
aus ansehnliche Angebotsauswahl, unter der aller-
dings auch diverse Nicht-Amateurfunk-Apps gelistet
sind. Aber immerhin!

Gerd Klawitter

Liebesheirat

Eine Spule und ein C
die war'n allein und das tat weh,
da schlossen sie mit Eleganz
den ew'gen Bund zur Resonanz.

© Manfred Maday, DC9ZP

Störsuchempfänger-Problem

Für den „Störquellen-Suchempfänger für den KW- und
UKW-Bereich“, FA 8/08, S. 849, habe ich den Spe-
zialteilesatz BX-022 und Ersatz-BF981 beim FA-
Leserservice gekauft. Mein Problem: Wenn ich, wie
angegeben, ohne Antenne die Drainspannung an VT1
messe, erhalte ich etwa 0,9 V, sie sollte aber mindes-
tens 2 V betragen. Der BF981 wurde schon gewech-
selt. Die Spannung blieb unverändert unter 1 V. Die
Bestückung scheint korrekt zu sein, die Kollektor-



spannung der Endstufe beträgt 6,3 V. Was kann ich
noch versuchen, ohne x Exemplare des BF981 auszu-
probieren – oder gibt es mittlerweile Erkenntnisse,
dass die von mir gemessene Spannung doch noch im
grünen Bereich liegt?

Marcus Schönhardt, DG6SW

Der BF981 wird mit der Schrift nach unten eingelöt-
et, da sonst G1 und G2 vertauscht sind. Drain ist der
lange Anschluss und Source der mit der Nase, der
Rest ergibt sich zwingend. Im Grunde kann man da
nichts falsch machen. An G2 muß $U_B/2$ anliegen, das
sind also etwa 4,5 V. Am G1 darf eigentlich keine
Spannung messbar sein. Die Drainspannung betrug
bei einem Musteraufbau des Verlages etwa 1 V; sie
sollte zwischen 0,5 V und 2,0 V liegen

Koordinaten im Telegrafie-Seefunk

Ich bin vor langer Zeit einmal zur See gefahren. Das
ist wohl der Hintergrund, warum mich meine und an-
dere Kinder immer wieder nach entsprechenden Ge-
schichten fragen. Irgendwie haben die sich in den
Morsecode verguckt und wollen dazu eine Menge
wissen. Insbesondere haben wir uns auch mit spek-
takulären Schiffsunglücken beschäftigt und es ergab
sich die Frage, wie denn die Funker die Position des
Schiffes durchgegeben haben. Warum gibt es keine
Abkürzung im Morsecode für Grad, Minute oder Se-
kunde bzw. die Himmelsrichtungen? Das ginge doch
viel schneller meinten die Kinder.

Gunter Wagner

Ja, auch der Morsefunk steckt voll spannender Ge-
schichten. Zum Seemannsgarn gehört allerdings, dass
Marinefunker viel Arbeit bei der Übermittlung ihrer
Position hatten – die Probleme hatten seinerzeit eher
die Offiziere beim Aufnehmen des Bestecks. Wie das
Beispiel der Titanic zeigt – deren gesamten Funkver-
kehr Sie übrigens auf unserer Homepage ([dokufunk.
org/amateur_radio/contributions/index.php?CID=2013](http://dokufunk.org/amateur_radio/contributions/index.php?CID=2013))
nachlesen können, war es gar nicht so einfach, exakte
Angaben zu ermitteln. Heutzutage ist alles automati-
siert und mit GPS so gut wie punktgenau.
Konkret zu Ihrer Frage: Die Position wurde ganz sim-
pel so übermittelt: 481035N 162443E (was für ein
Schiff nicht unbedingt empfehlenswert wäre – das ist



mitten in Wien), und auch der Kurs konnte so gegeben werden, z. B. 320 – ohne Grad, Minuten, Sekunden und sonst etwas. Zur Verkürzung diente allenfalls der Buchstabe N für die Null (mit fünfmal Strich das längste Zeichen) und L für die 1, also: 48LN35N L62443E.

Wolf Harranth, OE1WHC
Dokumentationsarchiv Funk, Wien
www.dokufunk.org

Abschiedsgruß

Es fällt mir nicht leicht, aber aus Altersgründen muss ich mich leider von manchen sehr lieb gewordenen Dingen trennen, und dazu gehört mein FA-Abonnement. Ich möchte der Redaktion an dieser Stelle recht herzlich für den interessanten Inhalt über die gesamte Zeit meines mehr als 40-jährigen Abonnements danken. Immer habe ich schon mit Spannung das nächste Heft erwartet und eingehend studiert. Ihre Beiträge waren immer sehr interessant und haben so auch mein globales Interesse, speziell an entlegenen und unbekannteren Gegenden, geweckt. Sehr aufschlussreich waren für mich auch immer Berichte zu historischen Ereignissen, Geräten u. Ä. Technisch haben Sie mir geholfen, die Nachrichtentechnik zu verstehen bzw. mein Verständnis und die Kenntnisse zu vertiefen und letztlich auch mein Studium der Nachrichtentechnik zum guten Abschluss zu führen. Dazu mein extra Dankeschön!

Ich wünsche Ihnen von ganzem Herzen für die Zukunft alles Gute und immer eine große Leserschaft und werde mich auch weiterhin über den Inhalt des FUNK-AMATEURS informieren und, wenn mich ganz spezielle Beiträge interessieren, kaufen und lesen. Nochmals vielen herzlichen Dank für das ansprechende Erscheinungsbild und den erstklassigen Inhalt unserer FA!

Achim Franz

DXers Traum – Arcala-Mammut



Amateurfunklehrgang auf funkamateure.de

Ich möchte Herrn Moltrecht von ganzem Herzen für seinen Online-Lehrgang danken! Ich arbeite in den Sommerferien immer ehrenamtlich auf einer Kinderfreizeit auf der Insel Spiekeroog mit. Dort gehen wir mit unseren Kindern auch schwimmen, müssen jedoch an unserem eigenen Strandabschnitt auch selbst für die Sicherheit sorgen. Bis zum vorletzten Jahr konnte man im Notfall mit dem Mobiltelefon vom Strand aus die Rettungskräfte alarmieren.

Seitdem einige Provider ihre Dienste dort eingeschränkt haben, ist dies jedoch nicht mehr verlässlich möglich. Da andere Funklösungen sich nicht bewährten, mussten zwei von uns für diese Maßnahme ein Amateurfunkzeugnis erwerben. Da ich früher schon einmal mit einem OM Kontakt hatte und auch tech-

nisch/physikalisch vorgebildet bin, arbeitete ich mich schnell in die Thematik ein.

In zwei Wochen habe ich abends den Kurs durchgearbeitet und vor ein paar Tagen die Prüfung bestanden. Ich fühlte mich durch den toll ausgearbeiteten Kurs hervorragend vorbereitet. Nun warte ich noch (ungeduldig) auf die Rufzeichenzuteilung und habe mir ein 2-m-Handfunkgerät zugelegt. Ich ahne schon, dass es wahrscheinlich nicht beim 2-m-Band und unserem Spiekeroog-Projekt bleiben wird. Die Prüfungsvorbereitung hat viel zu sehr meine Neugier geweckt und vor allem auch Spaß gemacht. Danke dafür!

Michael Eichholz (inzwischen DO2OAK)

Und auch wir danken OM Moltrecht, DJ4UF, recht herzlich, dass er uns gestattet hat, diesen ausgefeilten Lehrgang unter www.funkamateure.de verfügbar zu machen. Er ist hier als PDF-Dokument (39,6 MB) unter Download → Sonstiges herunterzuladen.

Zu bedenken ist jedoch sicherlich, ob die beschriebene Nutzung des Amateurfunks wohl wirklich die Kriterien des Notfunks erfüllt. Das ist in Ordnung, wenn andere Mittel versagen, aber nicht als primäre Anwendung.

Mischfarbe

Welcher Farbe ein „Zweitonsignal“ der Frequenzen 525 THz und 700 THz entspricht, war bei unserer Mai-Preisfrage herauszufinden.

Die Frequenzen 525 THz und 700 THz entsprechen den Wellenlängen 571 nm bzw. 429 nm. Dem Auge erscheinen die damit korrespondierenden Farben Gelbgrün und (Blau)Violett als additive Mischfarbe **Cyan** bzw. **Türkis**.

Ganz so einfach war es nicht, weil die Farben in Grenzbereichen liegen und das Ergebnis eben Cyan (Blaugrün) ist. Außerdem haben auch einige Einsender die gegenläufigen Zahlenwerte von Terahertz und Nanometer im selben dreistelligen Bereich verwechselt, was folgerichtig zu den falschen Farben führte.

Die 3 × 25 € für die richtige Lösung erhalten:

Bodo Hertwig
Frank Marmor, DD5MA
Gerd Schmid, DL6SAH

Herzlichen Glückwunsch!

Halte-Preisfrage

Ein zylindrischer Magnet PIC-M0805 von 8 mm Durchmesser und 5 mm Dicke sowie 1 T Magnetflussdichte (= 10 000 Gauss) haftet dank magnetischer Anziehung unter einer waagerechten Stahlplatte. Auf seiner unteren Fläche wurde eine Öse angeklebt, wodurch sich eine Masse des Magneten von 4 g ergibt. Bei welcher an die Öse gehängten Last in Gramm löst sich der Magnet von der Stahlplatte?

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 × 25 €

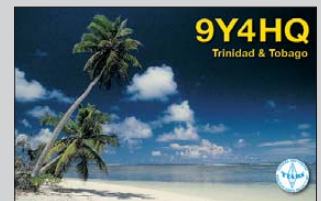
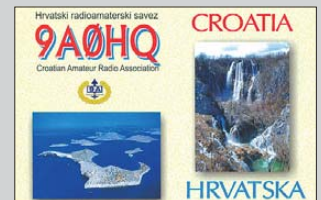
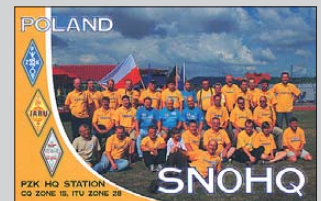
Einsendeschluss ist der 31. 7. 11 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtswegs ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an quiz@funkamateure.de), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der Spott-Preisfrage vom FA 6/11 können Sie sich noch bis zum 30. 6. 11 versuchen.

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

**Fortschritt statt
 vermüllter Äther!**

**IARU HF World
 Championship 2011**
 9./10. 7. 11 (s. a. S. 776)





Der Elecraft KX3 ist ein handlicher Allmode-Transceiver mit 10 W.

KX3

Transceiver

- Frequenz: TX Amateurbands 160 ... 6 m, RX durchgehend 1,6 ... 30 MHz
- Betriebsarten: SSB, CW, Digimode, AM, FM
- Empfänger: Quadratur-Downsampling-Mischer; 32-Bit-DSP, SDR-basiert; IQ-Ausgang für Anschluss an PC; optionales Roofing-Filter mit 500 Hz, 1500 Hz, 2700 Hz, 3800 Hz verfügbar; Passband-Tuning; automatisches/manuelles Notch-Filter, Vorverstärker und Abschwächer zweistufig schaltbar; 8-Band-Audio-Equalizer; eingebauter Lautsprecher; Stereo-Ausgang; Mittenindikator für CW
- Sender: Ausgangsleistung von 0,1 ... 10 W einstellbar; Send-Empfangs-Umschaltung mit PIN-Dioden; robuste Endstufe mit SWV- und Temperaturschutz; optionales Mikrofon MH3 mit PTT- und Auf-/Abfunktion; optionales Paddle anschraubbar; DSP-Sprachprozessor
- Sonstiges: Sprachrecorder mit 2 Speichern, interner CW-Keyer, 6 Speicher für CW-/Digimode, 100 Frequenz-/Betriebsartenspeicher, Erweiterungs-/RS-232-Schnittstelle für Steuerung via PC, ausklappbare Standfüße
- Stromaufnahme: RX < 150 mA
- Abmessungen (B x H x T): 188 mm x 43 mm x 87 mm
- Masse: 510 g
- Preis: etwa 800 US-\$

Allmode-Transceiver KX3

Mit dem **KX3** stellte **Elecraft** erstmals auf der Hamvention in Dayton/Ohio seinen neuen Transceiver vor, der viele Eigenschaften des aus dem gleichen Hause stammenden K3 in ein im Vergleich zum kleinsten Mobilgerät ihrer Gerätefamilie, dem KX1, nur etwas größerem Gehäuse vereint. Abgedeckt werden alle Bänder von 160 m bis 6m, wobei durch die angewandte SDR-Architektur SSB-, CW-, Digimode-, AM- und FM-Betrieb möglich sind. Dabei lassen sich PSK31 und RTTY auch ohne angeschlossenen PC durchführen, da sich Texte über die anschaltbare Morsetaste eingeben lassen – zur Textausgabe dient ein Bereich des großen LC-Displays.

Der Transceiver kann optional unter anderem um einen internen Antennentuner, ein NiMH-Akkupack mit Ladegerät oder ein MW-Empfangsmodul erweitert werden.

Da Elecraft durch Eric Swartz, WA6HHQ, auch während der diesjährigen Ham Radio in Friedrichshafen am Stand A1-860 vertreten sein wird, können auch Interessierte hier in Deutschland vorab einen Blick auf einen der Prototypen des für Ende 2011 angekündigten Allmode-Transceivers werfen.

Der Preis für das Grundgerät wird bei etwa 800 US-\$ liegen, wobei sowohl Fertiggeräte als auch Bausätze mit vorbestückten SMD-Bauteilen erhältlich sein sollen. Eine zum Transceiver passende externe 100-W-Endstufe ist in Vorbereitung.

Info: Elecraft, www.elecraft.com



Doppler-Peiler mit GPS

Mit dem **TSCM-200** bietet **WiMo** einen Doppler-Peiler an, der durch GPS-Empfang und Einbindung von Google Earth Peilungen und die Darstellung der Richtungen auf Karten ermöglicht. Das System besteht aus dem Grundgerät mit Windrose zur Anzeige der aktuellen Richtung und alphanumerischem Display sowie fünf abgesetzten Antennenfüßen mit Umschaltelektronik.

Da je nach genutztem Frequenzbereich unterschiedliche Antennen verwendet werden müssen, sind sie nicht im Lieferumfang enthalten, aber gesondert bestellbar. Zusätzlich ist ein passender Empfänger erforderlich, bei dem das NF-Signal am externen Lautsprecheranschluss abzugreifen ist. Der Peiler besitzt einen eigenen Lautsprecher, sodass das Peilsignal hörbar bleibt.

Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 96680, Fax 966811; E-Mail: info@wimo.com; www.wimo.com

Bei fehlender Internet-Verbindung nutzt der TSCM-200 die im Cache vorher gespeicherten Daten des Zielgebiets. Sogar ohne GPS-Empfänger oder GPS-Signal sind Peilungen möglich, dann allerdings ohne Kartendarstellung.

TSCM-200

Doppler-Peiler

- Frequenz: 100...1000 MHz
- Spannungsversorgung: 12 V
- bis 100 Peilungen speicherbar
- Preis: inklusive GPS-Empfänger 439 €



Konfektionierte Koaxialkabel

Neu bei **UKW Berichte** gibt es bereits fertig konfektionierte **Koaxialkabel** mit Standardsteckverbindern. Je nach Kabeltyp variieren die angebotenen Kabellängen von 30 cm bis 30 m.

Zum Einsatz kommen ausschließlich qualitativ hochwertige Steckverbinder von **Tele Gärtner** oder passende Originale. Die Kabel sind entweder beidseitig mit Steckern oder mit Stecker und Buchse vorhanden. Auf Nachfrage sind auch Kundenwunsch-Kabel lieferbar. **UKW Berichte**, Jahnstraße 7, 91083 Baiersdorf, Tel. (09133) 7798-0, Fax -33; E-Mail: info@ukwberichte.com; www.ukw-berichte.de

Konfektionierte Kabel sind bei **UKW Berichte** mit Steckern/Buchsen in den Normen BNC, N, UHF (PL) und SMA für RG58, H155, Ecoflex 10 oder RG316 erhältlich.

Rund um Kabel und Satellit

Zur ANGA Cable 2011 präsentierte **Spaun Electronic** den neuen Hauptkatalog **Edition 15** mit allen Messeneuheiten im Bereich terrestrischer Empfang, Kabelfernsehen, Satelliten-Direkttempfang und Messtechnik. Für interessierte Endverbraucher steht die Edition 15 als PDF-Datei zum Herunterladen bereit.

Info: SPAUN electronic GmbH & Co. KG, Byk-Gulden-Str. 22, 78224 Singen (Hohentwiel), Tel. (07731) 8673-0, Fax -17; www.spaun.com, E-Mail: contact@spaun.com



Nicht vergessen: Vom 24. bis 26. 6. 11 findet die Ham Radio, Europas größte Amateurfunkmesse, in Friedrichshafen statt.

Koaxialkabel

konfektionierte Koaxialkabel

- Preisbeispiel RG58 mit 2 BNC-Steckern, Länge 3 m 8,90 €
- Ecoflex 10 mit 2 N-Steckern, Länge 10 m 48 €

UV-Belichtungsgerät im eloxierten Aluminiumgehäuse



- elektronischer Timer
- zwei Einstellbereiche
- 1-600 sek. und 1-100 min.
- 220 V/4x8 Watt UV-Röhren

UV-BELICHTER 1
198.95

Platinen-Sprüh-Ätzanlage für Platinen bis 200x380 mm



- kurze Ätzzeiten
- geringer Ätzmittelbedarf
- bis zu 8 Eurokarten
- 3l Ätzküvette
- 5l Entwicklerküvette
- Chemikalien nicht im Lieferumfang

ÄTZGERÄT S1
476.00

pro
 Ma

Markenqualität - Top-Service - günstige Preise!



Katalog kostenlos!
 Tagesaktuelle Preise:
 www.reichelt.de

Schneller Einkanal USB-UART/FIFO-Interface-IC FT 232 HL

- Gehäuse: LQFP-48



FT 232 HL **3.20**

Evaluierungsmodul FT232H

USB-zu-Serial/FIFO Evalboard

- schnelles Prototyping
- schnelle Integration von USB-Funktionalitäten
- integriertes MPSSE
- unterstützt SPI, I²C, JTAG und FPGA-Schnittstellen



NEUHEIT

UM 232 H
19.95

Digital-Potenzimeter

- Gehäuse SO-8
- Versorgungsspannung: 2,7-5,5 V
- Schritte: 256



AD 8400 AR-1
 AD 8400 AR-10
 AD 8400 AR-10



1.95
 2.15
 1.90

2-Kanal digitaler Isolator

- Gehäuse: SOIC-8
- Interferenz-Isolator
- Isolationsspannung: 2.500 V_{eff}
- Kanäle: 2



ADUM 1201 AR



1.95

Temperatur-Sensor

- Gehäuse TO-92
- -50°C - +150°C
- Temp. Koeffizient: 22,5 mV



AD 22100 AT

4.35



Spannungsreverenz

- Gehäuse TO 92
- Eingangsspannung: 4,5-36 V
- Ausgangsspannung: 2,5 V



AD 680 JT

3.20



XBEE-Funkmodule

- XBEE 802.15.4
- 1 mW
- 30 m Indoor / 90 m Outdoor
- Datenrate: 250.000 bps
- serielle Schnittstelle



ZIGBEE XBEE CA
 ZIGBEE XBEE D

25.95
 25.95

XBEE-PRO-Funkmodule

- XBEE Pro 802.15.4
- 63 mW
- 40 m Indoor / 1600 m Outdoor
- Datenrate: 250.000 bps
- serielle Schnittstelle



ZIGBEE XBEE PD

39.95

XBEE-Pro ZB-Funkmodule

- XBEE ZB
- + 3 dBm (2 mW)
- 40 m Indoor / 120 m Outdoor
- Chip-Antenne
- Datenrate: 250.000 bps



ZIGBEE XBEE ZBCA

23.55

XBEE-Pro 868-Funkmodule

- XBEE-Pro 868 MHz
- bis zu +25 dBa (315 mw)
- 550 m Indoor / 40 Km Outdoor
- Drahtantenne
- Datenrate: 24.000 bps



ZIGBEE XP 868D

80.95

Grenzen überschreiten und neue Maßstäbe setzen – das gilt nicht nur für unser Produktportfolio, sondern auch einmal mehr für unsere Logistik.

Mindestbestellwert gesenkt!

Für Aufträge aus Deutschland, den EU-Ländern und der Schweiz beträgt der Mindestbestellwert jetzt nur noch 10,00 €.

Weitere Informationen unter:
<http://versandkosten.reichelt.de>



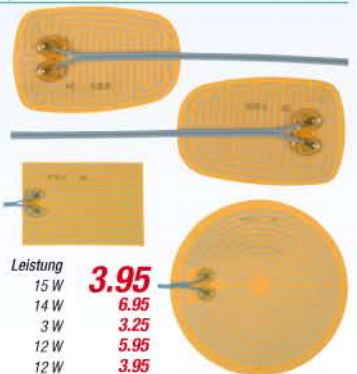
Selbstklebende Heizfolien

Made in Germany!

- spleiß- und durchschlagssicher
- für den universellen Anwendungsbereich: Gerätertechnik, Schaltungstechnik, Gehäusetechnik, Aquarien, Flüssigkeiten, Kraftfahrzeug



	Maße (mm)	Spannung	Leistung	
THF-90	Ø 90 mm	12 V	15 W	3.95
THF-174	Ø 174 mm	12 V	14 W	6.95
THF-4760	47-60 mm	12 V	3 W	3.25
THF-65100	65 x 100 mm	12 V	12 W	5.95
THF-77110	77 x 110 mm	12 V	12 W	3.95



Neue Hochleistungsverstärker für das 23 cm Band / 1,3 GHz



Die neuen Leistungsverstärker MKU PA 13250 CU und MKU PA 131000 CU eignen sich aufgrund des exzellenten Wirkungsgrads bei hervorragender Linearität besonders für große EME- und Kontest-Stationen. Die eingesetzten LDMOS-Transistoren stellen den aktuellen Stand der Technik dar und ermöglichen die Entwicklung kompakter Verstärkermodule mit hoher Ausgangsleistung.

Anwendungen

- Analoge und digitale Betriebsarten wie z. B. SSB, CW, (D)ATV
- EME- und Konteststationen

Verschiedene neue Module finden Sie auf der HAM Radio, Stand A1-310. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS

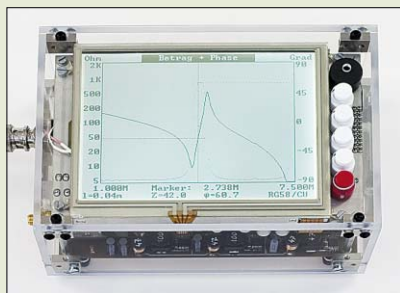
Weitere Informationen www.db6nt.com

Typ

	MKU PA 13250 CU	MKU PA 131000 CU
Frequenzbereich	1270 ... 1300 MHz	1280 ... 1300 MHz
Eingangsleistung	4 ... 6 W	20 W ... 30 W
Ausgangsleistung	250 W	1000 W
Wirkungsgrad	typ. 50 %	typ. 50 %
Versorgungsspannung	+ 50 V	+ 50 V
Stromaufnahme	max. 12 A	max. 40 A
Eingang / Impedanz	SMA-Buchse, 50 Ohm	SMA-Buchse, 50 Ohm
Ausgang / Impedanz	N-Buchse, 50 Ohm	7/16-Buchse, 50 Ohm
Gehäuse	gefrästes Kupfer, versilbert/vernickelt	gefrästes Kupfer, versilbert/vernickelt

Kuhne electronic GmbH | Scheibenacker 3 | 95180 Berg | Germany | Tel. +49 (0) 92 93-800 939 | info@kuhne-electronic.de

Der FA-VA MKIII, hier das Labormuster im Plexiglasgehäuse, ist voraussichtlich im Spätherbst 2011 wieder lieferbar.

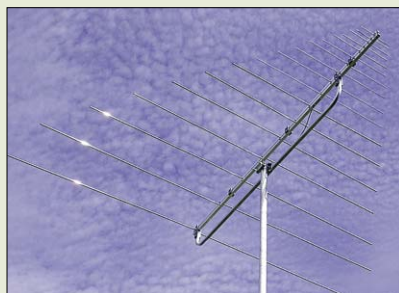


Neues aus dem Leserservice

Mit dem von Norbert Graubner, DL1SNG, entwickelten vektoriiellen Antennenanalysator **FA-VA MKIII** ist derzeit eine neue Version dieses seit 2007 verfügbaren wobbelnden, eigenständigen Antennenmessgeräts in Vorbereitung. Der Frequenzbereich bleibt unverändert, auch die USB-Schnittstelle steht nach wie vor zur Verfügung.

Die neue Serie wird darüber hinaus aber einige neue Leistungsmerkmale bieten. Dazu gehören ein größeres und somit besser ablesbares Grafikdisplay, eine optionale Bluetooth-Schnittstelle zur drahtlosen Kommunikation mit PC oder Notebook sowie eine Ladeelektronik für die eingebauten LiIon-Akkumulatoren. Eingangsschutz und Mischer-IC sind auf einem steckbaren Impedanzmodul untergebracht, das gegen ein optionales Vierpolmodul austauschbar ist. Mit Letzterem sind z. B. Messungen an Filtern möglich.

Wer mehr darüber erfahren und sich das Labormuster des neuen FA-VA MKIII aus der Nähe ansehen möchte, wird dazu auf der diesjährigen Ham Radio in Friedrichshafen Gelegenheit haben. Vom Einlass kommend befindet sich der Stand A1-102 mit dem FA-Leserservice gleich am Eingang der Ausstellerhalle. Bezug: FA-Leserservice, Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69; www.funkamateurl.de, shop@funkamateurl.de



Vier Bänder – eine Antenne

Zur Ham Radio präsentiert **ANjo** am Stand A1-E610 neben weiteren Neuerungen die modifizierte logarithmisch-periodische Antenne **LP045500**. Sie deckt das 6-m-, 4-m-, 2-m- und 70-cm-Amateurband ab und kommt dabei mit nur einem Speisekabel aus. Zusätzlich ist sie für BC-DX gut geeignet, denn mit ihr sind auch die TV-Bänder II und III, die in ganz Europa genutzten Rundfunkbänder und und die VOR-Baken empfangbar. Ausgeliefert wird die Antenne mit einer Befestigungsschelle aus Edelstahl.

ANjo-Antennen, Joachims HF & EDV-Beratungs GmbH, Lindenstr. 192, 52525 Heinsberg, Tel. (02452) 106 54 66, Fax 15 74 33; www.joachims-gmbh.de; anjo@joachims-gmbh.de

Handy trifft Mobiltelefon

Das chinesische Unternehmen **Puxing** stellt auf seiner Website (www.puxingradio.com) mit dem **PX-D03** den ersten Vertreter einer neuen Geräteklasse vor, der sich sowohl als Mobiltelefon als auch als VHF-/UHF-FM-Handfunkgerät eignet. Außerdem umfasst es MP3-Player, Kamera sowie FM-Radio. Als Handfunkgerät in den Bereichen von 136 bis 174 MHz und 400 bis 470 MHz erzeugt es 2 W Sendeleistung. Ob und wann dieses Gerät in Europa erhältlich sein wird, hängt von vielen Faktoren, u. a. den diversen Zulassungen, ab.

Die LP045500 ist für den Sende- und Empfangsbetrieb geeignet.

LP045500

Antenne

- Prinzip: logarithmisch-periodisch
- Frequenz: 45 ... 500 MHz
- Elemente: 17
- Gewinn: 5,4 dBd
- Polarisation: horizontal
- Öffnungswinkel: 100°
- Belastbarkeit: 100 W CW, 200 W PEP
- Boomlänge: 2 m
- Mastschelle: 60 mm
- Anschluss: N-Norm, 50 Ω
- Masse: 5 kg
- Preis: 335 €

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**



Mit satten 40 W RMS (80 W Peak) wartet der 40 W von Eurofrequency Dierking (www.eurofrequency.de) auf. Der hier im Größenvergleich mit einem 9-V-Block zu sehende und für 39 € erhältliche 8-Ω-Lautsprecher mit seinem 1 m langen Kabel nebst Stereo-Stecker eignet sich gut zur kraftvollen Wiedergabe der NF-Signale eines Transceivers. Ham Radio, Stand A1-116



Der Frequenzbereich des PX-D03 umfasst auch das 2-m- und 70-cm-Band.



**Müller, P.:
Websites erstellen
mit Contao**

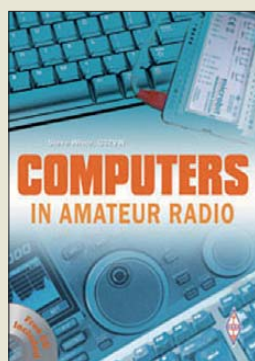
In der Welt des modernen Internets mit seiner Fülle an komplexen Präsentationstechnologien sind rein statische Webseiten nicht mehr zeitgemäß, weshalb Content-Management-Systemen zur Verwaltung dynamischer Inhalte stetig wachsende Bedeutung zukommt. Gerade wenn Websites von verschiedenen Rechnern aus sowie durch mehrere Personen verwaltet werden müssen, bewährt sich ein browserorientiertes CMS.

Der Autor, bekannt durch die *Little Boxes*-Reihe zum Thema CSS, erklärt anhand eines durchgängigen Beispiels methodisch und sogar für Anfänger gut verständlich den Aufbau und die Installation des Open-Source-CMS *Contao*. Neben einer umfangreichen Erweiterung der Beispiel-Site werden auch Themen wie Nutzer- und Systemverwaltung sowie Suchmaschinenoptimierung angesprochen, ohne den Laien dabei zu überfordern.

Auf der DVD ist zusätzlich zu mehreren Video-Lektionen alles Notwendige enthalten, um am eigenen PC sofort mit dem Nachbauen des Beispiels loslegen zu können.

Das Buch stellt einen guten Einblick in das CMS Contao dar und ermöglicht selbst dem auf dem Gebiet der IT weniger versierten Nutzer das erfolgreiche Gestalten einer modernen, dynamischen Website. **-rk**

**Galileo Press
Bonn 2010
545 Seiten, 1 DVD, 34,90 €
ISBN 978-3-8362-1651-7**



**White, S., G3ZVW:
Computers
in Amateur Radio**

Der Computer hat inzwischen einen festen Platz im Shack vieler Funkamateure. In seiner tragbaren Version als Laptop oder Notebook ist er oft auch bei Aktivitäten außerhalb der heimischen vier Wände ein fester Bestandteil der Funkausrüstung.

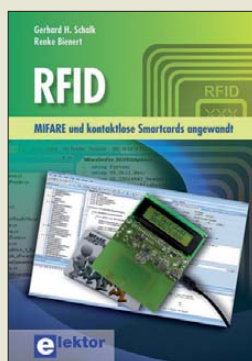
Dabei geht sein Nutzen über die unmittelbare Unterstüzung des Funkbetriebs weit hinaus. So ermöglicht er nicht nur eine Vielzahl digitaler Betriebsarten und eine komfortable Logbuchführung, sondern erleichtert auch die Prognose von Ausbreitungsbedingungen und das Berechnen von Antennen.

Wer einen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten sucht, findet diesen im Buch von Steve White, G3ZVW. Kompetente Autoren stellen darin amateurfunkspezifische Programme anhand von Beispielen und Kurzbeschreibungen vor, die mitgelieferte CD ist vollgepackt mit Software.

Tipps und Hinweise zur elektromagnetischen Verträglichkeit und zum störungsfreien Nebeneinander von PC und Transceiver fehlen ebenso wenig wie die Auflistung der Anschlussbelegung wichtiger PC-Steckverbinder.

Das Buch in englischer Sprache ist für Einsteiger eine interessante Lektüre und liefert bestimmt auch erfahrenen Funkamateuren neue Ideen und Anregungen. **-jps**

**RSGB
Bedford 2011
208 Seiten, 19 €
FA-Leserservice R-6689**



**Schalk, G. H.;
Bienert, R.:
RFID**

RFID-Technologie nimmt in unserem Umfeld einen immer größeren Raum ein. Was als Diebstahlschutz begann, kommt heute bei Bank- und Zugriffskarten oder elektronischen Fahrscheinen zur Anwendung. Gut ein Viertel nimmt die Hardware- und Normbeschreibung ein. Hervorzuheben ist, dass gegenüber anderen Publikationen die elektrischen Vorgänge genau erläutert werden. Außerdem wird endlich einmal der Entwurf der notwendigen RFID-Antennen dargestellt.

Den Hauptteil des Buchs nehmen die RFID-Systeme und Smartcards ein, die unter der Marke MIFARE seit über 20 Jahren im Einsatz sind. Befehlsätze und Speicherlayouts behandeln die Autoren ebenso wie angewandte Sicherheitsstufen. Ein Schmankehl sind die Anwendungen, die sich mit dem im Buch aufgeführten Elektor-RFID-Reader realisieren lassen. Möglich sind die Zugangskontrolle, ein elektronischer Ausweis und das Starten einer Windows-Anwendung. Doch auch das Einbinden kommerzieller Lesegeräte wird anhand von Programmen umfassend erläutert.

Fazit: Das vorliegende Buch ist für diejenigen sehr lesenswert, die zwar mehr über die RFID-Technik erfahren möchten, denen aber allgemein gehaltene Erläuterungen nicht weiterhelfen. **-red**

**Elektor-Verlag
Aachen 2011
464 Seiten, 56 €
ISBN 978-3-89576-219-2**



**Zierl, R.:
Phonotechnik –
Geschichte, Selbstbau,
Restaurierung**

Viele Leser sind früher Schallplatten ihrer Stars nachgejagt, haben Lieblingstitel mitgeschnitten, kleine Reparaturen vorgenommen, einen NF-Verstärker selbst gebaut. All jene will Zierl in diesem Buch ansprechen und auf eine kurzweilige Zeitreise vom Jahr 1950 bis zur Jahrtausendwende mitnehmen. In zahlreichen Farbfotos und kleinen Steckbriefen werden Phonogeräte jener Zeiten vorgestellt (allerdings ohne technischen Tiefgang), garniert mit den „Schlagern des Jahres“ und Fakten aus dem Weltgeschehen. Sogar Plattencovers von den Stones und den Beatles fanden Eingang in das Werk.

Allerdings reist Zierl anscheinend mit Scheuklappen: Marken wie *RFT* oder *Ziphona* sind ihm ebenso fremd wie *Tesla*. Selbst Fabrikate wie *Sony* oder *Pioneer* lässt er erst ab den Neunzigern gelten, lediglich *Shure* erwähnt er schon einmal vorher.

Wer nun die zwei weiteren tragenden Säulen des Buches sucht, wird leider schwer enttäuscht: *Selbstbau* beschränkt sich auf ganze drei Seiten mit sechs Schaltungen ohne jegliche Aufbauhinweise, und *Reparatur* auf eine einzige, nur zu ¼ bedruckte Seite. Denkt man sich den Untertitel weg, bleibt ein für Liebhaber alter Phonotechnik allemal lesenswertes Buch. **-rd**

**vth, Baden-Baden 2010
88 Seiten, 16,80 €
FA-Leserservice V-8552**



**Weichert, S.; Kramp, L.;
von Streit, A.:
Digitale Mediapolis**

Das Internet ist aus Sicht der Informationsvermittlung wohl die bedeutendste Erfindung seit dem Buchdruck. Spätestens dann, wenn man ein digitales Produkt so unkompliziert wie ein Druckerzeugnis auf dem Klo lesen kann, wird es eng um das Papier. Selbst wenn iPad & Co. noch etwas von diesem Anspruch entfernt sind, sind sie auf dem besten Wege und es lohnt, über die Zukunft nachzudenken.

Dieser Problematik gehen die Autoren gezielt nach, indem sie ihre Eindrücke von einer ausgedehnten Studienreise durch die USA beschreiben, einem Land, das uns zumindest in diesem Punkt um einiges voraus ist. Sie treffen Vordenker wie Pessimisten, Start-ups wie gestandene Profis, und reflektieren deren Standpunkte in 14 Interviews.

Sie lassen den Leser nicht allein, sondern fassen die Quintessenz in einem vorangestellten Kapitel zusammen, freilich ohne ein Patentrezept geben zu können. Dabei ist naturgemäß das zentrale Problem, wie sich der neue digitale Journalismus finanzieren soll. Auch der Umgang mit dem Wildwuchs à la Twitter nimmt eine wichtige Rolle ein.

Ogleich es vordergründig um Massenmedien geht, sind Parallelen zu Fach- und Special-Interest-Zeitschriften erkenn- und ableitbar. **-rd**

**Herbert von Halem
Baden-Baden 2010
216 Seiten, 18 €
ISBN 978-3-86962-012-1**



**Walter, M.,
Tappertzhofen, S.:
Das MSP430
Mikrocontroller Buch**

Die MSP430-Controller sind 16-Bit-RISC-Typen, die für hohe Rechenleistung und geringen Stromverbrauch optimiert sind. Daraus ergeben sich einige Besonderheiten in der Programmierung. Einleitend werden eine Reihe von Grundlagen der Controllertechnik behandelt. Darauf aufbauend folgt die Beschreibung des MSP430 mit all seinen Funktionsgruppen. Dabei legen die Autoren Wert auf die Erläuterung der jeweiligen Grundlagen. Viele der Programmbeispiele in C sind direkt in eigenen Anwendungen nutzbar. Da nicht nur die Hardware den Stromverbrauch bestimmt, wird besonderer Wert auf Strom sparende komplexe Softwarelösungen gelegt. Hier sind speziell die Beispiele für die peripheren Baugruppen zu nennen. An den Übungen am Ende eines jeden Kapitels zeigt sich das Ziel der Autoren: Es geht weniger um ein Nachschlagewerk als vielmehr um die Wissensvermittlung. Einen besonderen Pluspunkt verdienen die Schaltungen, die anwendungsabhängig extern erforderlich sind (z. B. in 5-V-Systemen). Einige allgemeine Teile, wie z. B. der SMD-Lötkurs oder Schaltungen handelsüblicher MSP430-Standard-Baugruppen, hätten entfallen können. **-ks**

**Elektor-Verlag
Aachen 2011
296 Seiten, 42 €
ISBN 978-3-89576-236-9**



**Roeder, H.-E.:
Die Grundig-
Satellit-Story**

Es gibt bestimmt kaum einen technikinteressierten Rundfunkhörer, dem der Begriff *Grundig Satellit* unbekannt ist. Die Weltempfänger dieser Baureihe sind Legende und haben längst Kultstatus. Sie stehen für ausgefeilte Schaltungstechnik, solide Konstruktion, kombiniert mit charakteristischem Design, sowie ausgezeichnete Empfangseigenschaften. Hans-Erwin Roeder führt den Leser durch die mehr als dreißigjährige wechselvolle Geschichte, die 1964 mit dem *Grundig Satellit 205* begann. Der deutsche Hersteller setzte damals Maßstäbe in puncto Weltempfänger. Die erste Empfängergeneration gab es sogar in einer speziellen Ausführung mit sechs Amateurfunkbändern. Doppelsuperprinzip, getrennte Empfangszüge mit abgestimmten HF-Vorstufen, Quarzfilter und modernste Bauelemente waren schon damals nicht zum Schnäppchenpreis zu haben, was auch heute noch für gut erhaltene Sammlerstücke zutrifft. Das 1997 erschienene Buch mit Beschreibungen und technischen Daten der gesamten *Satellit*-Modellreihe liegt jetzt in einer überarbeiteten Auflage als CD-ROM vor. Sie verschafft einen guten Überblick über die produzierten Empfängertypen und beschreibt auch so manches Detail aus deren Innenleben. Ein Reparaturhandbuch kann und will sie allerdings nicht ersetzen. **-jsp**

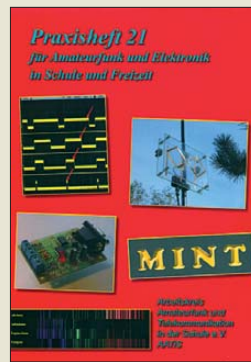
**vth
Baden-Baden 2011
2. Auflage
CD-ROM, 14,90 €
ISBN 978-3-88180-984-9**



**Kunde, D.,
Stoppacher, T.:
Die große iPhone Bibel**

Hard- und Softwareproduzenten stellen ihren Kunden oft nur noch Bedienungsanleitungen in elektronischer Form zur Verfügung, so auch Apple. Umso hilfreicher sind Bücher wie dieses, das sich an Einsteiger und ambitionierte Anwender richtet. In den einzelnen Kapiteln gehen die Autoren auf die Funktionen Telefon, Internet, Mailen und Simsen, Kontakte, Kalender, Officelösungen, Foto und Video ein. Apps, für viele der Hauptgrund sich ein iPhone zuzulegen, bilden einen besonderen Schwerpunkt. Auch iTunes, das ursprünglich nur als Audio-Software gedacht war und sich zu einem Multimedia-Schlaraffenland entwickelt hat, sowie iStore, das elektronische Warenhaus für Audios, Videos, Apps, Games und eBooks, das keine Wünsche offen lässt, werden vorgestellt. Weitere Stichworte: das iPhone als Navi, soziale Netzwerke, Sicherheit fürs iPhone (z. B. SIM-PIN zurücksetzen, Code-Sperren nutzen, Daten zurücksetzen), das richtige Zubehör (z. B. Zusatz-Akkumulator, Docking Stations, Hüllen), das – völlig legale – Jailbreacking und Unlocking sowie Problemlösungen falls das iPhone technisch versagt. Mithilfe der iPhone Bibel holt der Leser das Maximum aus dem Alleskönner von Apple heraus. **-gk**

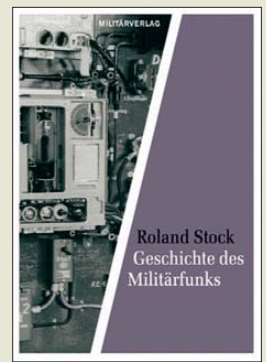
**Data Becker Verlag
Düsseldorf 2011
480 Seiten, 29,95 €
ISBN 978-3-8158-3074-1**



**Lipps, W., DL4OAD
(Hrsg.):
Praxisheft 21**

MINT steht für die Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Gerade die Gewinnung naturwissenschaftlichen Nachwuchses über die Schulen erfordert engagierte, gut ausgebildete Lehrer in diesen Fächern. Damit das Interesse der Schüler geweckt und, mehr noch, wachgehalten werden kann, sind einfache und trotzdem ansprechende Bau- und Entwicklungsprojekte erforderlich. Das nun vorliegende Praxisheft 21 bietet diverse davon. Diesmal sind es unter anderem der Sirenengenerator AS111, der Wechselblinker AS171, die Low-Cost-Taschenlampe AS321. Wer stärker fordernde Projekte sucht, findet ebenfalls reichlich Ideen im Heft, so z. B. die Geocaching-Bake AS141, den Step-Up-Wandler AS911 mit hohem Wirkungsgrad, den Geofonverstärker und den USB-Signalgenerator. Auch den Interessensgebieten der BC-DXer und Funkamateure sind einige Bauanleitungen gewidmet. So empfängt der Peilempfänger FLEXI PSK31-Signale auf dem 80-m-Band. Oder wie wäre es mit 23-cm-Betrieb aus dem Rucksack oder dem Sonnen- und Ionosphären-Monitoring mit VLF-Sendern? **-red**

**AATiS e.V.
Harsum 2011
110 Seiten, 9 €
Bezug: Lipps, W.
DL4OAD, Sedanstr. 24
31177 Harsum
www.aatis.de**



**Stock, R.:
Geschichte des
Militärfunks**

Als die drahtlose Telegrafie Ende des 19. Jahrhunderts erfunden wurde, war es das Militär, das deren Bedeutung sofort erkannte und ihre Entwicklungsmaßgeblich unterstützte und vorantrieb. Funkverbindungen spielten bereits in den kriegerischen Auseinandersetzungen zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts eine wichtige Rolle. Roland Stock veranschaulicht in seinem Buch, wie die militärische Funktechnik zu Beginn des vorigen Jahrhunderts in alle Waffengattungen Einzug hielt. Inhaltlicher Schwerpunkt ist dabei die Entwicklung vor dem ersten Weltkrieg. Die Zeit danach wird eher kurz umrissen und vom ebenfalls interessanten Kapitel über Militärsponage dominiert. Auch die Geheimdienste hatten aus verständlichen Gründen von Anfang an großes Interesse an dem neuen Medium. Auch in der Zeit der Konfrontation der Militärbündnisse nach dem zweiten Weltkrieg spielte die Übermittlung von Spionageergebnissen mittels Funk eine große Rolle. Das Buch ist für Technikinteressierte eine spannende und zugleich unterhaltensame Lektüre. Viele Bilder lassen Geschichte lebendig werden und vermitteln eine Vorstellung von den Anfängen einer Technik, die seinerzeit wichtige Teile des Militärwesens revolutionierte. **-jsp**

**Militärverlag
Berlin 2011
256 Seiten, 14,95 €
FA-Leserservice M-7061**

Fotodienste im Internet

NIELS GRÜNDEL

Internetportale für eigene Fotos mit Community-Funktionalitäten werden seit Jahren immer beliebter. Bei sogenannten Imagehostern können nicht nur Urlaubsfotos abgelegt und einem breiten Publikum bekannt gemacht werden. Auch professionelle Nutzer setzen diese Dienste ein.

Bei Flickr, www.flickr.com, können Nutzer seit 2004 online Bilder (und seit April 2008 auch Videos) ablegen, mit Notizen versehen und mithilfe der angebotenen Community-Funktionen kommentieren. Aktuell sollen sich mehr als vier Milliarden Fotos und Videos von über 40 Millionen registrierten Nutzern auf Flickr befinden.

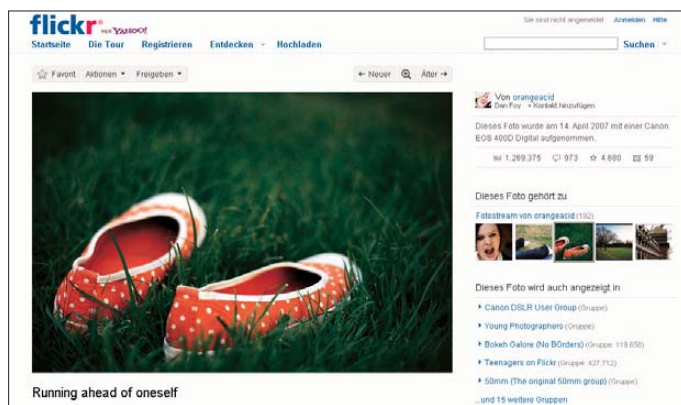


Bild 1:
Flickr ist einer der ganz großen Imagehoster im Internet.

Screenshot: Autor

Der Imagehoster Flickr bietet seinen Nutzern die Möglichkeit, Bilder entweder so abzulegen, dass sie nur von einem selbst einzusehen sind – oder aber für alle Internetnutzer, wovon die Mehrzahl Gebrauch macht. Zusätzliche Beschränkungen können für bestimmte Gruppen innerhalb des Systems hinterlegt werden.

Bilder lassen sich unter einer frei wählbaren Lizenz veröffentlichen, aber auch unter der *Creative Commons*, sodass sie von anderen Nutzern prinzipiell frei (zur Weiterverarbeitung) verwendbar sind.

Die Suche basiert auf einem umfangreichen Spektrum an Möglichkeiten, da Bilder in Kategorien eingruppiert, in Pools aufgenommen, mit einer Beschreibung versehen und von anderen Nutzern kommentiert werden können.

Über die Funktion *People in Photos* können Benutzer sich sogar in anderen Fotos markieren und sie damit mit ihrem Namen versehen.

Eine Kooperation mit der Bildagentur *Getty Images* ermöglicht Flickr-Nutzern, ihre Bilder kommerziell zu lizenzieren. Die Entscheidung darüber treffen allerdings die Bildredakteure der Agentur.

Sehr viel profaner mutet dagegen die Kooperation mit *Snapfish by HP* an. Bilder aus dem eigenen Flickr-Pool können so bequem als Fotoabzüge auf Papier bestellt

werden. Weitere Fotoprodukte runden das Angebot ab.

Der Zugang zu Flickr ist gratis, wobei einige Einschränkungen gelten: Ein Foto darf maximal 15 MB umfassen, und nicht mehr als 300 MB dürfen im Monat hochgeladen werden. Weitere Einschränkungen sind etwa die Beschränkung auf zwei

Videos pro Monat und die Drohung, dass inaktive Zugänge nach 90 Tagen gelöscht werden können. Zudem besteht – wohl das größte Manko – kein Zugriff auf die Originaldateien der hochgeladenen Bilder.

Wer sich den sogenannten *Pro Account* gönnt, umgeht die Restriktionen; eine un-

begrenzte Anzahl Videos lässt sich online stellen.

Die Nutzung von Flickr ist allerdings auch kritisch zu hinterfragen. Entwickelt wurde der Imagehoster von einem kanadischen Unternehmen mit Sitz in Vancouver, anschließend hat sich *Yahoo!* den Dienst einverleibt.

Mit dem Hochladen eines Bildes erlaubt der Urheber *Yahoo!* den mit *Yahoo!* gemäß § 15 AktG verbundenen Unternehmen sowie Vertragspartnern von *Yahoo!* das gebührenfreie, nicht ausschließliche, unbestimmte Recht, diesen Inhalt (ganz oder teilweise) weltweit zu nutzen (...).“

Alternative Anbieter im Internet sind beispielsweise *Panoramio*, *Picasa* oder – um Deutschland nicht zu verlassen – die *Photocommunity*.

Panoramio, www.panoramio.com, ist ein Imagehoster für vornehmlich georeferenzierte Bilder, entwickelt in Spanien und seit 2007 im Besitz von Google. Die Bilder werden nicht nur auf der eigenen Internetseite bereitgestellt, sondern – sofern es sich um Bilder von Orten oder Landschaften handelt – ebenso in andere Google-Angebote übertragen, etwa *GoogleEarth* und *GoogleMaps*.

Bis zu 2 GB Bilder kann ein Nutzer hochladen. Die Georeferenzierung wird automatisch beim Hochladen erkannt, wenn sie entsprechend codiert sind. Andernfalls kann sie manuell nachgetragen werden. Durch die Auslobung von Sachpreisen im Rahmen eines monatlichen Wettbewerbs versucht *Panoramio* an möglichst hochwertige Bilder zu gelangen.

Neben der georeferenzierten Verortung lassen sich hochgeladene Bilder auch Schlag-

Bild 2:
Die *Photocommunity* ist in Deutschland groß geworden.

Screenshot: fotocommunity.net



worten zuordnen. Den Nutzern des Dienstes werden unterschiedliche Lizenzen der (nicht-)kommerziellen Nutzung ihres Bildmaterials eingeräumt.

Interessant ist die Möglichkeit, bei vielfach fotografierten Orten einen Standort aus unterschiedlichen Perspektiven zu betrachten.

Picasa, <http://picasa.google.de>, dagegen ist eine kostenlose Bildverwaltungssoftware von Google, die es für die Betriebssysteme Linux, MacOS und Windows gibt. Sie ist leicht zu benutzen und wird daher gerne von Einsteigern verwendet.

Über die Integration von GoogleMaps können Fotos mit Geoinformationen versehen werden.

Eine Erweiterung sind Picasa-Webalben, ein Webservice zum Erstellen von Online-Fotoalben. Da die Programmierschnittstelle frei zugänglich ist, kann prinzipiell jede Software Picasa-Webalben befüllen und auf die dort hinterlegten Daten zugreifen. 1 GB Speicherplatz stehen jedem Nutzer kostenfrei zur Verfügung, mehr kann käuflich erworben werden.

Die Nutzungsbedingungen räumen Google das Recht ein, die hochgeladenen Bilddateien zu Werbezwecken für den Dienst einzusetzen.

In Deutschland entstanden ist die Fotocommunity, www.fotocommunity.de, von Mitgliedern kurz „fc“ genannt. Im Jahr 2001 war sie als Hobby-Projekt gestartet und hat sich dann aber schnell in ein kommerzielles Internetportal für Fotointeressierte gewandelt, das inzwischen auch im Ausland aktiv ist.

Nach eigenen Angaben sollen mehr als eine Million registrierte Mitglieder aktiv sein und über 20 Millionen Fotos hochgeladen sowie 200 Millionen Bildkritiken verfasst worden sein. Neben dem Wissensaustausch in Foren und selbst organisierten Veranstaltungen steht das Hochladen von Fotos im Vordergrund.

Beim Hochladen kann festgelegt werden, wer auf das Bild zugreifen darf. Fotos lassen sich in verschiedene Kategorien und Spezialgebiete einsortieren. Die Suche ermöglicht eine Filterung nach unterschiedlichen Kriterien wie Themen und Motiv.

Die hochgeladenen Bilder der Mitglieder bleiben im Besitz des jeweiligen Fotografen. Für den Online-Shop der Fotocommunity können Bilder zum Verkauf freigegeben werden. Der Fotograf erhält eine Marge vom Verkaufserlös.

Ständige Wettbewerbe mit der Aussicht auf Sachpreise sollen die Nutzer an das Portal binden. Für eingeschränkten Zugriff auf die Fotocommunity existiert eine kostenlose Möglichkeit, Mitglied zu werden. Weitergehende Funktionen stehen nur in einem kostenpflichtigen Modell zur Verfügung.

Einzigartig im Vergleich zu anderen Imagehostern ist die vierteljährlich erscheinende Zeitschrift *fc [plus]*. Die Inhalte des Magazins stammen meist von den Mitgliedern, enthalten jedoch vieles, was auch in anderen Fotozeitschriften zu finden ist. Das Magazin muss derzeit allerdings noch separat bezogen werden und ist nicht Bestandteil eines der kostenpflichtigen Mitgliedschaftsmodelle. Wer es liest und noch nicht zur Fotocommunity gehört, wird sicher bald dazugehören.

Notizen von der Hamvention 2011

PETER MÄNNEL – DL4LAM

Alljährlich findet in Dayton/Ohio die weltgrößte Amateurfunkmesse, die Hamvention, statt. Der Beitrag vermittelt einige Eindrücke von dem diesjährigen Ereignis und zeigt, dass Dayton nicht nur wegen des günstigen Wechselkurses eine Reise wert ist.

Meine diesjährige, länger geplante Reise in die Vereinigten Staaten von Amerika (USA) schloss auch die Hamvention in Dayton, Ohio, ein. Ähnlich wie die Ham Radio in Friedrichshafen findet die Hamvention von Freitag bis Sonntag statt, in Dayton ist es traditionell das dritte Wochenende im Mai, siehe auch www.hamvention.org.

Anhand der Autokennzeichen sowie der Rufzeichenschilder erkennt man sehr schnell,

dass sich hier Besucher aus ganz Nordamerika sowie der übrigen Welt versammeln. Die Zahl der deutschen und europäischen Besucher ist aufgrund des guten Umtauschkurses Dollar zu Euro und der teilweise recht preiswerten Flüge über den Atlantik in den letzten Jahren deutlich angestiegen. Viele europäische Funkamateure fliegen nur für die Hamvention „über den großen Teich“. Ebenso fahren zahlreiche



Bild 1: Blick von oben auf die Messehalle in der Hara Arena



Bild 2: TenTec zeigte einen neuen Portabeltransceiver, den Eagle.

US-Funkamateure viele hunderte Meilen aus allen Landesteilen, um in Dayton dabei zu sein.

Die Messe dient der Präsentation und dem Verkauf von Amateurfunkgeräten und Zubehör jeglicher Art. Hier besteht die Möglichkeit, Geräte, Antennen oder sonstiges Zubehör anzusehen und sich von Herstellern oder Händlern beraten zu lassen. In den vier Hallen und den Verbindungsgängen der Hara Arena sind unzählige Hersteller und Händler anzutreffen. Das Warenangebot ist sehr umfangreich und die Tische und Lager sind reichhaltig gefüllt. Oft sind es die kleinen Stände, die interessantes Zubehör anbieten und die Gespräche bringen neue Informationen oder Anregungen.

Die Gastfreundschaft in den USA ist sehr groß und man kommt mit den Funkfreunden leicht ins Gespräch. Die Amerikaner

freuen sich über den Besuch der Funkfreunde aus aller Welt und sehen gern, wer sich hinter einem Call verbirgt, das man vielleicht schon oft auf den Bändern gehört hat.

Es entwickeln sich schöne Kontakte und im Zeitalter von E-Mail, Skype usw. kann der Kontakt auch bei schlechten Condx weiter gepflegt werden. Steve, K7KO, aus Oregon bringt es auf den Punkt: Durch das Hobby Amateurfunk trifft man überall auf der Welt Gleichgesinnte und kann schnell Freundschaften knüpfen. Das ist das Privileg der Funkamateure.



Bild 3: Typisch für den Daytoner Flohmarkt ist der Verkauf von der Pritsche des Pick-ups, aus dem Pkw-Anhänger oder aus dem Kofferraum.

Einen weiteren wichtigen Schwerpunkt bilden die Informationsveranstaltungen und persönlichen Begegnungen. Es gibt über das Wochenende eine Vielzahl von Vorträgen, Foren sowie Treffen. Hier sei dem Besucher insbesondere das Crowne Plaza Hotel in der Innenstadt von Dayton empfohlen, in dem sich abends nach der „Show“ die Contest- und DX-Begeisterten treffen.

Auf den Fluren und in den sogenannten „Suites“, d. h. den Hotelzimmern, wird über Antennen, Endstufen, Ausbreitungsbedingungen, Conteststrategien oder Fieldday intensiv gesprochen. Insofern kann man für die eigene Station oder den Betrieb eine Vielzahl von Ideen mitnehmen.

■ Neuigkeiten aus der Industrie

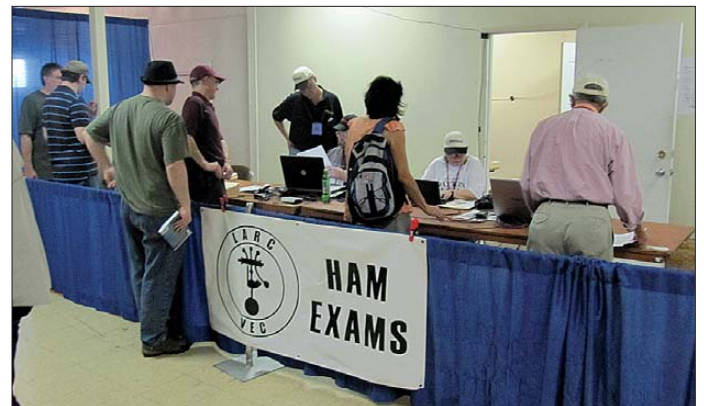
Die Arena in Dayton ist in mehrere Hallen unterteilt. In der Haupthalle, Bild 1, sind die großen Hersteller wie Icom, Kenwood sowie die großen US-Händler untergebracht. Yaesu hatte wie in den letzten Jahren in einer der weiteren vier Hallen einen großen Stand. Allerdings hatte Yaesu für die Sammler von Baseballkappen eine schlechte Nachricht: Diesmal gab es keine Kappen.

Die drei großen Japaner zeigten dieses Jahr keine großartigen Neuigkeiten, präsentierten aber dafür ihre sehr umfangreiche Angebotspalette. Flexradio stellte die auch von der Ham Radio bekannten

SDR-Transceiver vor. TenTec zeigte einen neuen Portabeltransceiver, den Eagle (Bild 2). Diesen Transceiver wird man auch in Friedrichshafen sehen können.

Neben der bekannten K3-Linie präsentierte Elecraft erstmalig den QRP-Transceiver KX-3 für 160 m bis 6 m (s. Bilder im Marktteil dieser Ausgabe sowie im QRP-QTC – d. Red). Dieses Gerät ist sehr handlich und stellt eine Art Synthese aus K3 und KX 1 dar. Der Stand war sehr umlagert und viele Funkamateure zeigten Interesse an dem Gerät. Voraussichtlich wird Elecraft Ende 2011 die ersten Geräte ausliefern.

Bild 4: In den USA dürfen sogenannte Volunteers Amateurfunkprüfungen eigenverantwortlich abnehmen. Fotos: DL4LAM



Da nur ein Monat zwischen der Hamvention und der Ham Radio liegt, sind die europäischen Funkamateure über Neuvorstellungen auf der Messe in Friedrichshafen fast zeitgleich informiert.

■ Der Flohmarkt

Immer wieder beeindruckt mich der Flohmarkt auf dem großen Parkplatz der Hara Arena. Für ihn gibt es keine überdachten Hallen, stattdessen fährt man mit seinem Auto auf den Parkplatz und verkauft, wie Bild 3 verdeutlicht, von der Ladefläche des Pick-up-Trucks, aus dem Anhänger oder auf dem Kofferraumdeckel seine Waren. Das Angebot deckt ein großes Spektrum ab. Es wird nicht nur Amateurfunktechnik verkauft, sondern alles, was der Keller oder der Dachboden hergibt.

Durch die restriktive Gewichtsbeschränkung der Fluggesellschaften sowie die erforderliche Versteuerung beim deutschen Zoll

beschränkt sich der Einkauf daher mehr auf „Kleinigkeiten“.

■ Amateurfunk in den USA

Erwähnenswert sind folgende zwei Aspekte, die in den USA anders als in Deutschland sind: Durch die intensive Mitarbeit der Funkamateure bei Katastrophenfällen, die Betreuung von Sportwettbewerben oder Aktivitäten in Schulen ist der Amateurfunk den meisten Amerikanern bekannt und wird sehr positiv gesehen. Die Funkamateure setzen sich für die Gemeinschaft ein und können die Kommunikation auch in schwierigen Situationen aufrechterhalten. Daher steht man auch großen Antennenanlage positiv gegenüber, da diese im Notfall der Gemeinschaft dienen.

Ein weiterer Unterschied ist das Erlangen einer Amateurfunklizenz. Hier gibt es sogenannte Volunteer Examiners, die nach ihrer Akkreditierung, z. B. durch die amerikanische ARRL, die Prüfungen für die Amateurfunklizenz abnehmen dürfen. Die amerikanische FCC, Pendant unserer BNetzA, hat diese Aufgabe an die Funkamateure abgegeben.

Von dieser selbstredend auch auf der Hamvention gebotenen Möglichkeit (Bild 4) machten wieder viele Funkamateure Gebrauch. Interessenten konnten am Freitag und Samstag die Prüfung ablegen. Die Volunteers boten zudem einen besonderen Service an: Wer am Freitag seine Lizenzprüfung erfolgreich ablegte, hatte bereits am Samstag sein Rufzeichen und konnte entsprechend einkaufen gehen.

Mein Fazit fällt positiv aus: Auch in diesem Jahr war die Hamvention in Dayton wieder eine Reise wert. Die Ham Radio in Friedrichshafen ist aus meiner Sicht aber ebenbürtig. In den USA ist die Messe in Friedrichshafen mittlerweile ein fester Begriff. Viele waren bereits dort und ich habe mit vielen US-Funkfreunden gesprochen, die gern einmal an den Bodensee reisen würden.

We will see – welcome to Friedrichshafen, Germany!

Es muss nicht immer „Eifone“ sein: Smartphones und ihre Apps

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

Apple iOS, Google Android, Microsoft Windows Phone 7 – nun gibt es drei Betriebssysteme für die aktuellen Smartphones. Was sind die jeweiligen Vor- und Nachteile der Software und der zugehörigen Geräte?

Das Apple *iPhone* hat eine ganze Gerätegattung begründet: Zwar gab es schon vorher Handys mit Internetbrowser, doch das große Touch-Display und der *Marketplace*, auf dem mit ein paar Fingertipps kleine Mini-Programme für das Telefon (die sogenannten *Apps*) dessen Funktionen erweitern, machten es besonders beliebt.



HTC Desire HD: das Android-Flaggschiff von HTC

Das *iPhone* ist mittlerweile in der vierten Generation lieferbar. Allerdings ist es für Funkamateure und Elektroniker nicht unbedingt die optimale Lösung. So gibt es nur ein Modell vom Hersteller Apple, bei dem sich lediglich unterschiedliche Speichergrößen wählen lassen. Eine Variante mit Tastatur ist nicht lieferbar, weshalb das Surfen auf bekannten Seiten und das E-Mail-Lesen durchaus komfortabel möglich sind, das E-Mail-Schreiben jedoch eher mühselig wird.

■ iPhone: Vorbild mit Macken

Zudem lassen sich Daten nicht direkt über USB einspielen, sondern müssen über das Apple-eigene Programm *iTunes* verwaltet werden. Dieses verbirgt jedoch, wo auf dem Computer oder *iPhone* die jeweiligen Daten lagern: Der Benutzer verliert leicht den Überblick.

Es ist problematisch, *iTunes* auf mehr als einem Computer zu installieren, beispielsweise im Büro und zu Hause: Normalerweise gleicht es den Datenstand zwischen Telefon und Computer automatisch ab und löscht dann im Büro alles auf dem Handy, was dort nicht auf dem Computer gespeichert ist. Diese Daten werden dann erst zu Hause wieder neu eingeladen. Umgekehrt verschwindet dann aber zu Hause wieder,

was im Büro auf dem Computer lag: nicht sehr praktisch!

Das aktuelle *iPhone 4G* ist noch dazu funktechnisch eine unausgereifte Konstruktion: Beim regulären Telefonieren verschwindet die am Gehäuse versteckte Antenne in der Hand – der Empfang ist folglich schlecht, außer man hält das Gerät nur mit spitzen Fingern oder beschränkt sich auf das mobile Surfen. Dabei liegt das *iPhone* in Anschaffung und monatlichen Kosten am höchsten: Für dieses Gerät geeignete Mobilfunktarife sind immer etwas höher angesiedelt als die für andere Smartphones. Mit einem nicht auf *iPhones* ausgelegten Smartphone-Mobilfunkvertrag gehen dagegen einige *iPhone*-Funktionen verloren.

Bei einem nur auf Sprachtelefonie ausgelegten einfachen Handyvertrag ohne Daten-Flatrate oder beim unbemerkten Einbuchten in ein ausländisches Mobilfunknetz können schon an einem Wochenende für die automatischen System-Updates exorbitante Telefonkosten im drei- oder vierstel-



HTC Desire Z: endlich mal wieder ein Android mit Tastatur



Motorola Milestone 2 – hier mit US-Tastatur

ligen Bereich auflaufen – dies gilt allerdings für alle Smartphones. Es ist also aufzupassen, nicht auf ein vermeintliches Schnäppchen hereinzufallen und ein solches Smartphone mit einem dafür ungeeigneten Vertrag zu erwerben.

■ Android: Googles Alternative

Der erste ernst zu nehmende Konkurrent zu Apples *iPhone*-Betriebssystem *iOS* wurde das von Google entwickelte *Android*-System. Das erste in Deutschland angebotene *Android*-Handy, das *G1* [1], wurde vom 1997 gegründeten taiwanesischen Hersteller *HTC* geliefert. Dieser war bis dahin in Deutschland kaum unter eigenem Namen aufgetreten, doch hatte er zuvor schon für die Telekom die *MDAs* gefertigt, die *Windows-Mobile*-Telefone von *T-Mobile*.



Motorola Backflip mit eingeklappter Tastatur



Motorola Milestone XT720 mit HD-Video

Google *Android* kommt ohne die Einschränkungen von Apple *iOS* aus: Hier gibt es ebenso einen *Marketplace*, auf dem *Apps* geladen werden können – viele davon sogar kostenlos. Doch es ist keine spezielle Software notwendig, um Daten auf das Handy zu laden und es gibt viele Modelle mit und ohne Tastatur von vielen unterschiedlichen Herstellern wie *Motorola*, *Samsung* oder eben *HTC*.

Um Google *Android* voll auszunutzen, ist ein *Google-Mail*-Account sinnvoll. Über diesen werden dann ohne Kabel Termine und Kontakte mit dem *PC* synchronisiert, was jedoch entsprechenden Datenverkehr über das Mobilfunknetz erzeugen kann.

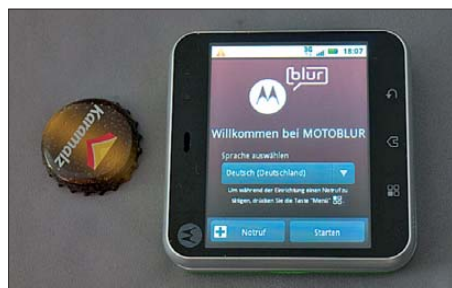
■ Motorolas Androiden

Im Gegensatz zum *iPhone* gibt es *Android*-Geräte von allen möglichen Herstellern – Google hat kein Interesse daran, selbst ins

Hardware-Geschäft einzusteigen. Manche bieten dabei noch Funktionen, die über den Standard-Umfang des Google-Android-Systems hinausgehen. Motorola ist einer davon.



So klein und schon eine Tastatur: Motorola Flipout



Motorola Flipout: das kleinste Android-Smartphone

Mit dem *Milestone* hatte Motorola tatsächlich einen Meilenstein gesetzt: Nachdem der Erfinder von Walkie-Talkie und Handy zuletzt mit der superflachen Handy-Baureihe Razr Erfolge feierte, doch jahrelang hinter anderen Handy-Herstellern wie Nokia oder Apple zurückstehen musste, konnte Motorola hiermit eigene Akzente auf der Android-Plattform setzen.

Das Motorola *Milestone 2* ist ein hochleistungsfähiges Business-Smartphone mit Tastatur, das in Sachen Multimedia ebenfalls viel zu bieten hat: Es kann Fotos mit fünf Megapixeln (MP) und LED-Blitz sowie HD-Videos im Format 720p aufzeichnen und abspielen, hat einen 1-GHz-Prozessor und kann für fünf weitere Geräte einen WiFi-Hotspot darstellen, wenn es im UMTS-Netz eingebucht ist. DLNA, Bluetooth, Flash und eine Schnittstelle zu Exchange-Mailservern sind ebenfalls geboten.

Das Display bietet bei 3,7 Zoll Diagonale 480 x 854 Pixel, das Gerät wiegt nur 169 g. Es ist – wie alle in Deutschland angebotenen Android-Handys von Motorola – für den Internetzugriff per WLAN und UMTS (HSDPA bis 7,2 MB/s) gerüstet.

■ Vier Modelle für unterschiedliche Zielgruppen

Das Motorola *Milestone XT720* ist die mehr multimedia-orientierte Variante: Xenon-Blitzgerät (bei Smartphones normal nicht zu finden), Fotos mit 8 MP, Video 720p (in

diesem Fall wohl namensgebend), HDMI-Anschluss, gleiches Display, aber keine Tastatur, 160 g: Es zielt auf den anspruchsvollen Privatkunden.

Beim Motorola *Backflip* wird die Tastatur nicht unter dem Display hervorgeschoben, sondern von dessen Rücken umgeklappt. Das mag einfacher erscheinen, hat aber den Nachteil, dass eine Tastatursperre notwendig ist. Es wiegt nur 133 g, doch das Display bietet lediglich 320 x 480 Pixel bei einer Diagonale von 3,1 Zoll. Die Kamera hat 5 MP zu bieten. Problematisch, dass auf diesem Modell nicht das aktuelle Android läuft, sondern die deutlich ältere Version 1.5. Das Gerät ist eine preisgünstige Alternative für Privatkunden, die ein Android-Handy mit Tastatur suchen.

Das Motorola *Flipout* ist schließlich das ausgefallenste Gerät der aktuellen Motorola-Android-Kollektion: Es ist fast quadratisch, sehr klein und dennoch mit einer Tastatur ausgerüstet. Während das *Backflip* und die beiden *Milestones* auf ältere Käuferschichten ausgerichtet sind, zielt das *Flipout* auf „eine junge Zielgruppe, die mit kleineren Taschen unterwegs ist“, so der Hersteller, also auf junge Frauen.



Motorola Flipout: Bildschirm bei eingeklappter Tastatur



Spiegel online auf dem Flipout



Motorola Flipout: Bildstörung bei Dilbert-Cartoons

Der älteren Generation dürfte das Display doch etwas zu klein sein, und zum Treffen der kleinen Mäusetasten sind spitz gefeilte Fingernägel sicher von Vorteil.

Es wiegt mit 120 g noch einmal etwas weniger und bietet bei der Kamera nur noch 3 MP, was für eine Handykamera aber ausreichen sollte. Ebenso bietet das kleine Display nur noch 320 x 240 Pixel und 2,8 Zoll Diagonale. Die Tastatur wird bei die-

sem Modell nicht hervorgeschoben oder geklappt, sondern herausgedreht.

■ Universelle Postzentrale

Allen Motorola-Android-Geräten gemeinsam ist *MotoBlur*, eine Motorola-eigene Android-Ergänzung, die die Verknüpfung mit Twitter, Facebook & Co. erleichtern soll sowie alle eingerichteten Mail-Accounts, auch via Microsoft Exchange, zusammenfasst. Letzteres nennt sich „universeller Posteingang“, in dem dann alle eingegangenen Mails chronologisch aufgelistet werden, unabhängig von ihrer Quelle. Beim Antworten werden sie aber wieder entsprechend auseinandersortiert und sie sind auch einzeln zugänglich, wenn es sonst zu unübersichtlich wird – bei hunderten E-Mails am Tag auf geschäftlichen und privaten Accounts könnte dies durchaus passieren. Zudem lassen sich mit *MotoBlur* Accounts fernlöschen, falls das Handy verloren gegangen ist und kein Passwort für den Zugriff eingerichtet war. Das freut IT-Verantwortliche und steigert die Chancen eines Einsatzes in Firmennetzwerken.

■ Unschärfe Aufnahmen

Alles andere funktioniert jedoch einwandfrei mit dem *Flipout* und der Android Market stört sich auch nicht am ungewöhnlichen Bildschirmformat: Die gängigsten nachträglich zu ladenden kostenlosen Android-Anwendungen wie *QYPE* oder



Motorola Flipout mit Ladekabel und Netzteil



HD7, Kopfhörer, Ladekabel, Netzteil

CAB4me stehen für das *Flipout* zur Verfügung.

Das Ein- und Ausklappen der Tastatur ist praktisch gelöst. Das fast quadratische Display-Format versagt es einem allerdings leider, längere Texte nach dem Einklappen der Tastatur hochkant zu lesen: Der Text dreht sich zwar wie bei Androids üblich beim Deaktivieren der Tastatur um 90°, aber das Format ändert sich dabei nicht wesentlich. Die Eingabe längerer Texte ist über die Mini-Tastatur wiederum sogar mühsamer als auf dem Bildschirm. Die Batterielaufzeit, ein Schwachpunkt vieler Android-Telefone, ist bei Nichtbenutzung durchaus brauchbar – das *Flipout* schaltet von sich aus viele energieintensive Baugruppen bei Nichtbenutzung in Stand-by. Beim Surfen via UMTS ist dagegen der Akkumulator angesichts der kleinen Bauform schnell leer und das Gerät erwärmt sich spürbar. Deutlich sparsamer – auch, was die Verbindungskosten betrifft – ist das *Flipout*, wenn es einen WLAN-Hotspot benutzt.

Übrigens sind alle Motorola-Androids rundfunkgebührenpflichtig, und zwar nicht als „neuartiger Empfänger“, weil mit

Internet-Zugang, sondern als echtes Radio. Schlecht für Unternehmen, bei denen dann pro Smartphone eine Rundfunkgebühr anfiel. Allerdings ist die Radiofunktion nur über die Gerätesoftware in einem versteckten Untermenü aktivierbar und benötigt zwingend einen Kopfhörer als Empfangsantenne und zur Wiedergabe: Der eingebaute Mini-Lautsprecher kann nicht verwendet werden. Empfang und Bedienung sind ebenfalls eingeschränkt – der Radioempfang ist also eher eine Funktion für Notfälle.

Der Browser des *Flipout* benahm sich im Test auf gängigen Webseiten wesentlich ungeschickter als bei anderen Smartphones und musste zum Lesen von Texten ständig manuell gezoomt werden. Beim Ansehen des täglichen Dilbert-Cartoons nahm das *Flipout* seinen Namen sogar wörtlich: Es rastete aus und zeigte diesen flackernd hin- und herspringend wie auf einem alten Fernseher, bei dem das Bild durchläuft. Es gab zudem hin und wieder Probleme mit Umlauten und HTML in E-Mails, doch seltener als bei anderen Geräten.

Leider versagte die einzig bekannte sinnvolle Software-Applikation, die die Kamera im Handy nutzt: *Shop Savy* liest den Barcode von Verpackungen und zeigt dann die günstigsten Händler im Umkreis und im Netz, die dieses Produkt anbieten. Doch die Kamera des *Flipout* war im Gegensatz zu der des *HTC G1* nicht imstande, einen Barcode lesbar einzuscannen: Offensichtlich kann sie im Nahbereich nicht ausreichend fokussieren.

■ **HTC ist inzwischen eine bekannte Marke**

Inzwischen tritt HTC in Deutschland intensiv unter eigener Marke an – die HTC-Telefone werden unter anderem mit großflächigen Plakaten beworben. Die letzten Herbst für Listenpreise von 599 € bzw. 549 € auf den Markt gekommenen Androiden *HTC Desire HD* und *Desire Z* erlauben dabei eine persönliche Anpassung der Standard-Android-Oberfläche und Fernortung und Fernlöschung bei Verlust des Geräts, ähnlich den Motorola-Androiden.

Das *Desire HD* bietet eine Bildschirmdiagonale von 10,9 cm, 1 GHz Prozessortakt, 768 MB RAM, 1,5 GB ROM und die Möglichkeit, microSDHC-Karten bis zu 32 GB einzusetzen, um auf diesen Musik und Filme zu speichern. Das *Desire Z* ist mit 9,4 cm Bildschirmdiagonale etwas kleiner und mit 800 MHz Prozessortakt etwas langsamer, hat dafür aber eine den heutigen Smartphones oft fehlende Tastatur. Die HTC-Android-Telefone sind so gefragt, dass der FA bis heute kein Testgerät aufreiben konnte – inzwischen gibt es schon leicht veränderte Nachfolgemodelle. Da-

für stellte uns HTC allerdings das *HD7* zur Verfügung. Das gehört nun zur dritten Fakultät nach iOS und Android: Es läuft unter Windows Phone 7.

HTC HD7 – Windows Phone 7: Ein Leser für das Kindle E-Book-Format steht als App zur Verfügung.



HTC HD7 – Windows Phone 7: Nach einem langen Messtag kann mit der App „Filmstarts“ herausgefunden werden, welche Filme in nahe liegenden Kinos gezeigt werden.



HTC HD7: Nicht jede Windows-Phone-Fehlermeldung muss man verstehen ...



■ **Windows Phone 7**

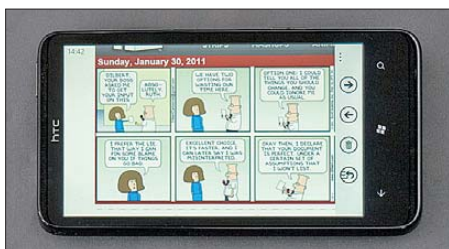
Das Windows Phone 7 hat mit Windows 7 ebenso wenig gemeinsam wie mit den älteren, oft sehr behäbigen Windows-CE- und Mobile-Versionen für Smartphones. Es ist vielmehr die Microsoft-Adaption von Apple iOS oder Google Android. Die Hardware des *HD7* entspricht in den Eckdaten Bildschirmgröße und Prozessortaktfrequenz dem *Desire HD*, lediglich die Speicherkarte ist im Gegensatz zum Vorläufer *HD2* nicht mehr verfügbar. Zudem hat Microsoft leider die Nachteile des iOS gegenüber Android übernommen: Musik und Filme sind nur über eine eigene Software vom PC ladbar (iOS: iTunes, Windows Phone: Zune), ein direktes Befüllen des Handys ist nicht möglich. Ein Dateisystem wie auf dem PC gibt es nicht. Office-Dokumente (Word, Excel, Powerpoint) können über einen Online-Speicher



HTC HD7: Einschaltbildschirm mit Terminmeldung und Anzeige mehrerer E-Mail-Accounts



HTC HD7 – Windows Phone 7: Die E-Mails werden übersichtlich angezeigt.



HTC HD7: Grafiken in E-Mails können angezeigt werden.

(Skydrive) oder als E-Mail-Anhang zugeführt werden. PDFs sind ebenfalls ohne Probleme lesbar, da der Adobe Reader im *Marketplace* gratis zur Verfügung steht. Es gibt eine Windows-Phone-Version des Amazon-Kindle-Readers. Darüber hinaus klappt die Anbindung eines Microsoft-Exchange-Servers reibungslos – Firmen-E-Mails und Termine stehen so unterwegs zur Verfügung, allerdings können vom Smartphone aus keine Termine eingetragen oder bestätigt werden.



HTC HD7 – Windows Phone 7: Das „Örtliche“ erlaubt auch die Suche nach nahe liegenden Geldautomaten.



HTC HD7 – Windows Phone 7: Eine Wasserwaage ohne Wasser; der Lagesensor des HD7 praktisch eingesetzt

Für die berufliche Nutzung ist damit ein Windows Phone 7 interessanter als ein Android-Modell, wobei der *Marketplace* noch nicht so gut gefüllt ist wie bei Apple oder Google. Die wichtigsten Programme wie den DB-Navigator gibt es jedoch schon, ebenso wie die unwichtigsten – die berechtigten Rülps- und Furzgeneratoren, die nun auch mit Zeitverzögerung arbeiten, auf dass sein Besitzer so langweilige Meetings auflockern und sich sofortigen unbezahlten Dauerurlaub verschaffen kann.

■ Das HTC HD7 in der Praxis

Die Schwächen von Motorola zeigte HTC nicht: Ein Doppelklick zoomt die Spalten von Webportalen auf Lesebreite und die Dilbert-Cartoon-Mails sind lesbar. Ebenso ist die Kamera von guter Qualität und kann auch HD-Videos mit 720p aufnehmen. Der Hersteller empfiehlt das Gerät sogar, um Filme anzusehen und hat hierzu einen Ständer vorgesehen, mit dem es sich im Breitformat aufstellen lässt. Die Akkumulatorbetriebszeit ist wie bei allen Smartphones nicht zum stundenlangen Dauersurfen geeignet, doch akzeptabel. In Bereitschaft muss das *HD7* jedoch nach zwei Tagen ans Netzteil.

Das *HD7* ist wie die Motorola-Geräte als echtes Radio rundfunkgebührenpflichtig, und zwar ähnlich unelegant wie bei Motorola über die Gerätesoftware in einem versteckten Untermenü. Das Radio benötigt wiederum zwingend einen Kopfhörer als Empfangsantenne und zur Wiedergabe. Dabei ist nur Mono-Wiedergabe möglich.

■ Wischen statt tippen

Was dem *HD7* als Businessgerät leider fehlt, ist die Tastatur. Das Tippen auf dem Display mag zwar geräuschlos sein und die eingebaute Worterkennung versucht dem Nutzer zu helfen, doch ist das *HD7* so eher zum Lesen als zum Schreiben von E-Mails geeignet. Das wickelt es allerdings vorbildlich ab: Schon ein kurzer Klick verrät, ob E-Mails anliegen und es sich lohnt, einzuloggen. Dazu kann eine PIN-Abfrage vorgeschaltet werden, damit Kollegen oder Diebe nicht an die Daten kommen.

Unterverzeichnisse im E-Mail-Account können über IMAP angezeigt werden, bei Microsoft Exchange sowieso. Das „richtige“ Windows-Phone-7-Modell für die berufliche Nutzung ist allerdings das *HD7 pro*, das dem Androiden *Desire Z* entspricht.

Das iTunes-Äquivalent Zune braucht man nicht, solange keine Filme oder Musik eingespielt werden. Die *Marketplace-Apps* lassen sich ebenfalls über die Funkver-

bindung aktualisieren. In diesem Fall ist WLAN allerdings schneller und preiswerter als UMTS. Steht jedoch ein Update des Windows-Betriebssystems an, so wird Zune zwingend notwendig – und das ist dann eine größere Aktion: Im Test war erst Zune am PC herunterzuladen und zu installieren, dann die Updates zu Zune und dann noch die Updates zu Windows Installer. Dann meldete Zune, die Installation sei leider fehlgeschlagen, man möge doch bitte alles wieder deinstallieren und noch-

HTC HD7 – Windows Phone 7: Wer im Zug sitzt und zittert, ob es mit dem Umsteigen wohl klappt, kann die Pünktlichkeit seines Zuges minutenaktuell auf *m.bahn.de* nachschlagen.



HTC HD7 – Windows Phone 7: Spiegel online im Überblick, gezoomt und ganz groß im Hochformat

Fotos: DL2MCD (17), Werkfotos (5)



mal ganz von vorne anfangen. Und erst dann gelang endlich das Update für das Windows auf dem HTC *HD7* (und nicht das auf dem PC), was ja das eigentliche Ziel der ganzen Aktion war.

Hier erwies sich Windows also als gewohnt schwerfällig – in der Benutzung des HTC *HD7* ist hiervon dagegen nichts zu spüren: Es reagiert ganz windows-untypisch sehr flott und Microsoft Windows Phone 7 ist entgegen aller Klischees und Lästereien durchaus eine Alternative zu Google Android und definitiv zu Apple iOS.

dl2mcd@gmx.net

Literatur

[1] Roth, W.-D., DL2MCD: Bei T-Mobile: G1 – das Google-„Taschenknipsinternetpeiltelefon“. FUNK-AMATEUR 58 (2009) H. 4, S. 364–365
 [2] Roth, W.-D., DL2MCD: Das halbe DSL für unterwegs: UMTS, der mobile Datenfunk. FUNK-AMATEUR 54 (2005) H. 1, S. 12–13
 [3] Hennig, R., DD6AE: Internet via UMTS als DSL-Ersatz. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 1, S. 14–17
 [4] www.apple.com/de/iphone/
 [5] www.motorola.com
 [6] www.htc.de

Übersicht zu den im Beitrag erwähnten Smartphones						
Hersteller	Modell	Display-Diagonale	Auflösung	Tastatur	Masse	Betriebssystem
Apple	iPhone 4G	8,9 cm	640 × 960	nein	137 g	Apple iOS
Motorola	Flipout	7,1 cm	240 × 320	ja	120 g	Google Android
Motorola	Backflip	7,9 cm	320 × 480	ja	133 g	Google Android
Motorola	Milestone XT 720	9,4 cm	480 × 854	nein	160 g	Google Android
Motorola	Milestone 2	9,4 cm	480 × 854	ja	169 g	Google Android
HTC	Desire HD	10,9 cm	480 × 800	nein	164 g	Google Android
HTC	Desire Z	9,4 cm	480 × 800	ja	180 g	Google Android
HTC	HD7	10,9 cm	480 × 800	nein	162 g	Microsoft Windows Phone 7
HTC	HD7 pro	9,6 cm	480 × 800	ja	185 g	Microsoft Windows Phone 7

ZL8X: Pile-Ups und Papageien

FELIX RIESS – DL5XL

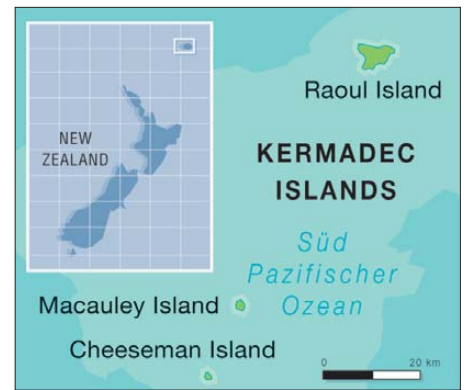
Im November 2010 funkte ein internationales Team des BCC (Bavarian Contest Club) von der Insel Raoul (IOTA OC-039) im südwestlichen Pazifik. Mit acht Stationen und 14 Operateuren wurden in 17 Tagen Betriebszeit fast 150 000 Verbindungen geloggt. Hier der exklusive Bericht!

Nach jeder DXpedition stellt sich unweigerlich die Frage, wo es denn als nächstes hingehen könnte. Das Team des BCC um Chris, DL1MGB, realisierte schon 2007 und 2008 zwei erfolgreiche DXpeditionen: zuerst wurde Norfolk Island unter dem Rufzeichen VK9DNX aktiviert [1], darauf folgte Willis Island unter VK9DWX [2].

klar, dass Raoul der einzige mögliche Standort für den Funkbetrieb sein würde.

■ Planung und Vorbereitung

Als Transportmittel kam eigentlich nur ein Schiff in Frage: Die im neuseeländischen Tauranga beheimatete „Braveheart“ hat bereits viele DXpeditionäre zu raren DXCC-



Platz in der „Top Ten“ der erfolgreichsten DXpeditionen aller Zeiten zu erlangen, würden ein größeres Team und mehr Stationen als bei den Vorgänger-Aktivitäten erforderlich sein. Für die Mannschaftsstärke sind die Kapazitäten der „Braveheart“ der begrenzende Faktor: mehr als 14 Passagiere kann das Schiff nicht aufnehmen. Bei der Ausrüstung musste jedoch nicht gespart werden. Insgesamt 2,5 t Material wurden bei der Klubstation DR1A in Goch gesammelt und schon Monate vor dem ersten QSO per Seefracht auf den Weg nach Neuseeland gebracht.

■ Unterwegs!

Für die DXpeditionsteilnehmer begann die Reise im November 2010. Von München ging es über Dubai und Sydney mit Linienflügen nach Auckland und weiter per Bus zum Heimathafen der „Braveheart“. Dort wartete unsere Fracht bereits auf die Verladung. Dieser Vorgang wurde von einem Mitarbeiter des neuseeländischen „Department of Conservation“ streng überwacht, denn die Inseln selbst sind zum Natur- und Meeresschutzgebiet erklärt worden. In den vergangenen Jahren hat die Naturschutzbehörde viel Mühe darauf verwendet, nicht-endemische Pflanzen und Tiere, die bei Besiedlungsversuchen durch Europäer und Amerikaner im 19. und frühen 20. Jahrhundert hier heimisch wurden, wieder von der Insel zu entfernen. Dabei sind große Erfolge erzielt worden: im Zeitraum von 2002 bis 2006 konnte man Ratten und Katzen vollständig ausrotten. Noch immer arbeiten regelmäßig Freiwillige auf der Insel, die sich der Beseitigung von Unkräutern widmen. Um diese Ziele nicht zu gefährden, haben alle Besucher der Insel eingehende Prüfungen ihres Gepäcks zu durchlaufen: jedes Frachtstück wurde geöffnet und auf Tiere und Pflanzen durchsucht.

Nach dieser Prozedur konnte die Seereise beginnen. Für die Fahrt zur Insel Raoul hatte man drei Tage eingeplant. Um einen ersten Eindruck von den Ausbreitungsbedingungen zu gewinnen, wurden an Bord eine Dipolantenne installiert sowie eine Kurzwellenstation aufgebaut. Während in der



Das DXpeditions-Team, die Mannschaft der „Braveheart“ und die Gastgeber

Für 2010 fiel die Wahl nach langer Recherche und etlichen Diskussionen schließlich auf die Kermadec-Inseln im südwestlichen Pazifik.

Neben einigen kleineren Aktivitäten waren von dort in der jüngeren Zeit erst zwei größere DXpeditionen zu hören: eine neuseeländische Gruppe um ZL2HU füllte im Mai 1996 ihr Log mit etwa 34 000 QSOs, und das internationale „Microlite Penguins“-Team kam im Oktober 2006 auf mehr als 40 000 Kontakte. Das amerikanische „DX Magazine“ führte Kermadec im Jahr 2009 auf ihrer Liste der meistgesuchten DXCC-Gebiete auf Platz 28. Die Nachfrage unter den Funkamateuren würde also zweifellos groß sein. Vorher mussten jedoch viele logistische und organisatorische Fragen geklärt werden.

Die Kermadec-Inselgruppe befindet sich etwa 1000 km nordöstlich von Neuseeland und besteht aus vier größeren Inseln sowie mehreren Felsen. Es existiert keine Wohnbevölkerung, lediglich auf der Insel Raoul, die Spuren früher polynesischer Besiedlung aufweist, befindet sich eine permanent besetzte meteorologische Station. Schnell war

Gebieten gebracht und ist daher mit den Anforderungen von Funkamateuren bestens vertraut. Außerdem versorgt das Schiff regelmäßig die Mannschaft auf Raoul mit Treibstoff und Lebensmitteln. Eine erste Kontaktaufnahme ergab, dass der Eigentümer, Nigel Jolly, auch bei der Erlangung der nur selten erteilten Lande- und Besuchsgenehmigung für Raoul Island behilflich sein könnte.

Nun galt es, eine Mannschaft zusammenzustellen und die Technik für die DXpedition vorzubereiten. Um eine sechsstelligen QSO-Zahl zu erreichen und einen guten



Antennen, Funkgeräte, Endstufen, Proviant: Mehr als 5 t Fracht mussten mit der „Braveheart“ transportiert werden.

Nacht bis in die frühen Morgenstunden hinein viele Anrufer auf unser leises Signal aufmerksam wurden, füllte sich das Logbuch tagsüber nur äußerst mühsam. Mit zunehmendem Seegang ließ das Interesse des Teams am Funkbetrieb allerdings auch etwas nach, denn einige hatten, trotz der Einnahme prophylaktischer Medikamente, mit Seekrankheit zu kämpfen.

■ Ankunft und Stationsaufbau

Am Morgen des 18. 11. 10 war es endlich soweit: Raoul kam in Sicht, das Anlanden konnte beginnen. Die Insel, die vulkanischen Ursprungs ist, verfügt über keine Hafenanlagen, Felsen ragen in großen Bereichen der Küste steil aus dem Meer. So musste das gesamte Material in Säcke verpackt und mit einem Beiboot zur Insel verbracht werden. Von dort aus wurden die Packstücke einzeln mit einer kleinen Materialseilbahn, von den Mitarbeitern der Naturschutzbehörde liebevoll „Flying Fox“ genannt, auf die Felsterrasse gebracht, auf der wir für zwei Wochen unsere Zelte aufschlagen durften. Diese Prozedur zog sich einen ganzen Tag hin.

Die Unterkunft erwies sich als zweckmäßig: Ein „Woolshed“ genannter Schuppen sollte für die Dauer der DXpedition als Hauptquartier, Funkstation und Ort für gemeinsame Mahlzeiten dienen. Dort standen mehrere Räume, einschließlich einer Kochgelegenheit und zweier Duschen zur Verfügung. In unmittelbarer Nähe konnten auch die Mannschaftszelte mit Feldbetten zur Unterbringung aufgeschlagen werden.

Bereits im Vorfeld der DXpedition war klar, dass sich die ehrgeizigen Ziele nur durch Nutzung zweier verschiedener Standorte erreichen lassen würden. Sie sollten weit genug voneinander entfernt sein, um den Betrieb zweier Stationen im gleichen Band zur selben Zeit zu ermöglichen. So hat man uns in etwas weniger als 1 km Entfernung einen Teilbereich einer Notlandebahn für Flugzeuge zugewiesen, auf dem wir weitere Zelte und Antennen aufbauen konnten. Insgesamt waren acht Stationen vorgesehen, die jeweils aus einem Elecraft-K3-Transceiver, einer ACOM1000-Endstufe, einem microHAM-MKII-Interface zur Transceiversteuerung sowie einem Bandfil-



Willkommen auf den Kermadec-Inseln!



Antennenbau ist Teamarbeit: Zusammenbau eines Spider-Beams

ter bestanden. Pro Band stand an jedem der beiden Standorte je eine Antenne zur Verfügung. Jeder Arbeitsplatz verfügte außerdem über einen Laptop, auf dem WinTest lief. Für die Datenübertragung zwischen dem abgesetzten Standort und dem „Woolshed“ wurde eine WLAN-Strecke genutzt. So hatte jeder Operator stets eine Kommunikationsmöglichkeit mit den anderen Stationen und konnte auf das gesamte Logbuch zugreifen. An jedem Standort sorgten drei Stromaggregate dafür, dass den Endstufen nie die Leistung ausging.

Küche, Speisesaal und vier Funkstationen: das Hauptquartier der DXpedition
Fotos: DL5CW (6) und SP5XVY (4)



Für den Kontakt zur DX-Gemeinschaft nutzten wir eine Inmarsat-Satellitenverbindung. So war es möglich, während der gesamten Unternehmung die Meldungen der DX-Cluster zu empfangen und auf Bandöffnungen entsprechend zu reagieren. Zudem wurde auf diesem Wege das Online-Logbuch auf der ZL8X-Website [3] regelmäßig, meist täglich, aktualisiert.

Der Aufbau der Camps und Stationen nahm lediglich zwei Tage in Anspruch. Dank guter Vorbereitung des Materials funktionierte alles reibungslos: für alle Frachtstücke gab es Packlisten, die Antennen waren bereits in Deutschland vormontiert und abgestimmt worden. Das Wetter schien uns auch freundlich gesonnen, sodass das größte Problem bei der Installation der mangelnde Sonnenschutz einiger Beteiligten war.

Für jedes Band von 10 m bis 20 m standen uns ein Monoband-Spiderbeam sowie ein

4-Element-Array aus Vertikaldipolen zur Verfügung. Bei den langwelligen Bändern setzten wir ganz auf Vertikalantennen: Four Squares für 30 m, 40 m und 80 m mit entsprechend großen Radialnetzen verwandelten den Boden rund um die Antennen in ein Gewirr aus Drähten. Auf 160 m sorgte ein 27 m hoher Titanex-Vertikalstrahler (V160) für ein gutes Signal. Als Empfangsantennen kamen zusätzlich zwei 200 m lange Beverages zum Einsatz. Sie ließen sich durch ein entsprechendes Anpass- und Umschalt-system an beiden Standorten nutzen. Allein dafür mussten mehr als 1 km Steuerleitung und Koaxialkabel verlegt werden.

■ Das Logbuch füllt sich

Der Funkbetrieb folgte vom ersten Tag an einem klar geregelten Zeitplan, der sich an den Ausbreitungsbedingungen orientierte. Asien und Ozeanien waren fast rund um die Uhr zu erreichen. Die Bandöffnungen nach Nordamerika und vor allem nach Europa boten von Anfang an gewaltige Pile-Ups. Auch gab es eindeutige Vorgaben für die Betriebsabwicklung, um den Anrufern das Auffinden unseres Signals zu erleichtern. Für alle Bänder wurden schon im Vorfeld feste Frequenzen veröffentlicht, auf denen

wir nach Möglichkeit senden würden. Der Split-Bereich durfte nicht zu groß ausfallen, um andere Stationen, wie etwa die fast zeitgleich stattfindende ZK2A-Aktivität, so wenig wie möglich zu stören und das Auffinden unserer Hörfrequenz nicht zum reinen Lotteriespiel verkommen zu lassen.

Am 19. 11. 10 begann um 0702 UTC der Funkbetrieb, zuerst auf 20 m in SSB. JA8ECS konnte als QSO-Nr. 1 in das Logbuch eingetragen werden, wenig später folgte mit IZ5IOR der erste Europäer und DL1VJL als erste deutsche Station. Die höchste QSO-Zahl an einem Tag wurde am 21. 11. 10 mit 15935 Kontakten erreicht, und die „Schallmauer“ von 100000 Verbindungen konnten wir schon am 28. 11. 10 durchbrechen.

Nach einigen Tagen stand uns mit der Datenbank der bereits geloggteten Rufzeichen ein sehr nützliches Werkzeug zur Verfü-

gung, um unsere Betriebszeiten optimal an die Ausbreitungsbedingungen anzupassen. Eine Statistik über die gearbeiteten CQ-Zonen pro Stunde und Band wurde laufend aktualisiert und gab uns detailliert Auskunft darüber, wann welche Regionen zu erreichen sein würden.

■ Rekordverdächtiger Contest

Ein Höhepunkt des Funkbetriebs während der DXpedition bestand zweifellos im CQ World Wide DX-Contest in CW am letzten Novemberwochenende. Für diese Zeit wurde das Netzwerk auf Raoul in zwei Segmente geteilt: Während fünf Arbeitsplätze für den Funkbetrieb im Contest reserviert wurden, sorgten die verbliebenen drei Stationen für Kontakte auf den WARC-Bändern. Als Motivation im Wettbewerb galt es, den bestehenden Ozeanien-Rekord in der Klasse Multi/Multi aus dem Jahr 1992, der von KH0AM mit fast 24 Mio. Punkten und mehr als 11 000 Verbindungen aufgestellt wurde, zu brechen. Die Bandöffnungen nach Nordamerika und Europa bescherten uns große Pile-Ups und



Dietmar, DL3DXX, arbeitet am Antennenverteiler für die Beverage-Antennen

sich plötzlich etwas auf 50 MHz: In etwa zwei Stunden gelangen 70 Kontakte mit Stationen aus Ozeanien. Auch die Erfolge auf 10 m sind aufgrund der geringen Sonnenaktivität eher durchwachsen. Immerhin konnten etwa 9500 QSOs registriert werden, davon entfallen jedoch nur 8 % auf europäische Stationen, meist aus dem Süden des Kontinents. Ganz anders sieht es am anderen Ende des Frequenzspektrums, auf 160 m, aus: Lowband-Spezialist Dietmar, DL3DXX, ver-

160 m mehr als 4200 Kontakte im Log von ZL8X, davon über 1000 mit europäischen Stationen.

■ Inselalltag

Das Wetter zeigte sich während der gesamten Zeit des Funkbetriebs eher wechselhaft: Nur während der Aufbauphase konnten wir subtropische Hitze und Sonnenschein genießen. Danach gab es häufig Regenschauer und Sturm, sodass der Weg zwischen den beiden Funkstandorten stets aufweichte und besonders für die Funker in den Zelten zu dem üblichen QRM im Pile-Up noch Störungen durch prasselnden Regen und knatternde Zeltplanen kamen. Damit wir uns voll auf den Funkbetrieb konzentrieren konnten, kümmerte sich die Mannschaft der „Braveheart“ fürsorglich um unser leibliches Wohl: Regelmäßig brachte ein Crew-Mitglied Lebensmittel vom Schiff zur Insel und bereitete sie im „Woolshed“ frisch zu. Falls erforderlich, wurde auch direkt am Arbeitsplatz serviert, um kein QSO zu verpassen – zumindest bei CW und RTTY litt die QSO-Rate nur we-



Zwei Four Square-Antennen für 80 m und 40 m

hohe QSO-Raten. Am zweiten Tag lief es dann etwas ruhiger. Bis zum Schluss blieb es spannend, ob das selbstgesteckte Ziel noch erreicht werden würde. Nach Ablauf der 48 h zeigten die Computer dann aber doch ein ungeprüftes Endergebniss von 27 786 030 Punkten bei gut 11 300 Kontakten an. Damit wäre der alte Rekord um etwa 16 % übertroffen. Wir sind optimistisch, dass dieses Polster ausreicht, um auch nach den zu erwartenden Abzügen bei der Auswertung einen neuen Ozeanien-Rekord für ZL8X reklamieren zu können.

■ Von 6 m bis 160 m aktiv

Einige Tage nach Beginn der DXpedition wurde eine 6-m-Bake in Betrieb genommen. Wir hofften, durch Rückmeldungen auf Kurzwelle oder per DX-Cluster, Bandöffnungen auf dem Magic Band zu nutzen. Die ersten Tage verliefen eher enttäuschend: Lediglich eine ZL-Station ließ sich mit schwachem Backscatter-Signal hören. Erst zwei Tage vor Ende der Aktivität tat

brachte fast jede Nacht von Einbruch der Dämmerung bis nach Sonnenaufgang auf dem Top Band, um alle verfügbaren Ausbreitungswege konsequent zu verfolgen. Dem von vielen DXpeditionen bekannten Problem, dass manche Stationen „blind“ auf der im Cluster verbreiteten Frequenz mitrufen, ohne die DX-Station tatsächlich zu hören, ging er durch Änderung der QSX-Frequenz weitgehend aus dem Weg. Der Erfolg gibt ihm recht: Es standen auf

QSO-Statistik ZL8X (2010)				
Band	CW	SSB	RTTY	gesamt
160 m	4001	205		4206
80 m	7515	2909		10 424
40 m	12 586	8308	2010	22 904
30 m	11 158		3304	14 462
20 m	13 243	11 307	3230	27 780
17 m	9917	8383	2644	20 944
15 m	14 075	9288	3149	26 512
12 m	6013	4278	1469	11 760
10 m	5501	2970	1035	9506
6 m	24	49		73
total	84 033	47 697	16 841	148 571



nig, wenn der Operator nebenbei sein Mittagessen verzehrte. Das war für den Einen oder Anderen zunächst noch ungewohnt, wurde jedoch schließlich ebenso fester Bestandteil des ZL8X-Rituals wie der tägliche Blick auf die QSO-Statistik und die Diskussion um den Schichtplan. Auch in anderen Bereichen hat sich die Schiffsbesatzung sehr um den Erfolg der DXpedition verdient gemacht: Ob es um Zeltaufbau, Geschirrspülen, Wäschewaschen oder Nachfüllen der Generatoren ging – fast alles wurde uns abgenommen.

Auch wenn der Tagesablauf für die Operateure dank dieser Unterstützung, meist nur aus Funken, Schlafen und Essen bestand, gab es doch zweimal die Gelegenheit, Ausflüge auf der Insel zu unternehmen. Unsere Gastgeber von der Station der neuseeländischen Naturschutzbehörde führten uns zum höchsten Punkt der Insel, dem 516 m hohen Moumoukai Peak und zum herrlichen Blue Lake, der sich in einem kilometergroßen vulkanischen Kessel befindet.

Die Insel ist dicht bewaldet und beherbergt viele Pflanzen- und Vogelarten, die nirgendwo anders auf der Welt vorkommen. Besonders häufig zu sehen ist der Kerma-

dec-Ziegensittich, ein grüner Papagei mit roter Stirnhaube.

■ Abbau und Abschied

Nach 17 Tagen Funkbetrieb kam der Moment, an dem die Antennen abgebaut und die Funktechnik wieder verpackt werden mussten. Das ging fast ebenso problemlos vonstatten wie der Aufbau, lediglich das Abwaschen des Schlammes von Erdankern, Antennen und Kabeln gesellte sich als zusätzlicher Arbeitsgang hinzu. Während die anderen Stationen bereits seefest verpackt waren, wurde auf 160 m auch noch die letzte Nacht zum Funkbetrieb genutzt.

Um einer gelungenen DXpedition einen würdigen Abschluss zu verleihen, feierten wir am letzten Abend gemeinsam mit der Stationsbesetzung von Raoul Island Abschied. Nach dem obligatorischen Gruppenfoto gab es ein improvisiertes Volleyballspiel: Deutschland gegen Neuseeland. Geschenke und Souvenirs wurden ausgetauscht; es gab Fleisch vom Grill, frische Salate und Süßspeisen. Wir steuerten die noch verbliebenen Bestände an Bier und Wein zum Gelingen der Party bei.

Im weiteren Verlauf des Abends hatte man uns in die Geheimnisse der Station eingeweiht. So gibt es nicht nur eine eigene Brauerei, sondern auch einen „Dressing Room“, in dem eine große Auswahl von Verkleidungen, Perücken und Accessoires reichlich Material für ein gelungenes Kostümfest bietet. Das lud natürlich zum Anprobieren ein! Ein Funkamateurliebhaber, der anscheinend während der DXpedition be-

wir nutzen, um das Schiff zu entladen, das Material zu sortieren und versandfertig zu machen sowie mit der Besatzung der



Ständiger Wegbegleiter: Kermadec-Papagei

„Braveheart“ bei einem gemeinsamen Abendessen auf den Abschluss einer erfolgreichen Funkaktivität anzustoßen. Schon wenige Tage später lief die „Braveheart“ in

line oder per Post) ist vorerst abgeschlossen. Unser QSL-Manager Mario, DJ2MX, kann sich nun auf die Bearbeitung der Onlineanfragen für Büroarten widmen. Um ihm das Leben etwas zu erleichtern, wurde im Internet ein „Online QSL Request“-System eingerichtet [3], das die papierlose Anforderung von QSL-Karten auf dem Postweg (gegen eine kleine Spende) oder übers Büro (kostenlos) ermöglicht.

■ Unterstützer und Sponsoren

Eine DXpedition dieser Größenordnung wäre nicht möglich ohne die Mitwirkung vieler Menschen und Institutionen, von denen an dieser Stelle stellvertretend nur einige genannt werden sollen: Wir danken allen voran unseren Ehefrauen, Freundinnen und Familien für ihr Verständnis, dem Team der „Braveheart“ (Matt, Em, Broughton, Karl



Funkbetrieb im Zelt: Felix, DL5XL, und Robert, SP5XVY (r.)

Richtung Südamerika aus, um die Teilnehmer der VP8ORK-DXpedition an ihr Ziel zu bringen (FA berichtet demnächst!).

■ Zu Hause

Insgesamt konnten wir 148 857 Kontakte verbuchen, davon 57 % in CW, 32 % in SSB und 11 % in RTTY. Damit erreicht ZL8X bei den QSO-Zahlen nach VP6DX (183 686), D68C (168 722) und 3B9C (153 113) den vierten Platz auf der von OH2BU geführten ewigen Bestenliste der DXpeditionen. Es wurden mehrere neue Rekorde aufgestellt, u. a. für die größte Anzahl von QSOs mit Asien (38 834) und Ozeanien (4018). Insgesamt 16 841 RTTY-QSOs sichern einen Spitzenplatz in dieser Sendart. Im Logbuch finden sich 31 219 verschiedene Stationen aus 194 DXCC-Gebieten, dabei konnten die Bedingungen für das DXCC-Grunddiplom in drei Sendarten (CW/SSB/Digi) sowie auf sieben verschiedenen Bändern erfüllt werden.

Seit Februar 2011 ist das gesamte Log im „Logbook of the World“ der ARRL verfügbar, sodass jeder Interessent auf diesem Weg eine elektronische Bestätigung für das DXCC-Diplom erhält. Die Beantwortung der bisher erhaltenen Direktanfragen (on-

und Richard) sowie der Mannschaft auf Raoul Island (Jess, Terry, Sian, Nicki, Maree, Tim, Toby und Nigel) für die großartige Unterstützung, der DX-Gemeinschaft (NCDXF, GDXF sowie viele andere Klubs und Einzelpersonen) für ihren finanziellen Beitrag. Erfreut haben uns die vielen QSOs, die meist gute Betriebstechnik im Pile-Up und die freundlichen Kommentare im Gästebuch, per E-Mail und auf anderen Wegen. Erwähnt seien auch SQ8X für das gelungene Design der QSL-Karten und der QSL-Shop für den wie immer qualitativ hochwertigen Druck derselben.

Schließlich sei den Teilnehmern Gerd, DJ5IW, Markus, DJ7EO, Heye, DJ9RR, Franz, DK1II, Chris, DL1MGB, Dietmar, DL3DXX, Andy, DL5CW, Ben, DL6FBL, Tom, DL5LYM, Felix, DL5XL, Andree, DL8LAS, Dieter, DL8OH, Robert, SP5XVY, sowie Vicky, SV2KBS, für ihren unermüdeten Einsatz gedankt!

Literatur und URL

- [1] Schuster, D., DL8OH: Die Geschichte von VK9DNX oder: „BCC goes Norfolk Island“. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 7, S. 712
- [2] Schuster, D., DL8OH: VK9DWW: DXpedition nach Willis. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 1, S. 14
- [3] ZL8X Kermadec 2010. www.kermadec.de



Ozeanien-Rekord als Motivationshilfe: Chris, DL1MGB, freut sich über das Contestergebnis

sonders unter den „Frequenzpolizisten“ zu leiden hatte, wurde zu später Stunde noch in einer Polizeiuniform gesichtet...

Trotz des Partyabends begann der letzte Tag auf der Insel früh am Morgen, denn wir hatten die Zeit für den Funkbetrieb so weit wie möglich ausgereizt und mussten jetzt so rasch es ging, das Material auf die „Braveheart“ verladen, um den eng gesetzten Zeitrahmen für die Rückreise noch einhalten zu können.

Die Überfahrt nach Tauranga verlief ohne weitere Zwischenfälle. Nach der Rückkehr in Neuseeland verblieb noch ein Tag, den

Icoms neuer IC-7410: der IC-9100 ohne 2 m, 70 cm ...

BERND PETERMANN – DJ1TO

Der IC-7410, fast zeitgleich mit dem IC-9100 auf den Markt gekommen, stellt praktisch durch Verzicht auf die Bänder 2 m und 70 cm (und ggf. 23 cm) einen preisgünstigen Abkömmling des IC-9100 dar. Das bietet Funkamateuren, die an den Bändern oberhalb 6 m, an D-STAR und Satellitenbetrieb nicht interessiert sind, einen Kaufanreiz.

Dem Vernehmen nach waren es vor allem obsoletere Bauteile, die eine Fertigung des IC-7400 oder des ebenfalls sehr beliebten IC-756PROIII über das Jahr 2008 hinaus nicht mehr zugelassen haben. Damit die Lücke im Sortiment anderer Hersteller nicht auf Dauer überlassen wird, hat Icom reagiert und den IC-7410 im Preissegment unter 2000 €, also zwischen IC-7000 und IC-7600 platziert.

Bild 2 veranschaulicht, wie groß das Sortimentsproblem nach dem Auslaufen der Produktion des IC-7400 und IC-756PROIII geworden ist. Die waagerechten Balken markieren Markteinführung und Verfügbarkeit sowie die gegenwärtigen Straßenpreise.

■ IC-7410 vs. IC-9100

Die Typenbezeichnung suggeriert, dass es sich beim IC-7410 als Nachfolger des IC-

7400 um einen 160- bis 2-m-Transceiver handelt. Tatsächlich stellt er aber recht exakt „nur“ eine um das 2-m- und 70-cm-Band erleichterte Variante des KW/VHF/UHF-Transceivers IC-9100 dar. Damit fehlt auch der zweite Empfänger, der sich aber ohnehin auch beim IC-9100 auf KW/6 m nicht einsetzen lässt. Das 2-m-Band, das sich im Gegensatz zu 6 m nur mit beachtlichem Mehraufwand hätte integrieren lassen, fehlt also.

Damit sparte Icom nicht nur Entwicklungskosten, sondern optimierte auch die Fertigung und vereinfachte den Service. So ist das Druckguss-Chassis mit dem des IC-9100 identisch, wengleich im Inneren alle nicht notwendigen Bearbeitungsschritte des Aluminiumrohlings ausgeführt wurden.

Die Ansichten des Innenlebens, Bilder 3 und 4, lassen im Vergleich zu ihren Pen-

dants in [3] erkennen, dass eigentlich nur die 2-m/70-cm-Baugruppe einen Leerraum hinterlassen hat, während sich alles andere bis auf das Lüftergitter praktisch bis aufs Haar gleicht. Auch die Gerätebezeichnung, sonst erhaben in die Front „geprägt“, ist hier nur auf die transparente Displayabdeckung gedruckt, was wiederum bis auf den Druck eine eingleisige Frontplattenherstellung gestattet. Auf der Rückfront zeigen sich lediglich die Öffnungen für die 2-m-, 70-cm- und 23-cm-Antennenbuchsen – abgedeckt.

Die weitgehende Identität bedeutet andererseits, dass sich alle signalverarbeitungs-mäßigen Positiva des IC-9100 in vollem Umfang auch beim IC-7410 wiederfinden. Die technischen Daten gleichen auf allen Bändern von 1,8 MHz bis 50 MHz folglich denen des IC-9100-Hauptbereichs, vgl. [1] und [4].

Deshalb gab es auch keinen Anlass, unsere aufwendigen Messungen zum IC-9100 zu wiederholen; es sei diesbezüglich auf [3] verwiesen. Das gilt ebenso für den weiteren Inhalt unseres Testberichts zum IC-9100, wenn man die Ausführungen zu 2 m, 70 cm, Satellitenbetrieb, D-STAR und GPS ausklammert.

Auch die Bedienung ist bis auf Kleinigkeiten identisch. Wer mit dem „user interface“ aktueller Icom-Transceiver vertraut ist, kommt zumindest in den Grundzügen mit dem IC-7410 auch ohne langwieriges Studium des 116 Seiten umfassenden Handbuchs zurecht. Hier zeigt sich, welche Vorteile es für die Kunden bringt, wenn ein bewährtes Bedienkonzept beibehalten wird. Die Firmware wurde selbstverständlich der Beschränkung auf KW und 6 m angepasst. So gibt es nur 48 statt 69 Menüpunkte (39 beim IC-7400). Auch der Set-Modus entspricht weitgehend dem des IC-9100, wenn hier auch einige Funktionen hinzugekommen sind. So begrenzt TOT die Dauersendezeit für den Fall, dass per CI-V oder mit der Sendetaste an der Frontplatte ungewollt auf Senden geschaltet wurde.

Die Endstufe wird außerdem durch eine zweistufige thermische Schutzschaltung vor dem Hitzetod bewahrt, indem die Leistung herabgesetzt bzw. das Senden ganz unterbunden wird. Das sollte wohl eher bei extremen Bedingungen, u. a. bei erhöhter Außentemperatur, zum Tragen kommen, denn im Handbuch gibt es keinerlei Hinweise auf eine Herabsetzung der Sendeleistung bei langen Durchgängen oder eine Sendezeitbegrenzung. Zudem wirbt Icom mit der gegenüber dem IC-7400 verbesserten Wärmeabfuhr, die stabile Leistung selbst bei hartem Sendezyklen bieten sollte.

Die Bedienelemente für den Sub-Empfänger, Satellitenbetrieb und D-STAR wurden

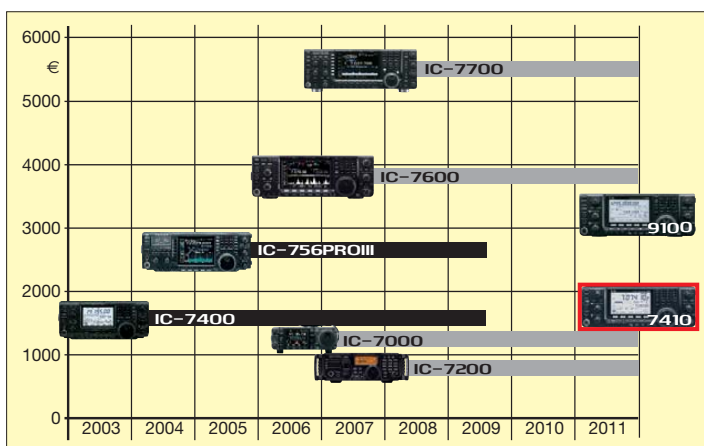


Bild 1: Der IC-7410 sieht auf den ersten Blick fast genau so wie der IC-9100 aus. Darüber hinaus haben sich nur ein paar Bedienelemente geändert.

Bild 2: Historie der jüngsten Icom-Transceiver

Fotos: DK3RED (4), DJ1TO (2), Grafik: FA



Bild 3: Blick von oben in das geöffnete Gerät bei abgenommener Deckplatte; die obere Hälfte enthält beim IC-9100 den 2-m-/70-cm-Komplex.

vorgesehen. Negativ schlägt der erwähnte Verlust des 2-m-Bandes zu Buche.

■ Zubehör

Eine spezielle optionale Programmiersoftware, wie es sie für den nicht abgerüsteten Bruder IC-9100 als CS-9100 zum Editie-

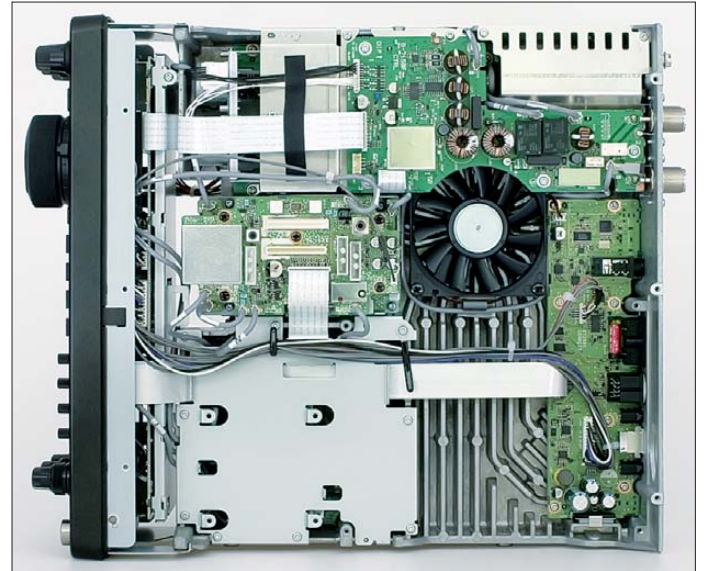
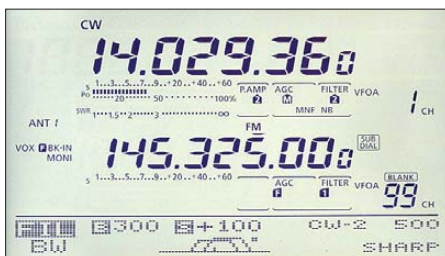


Bild 4: Blick von unten in das geöffnete Gerät; unten im Bild der Platz, bei dem sich im IC-9100 die optionale 23-cm-Einheit UX-9100 nachrüsten lässt.

beim IC-7410 überflüssig. Dafür gibt es eine separate TX-LED, getrennte Tasten für CW und RTTY sowie Frequenzansage und Tastensperre, Potenziometerstummel für Kompressor, BK-Verzögerung, Monitorlautstärke und einen Knopf für den Störaustaster. CW-Ablage, Mikrofonverstärkung und Sendeleistung avancierten vom Stummel zum richtigen Knopf und die Speicherkanalwahl funktioniert nun mit Up/Down-Tasten statt mit einem Drehknopf.



Bilder 5 bis 7: Die Displays vom IC-7400, IC-7410 und IC-9100 im größtenrichtigen Vergleich; die weitgehende Ähnlichkeit derer von IC-7400 und IC-7410 springt ins Auge. Das Display des IC-9100 ist wegen des Subempfängers komplexer.

Das vermeidet bei etlichen wichtigen Einstellungen den umständlichen Weg über die Menüs. Die Verwirrung wegen der fehlenden Bandtasten für 2 m, 70 cm und 23 cm entfällt ohnehin.

■ IC-7410 vs. IC-7400

Das Display ähnelt hingegen weitgehend dem des IC-7400 (Bilder 5 und 6), nur dass es statt 94 mm nun 107 mm breit ist und im Punktmatrixbereich 18 statt 15 Zeichen darstellen kann. Der IC-7410 ist je etwa 27 mm höher und tiefer, 4 mm niedriger und hat 1,2 kg mehr Masse. Dadurch hat es zu drei Tasten und zwei Knöpfen mehr gereicht, was dem Bedienkomfort zugutekommt.

Wesentliche Verbesserungen gegenüber dem IC-7400 bestehen in der Auslegung als Doppelsuperhet mit spiegelwellenunterdrückendem zweiten Mischer, was unerwünschte Mischprodukte und interne Intermodulation vermindert. Die leistungsfähigere DSP verhilft u. a. zu einem größeren Dynamikbereich. Verbesserte Eingangsschaltungen ermöglichen einen mit dem IC-7600 vergleichbaren IP3 von ausgezeichneten +30 dBm. Ein nun serienmäßiger TCXO bietet eine Frequenzstabilität von 0,5 ppm von 0 °C bis 50 °C.

Nicht zuletzt ist der USB-Anschluss zu erwähnen, der, zeitgemäßen PCs angemessen, die Übertragung der Steuersignale für eine Transceiversteuerung sowie der sende- und empfangsmäßigen NF-Signale gestattet. Icom hat allerdings keine Firmware-Updates und keine Ethernet-Buchse

ren der unzähligen Speicher gibt, ist für den IC-7410 als KW/50-MHz-Transceiver nicht erforderlich. Die Fernsteuerung mittels der ebenfalls optionalen Remote-Software RS-BA1 via PC, über das Heimnetzwerk oder auch über das Internet hat ebenso beim IC-7410 ihren Wert. RS-BA1 eignet sich übrigens auch für die andere aktuelle Icom-Geräte.

■ Fazit

Mit dem IC-7410 schließt Icom eine Angebotslücke in der Preisklasse, die die höchsten Verkaufszahlen erwarten lässt. Im Vergleich zu den technisch besseren Modellen IC-7600 und IC-7700 darf er als Funkgerät für ambitionierte Einsteiger gelten. Trotz der engen Verwandtschaft ist es leider nicht möglich, den IC-7410 in Richtung IC-9100 aufzurüsten.

Der Straßenpreis des IC-7410 betrug zu Redaktionsschluss unter 1900 €.

Literatur

- [1] FA-Typenblatt: IC-7410. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 7, S. 735–736
- [2] Handbuch IC-7410 (engl.) und mehr: www.icom-america.com/en/downloads/Default.aspx?Category=250
- [3] Petermann, B., DJ1TO; Reimesch, Ch., DL2KCK: Der „Fast-alles-Könner“: Icom IC-9100 für 160 m bis 23 cm. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 5, S. 486–489, H. 6, S. 600–603
- [4] FA-Typenblatt: IC-9100. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 4, S. 407–408
- [5] Petermann, B., DJ1TO: Icoms IC-7400 jetzt mit DSP-ZF: der versteckte IC-746 PRO. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 5, S. 451–453
- [6] FA-Typenblatt: IC-7400, FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 4, S. 379–380

Multiband-Portabelantenne Chameleon V3

HARALD KUHL – DL1ABJ

Die Urlaubszeit rückt näher und mit ihr bei vielen Funkamateuren die Frage nach einer für den Urlaubsbetrieb geeigneten KW-Antenne. Neben bewährten Drahtantennen bieten sich dafür eigens für den Portabelbetrieb konzipierte Strahler an.

Die Chameleon V3 ist ein Vertikalstrahler für den Amateurfunkbetrieb mit bis zu 250 W (bei SSB) auf sämtlichen KW-Bändern sowie 6 m, 2 m und 70 cm. Am Einspeisepunkt sorgt ein 1:9-Übertrager dafür, dass sich mithilfe eines Automatiktuners



Bild 1: Portabelantenne Chameleon V3

in einem Transceiver ein niedriges Stehwellenverhältnis (SWV) auf allen Bändern erzielen lässt. Der Hersteller empfiehlt die Antenne auch für den Einsatz im Notfunk.

■ Kofferrunk

Die Entwickler von für den portablen Einsatz konzipierten KW-Amateurfunkantennen betonen gerne deren leichte Transportierbarkeit; das ist für viele Interessenten insbesondere hinsichtlich der möglichen Mitnahme auf Flugreisen ein wichtiges Argument. Doch während solche Antennen im Kofferraum eines Pkw leicht noch einen

Platz finden, bedeuten sie für den Flug an den Urlaubsort oft ein zusätzliches Gepäckstück. Und damit auch höhere Reisekosten, denn selbst große Fluggesellschaften beschränken derzeit die Zahl der im Ticketpreis enthaltenen Gepäckstücke. Die sogenannten Billigflieger haben ohnehin bereits teils deutliche Gebühren fürs Reisegepäck als offenbar lukratives Geschäftsmodell entwickelt.

Hinzu kommt der zusätzliche Aufwand, die Antenne so als separates Gepäckstück zu verpacken, dass diese den oft ruppigen Umgang beim Transport unbeschadet übersteht. Kann man sich dagegen für den Urlaubsfunk auf eine Drahtantenne verlassen, ist dies unter dem Transportaspekt ein Vorteil: Dieser Antennentyp passt meistens mit in den Reisekoffer und ist außerdem unempfindlicher. Doch sind die örtlichen Möglichkeiten zum Aufbau und Betrieb einer Drahtantenne bei Reiseantritt meistens nicht bekannt, sodass sich dieser Unsicherheitsfaktor mithilfe einer unabhängiger einsetzbaren Antennenlösung wie der Chameleon V3 abstellen lässt.

Dem Wunsch nach einer leichten Transportierbarkeit entspricht diese Antenne im vollen Umfang, wie ein Blick auf die Packmaße der mitgelieferten Einzelkomponenten zeigt: Die größten Abmessungen haben ein Dreibeinstativmast aus Aluminium, der es im zusammengeklappten und eingeschobenen Zustand auf eine Länge von 710 mm und einen Durchmesser von etwa 75 mm bringt, sowie der Strahler. Dieser ist für den einfachen Transport in drei Elemente zerlegt mit den Einzellängen (jeweils inklusive überstehender Gewindestifte) 690 mm (Durchmesser: 28 mm), 750 mm (Durchmesser: 33 mm) und 570 mm (Durchmesser: 12 mm). Das zuletzt genannte Element ist als Teleskopstab ausgeführt, dazu gleich mehr.

Die weiteren Bestandteile der Antenne sind klein genug, um sie bei Bedarf bequem auch in einem Tagesrucksack (*Daypack*) unterzubringen: ein Antennenfußelement inklusive einer (Klemm-)Halterung, ein 9:1-Übertrager (Unun), eine Zusatzspule für den Betrieb auf dem 160-m-Band, zwei Klappferritkerne, ein Erdungskabel mit Klemmen und Erdnagel (Hering), vier

Radiale aus ummanteltem Kupferdraht auf Kunststoffspulen sowie vier Heringe für deren Bodenverankerung.

Alle Bestandteile der Antenne hinterlassen einen für den Portabelbetrieb ausreichend robusten Eindruck und sind zudem wetterfest gefertigt: Der Antennenfuß und die Erdnägel bestehen aus rostfreiem Stahl, während die beiden unteren Strahlerelemente aus Fiberglas mit Schrumpfschlauch ummantelt und durch die Konstruktion vor eindringender Feuchtigkeit geschützt sind. Für die Übergänge im Signalverlauf vom Antennenfuß über den Unun zum Antennenkabel – dieses gehört nicht zum Lieferumfang – ist gegebenenfalls ein zusätzlicher Wetterschutz ratsam, für den der Funkamateurler selbst sorgen muss.

Eine Transporttasche gehört nicht zum Lieferumfang der Chameleon V3. Das halte ich nicht für ein Versäumnis, da man die Bestandteile der Antenne in der Praxis ohnehin zumeist nach Bedarf im Reisegepäck verteilt oder etwa in einem schon vorhandenen Rucksack zum Portabelstandort trägt. So würde ich für den Transport



Bild 2: Einspeisung

der kleineren Bestandteile im Reisekoffer mehrere kleine Stofftaschen mit Klettverschluss wählen.

Die gesamte Masse des Systems Chameleon V3 (Antenne, Stativ und Zubehör) beträgt rund 4500 g. Bei Auslieferung schützt eine stabile Kunststoffolie die Bestandteile der Antenne.

■ Antennenbau

Beim Aufbau der Antenne dient der mitgelieferte leichte Dreibeinstativmast aus Aluminium als Basis. Abhängig davon, wie steil man dessen drei ausklappbare Füße stellt, benötigt das Stativ eine ent-

sprechende Stellfläche: maximal 820 mm × 820 mm; minimal 480 mm × 480 mm. Komplette ausgezogen, bringen es die vier variabel fixierbaren Stativelemente auf eine Länge von 2,36 m (2,75 m bei maximal steil gestellten Füßen). Knebelmuttern mit Kunststoffköpfen halten die Elemente in der gewünschten Position.



Bild 3: Antennenfußelement mit Klemme

Nahe der Mastspitze setzt man nun die Greifklemme des Antennenfußelements und fixiert dieses handfest. Die integrierte Platte mit der 3/8-Zoll-Gewindebuchse lässt sich um 180° von der für diese Antenne benötigten waagerechten in eine senkrechte Lage versetzen, was zum Aufbau einer Dipolvariante – dafür bräuchte man ein weiteres Strahlerelement – nützlich wäre. Da es hier aber um einen Vertikalstrahler geht, fixiert man dieses Element mit dem darauf montierten Antennenfuß durch Festziehen zweier Inbusschrauben (ein passender Inbusschlüssel liegt bei) in waagerechter Position.

Nun folgt die Befestigung der Radiale am Antennenfußelement. Hierfür haben die vier Drähte jeweils eine Öse, die man gemeinsam über eine hierfür vorgesehene und anschließend festgezogene Schraube schiebt. Die Radiale sollen mithilfe der beiliegenden Erdnägel am Boden befestigt werden – dafür haben diese auch an diesem Ende eine Öse – und dienen dann auch zur Abspannung des Mastes. Eine solche Sicherung ist dringend ratsam,



Bild 4: 1:9-Übertrager (Unun)

denn ohne steht der Mast mit dem später darauf montierten Strahler wohl nur bei absoluter Windstille dauerhaft. Zur Abspannung fährt man den Mast vorübergehend bis zur gewünschten Höhe aus und

befestigt die gespannten Radialdrähte dann am Erdboden. Diese Erdverbindung verleiht dem Vertikalstrahler ein zusätzliches elektrisches Gegengewicht.

Das 50-Ω-Koaxialkabel vom Transceiver wird über den 1:9-Übertrager mit dem Antennenfuß verbunden. Der Unun hat hierfür oben ein PL259-Stecker zum Anschluss an den Strahlerfuß und auf der gegenüberliegenden Seite eine SO239-Buchse für das Antennenkabel. Für einen zusätzlichen Wetterschutz der Übergänge muss man wie erwähnt bei Bedarf selbst sorgen. Zum Betrieb auf dem 160-m-Band ist zusätzlich der beiliegende verschweißte Adapter – darin steckt eine Verlängerungsspule – oberhalb des Ununs in den Antennensignalweg einzufügen. Die beiden mitgelieferten Klappferritkerne kommen ans obere Ende des Antennenkabels und dämpfen Mantelwellen.

Zum Schluss montiert man den zusammengesetzten Strahler auf den Antennenfuß. Das oberste Element ist als Teleskopstab ausgeführt, sodass die komplette Strahlerlänge 4,20 m beträgt. Fährt man nun den Mast auf die zuvor durch die Radialabspannungen festgelegte Höhe, ist die Chameleon V3 betriebsbereit.

■ Erfahrungen

Ein ringsherum freies Umfeld unterstützt bei einem Vertikalstrahler mit Rundumcharakteristik eine gute Abstrahlung in alle Richtungen. Für den Testbetrieb verlegte ich meine mobile Amateurfunkstelle also auf einen Feldweg und errichtete die Chameleon V3 auf einer angrenzenden Wiese.

Der erste Aufbau war nach wenigen Minuten geschafft und nun machte diese Antenne ihrem Namen alle Ehre: der schlanke Strahler ist samt Stativ optisch recht unauffällig. Allerdings benötigen die vier jeweils etwa 8 m langen Radiale mit ihrer Zweitfunktion als Abspannung entsprechend viel Raum. Der Aufbauort der Chameleon V3 ist also so zu wählen, dass die Drähte nicht zur Stolperfalle für Passanten werden.

Außerdem sollte man beim Aufbau die beschriebene Reihenfolge einhalten und den Strahler wirklich erst dann montieren, wenn die Abspannung des Mastes gesichert ist. Denn ein Umkippen dürfte das etwas labil erscheinende obere Teleskopelement nicht unbeschadet überstehen. Bei starkem Wind schaffen zudem weitere Abspannungen zusätzliche Sicherheit.

Beim Sendebetrieb mit einem IC-703 und einem TS-480 war es für die jeweils eingebaute Antennentuner kein Problem, einen niedrigen SWV von $s = 1$ bis 1,5 auf allen KW-Amateurfunkbändern zu erzielen. Mit dem QRP-Transceiver von Icom

gelangen insbesondere zwischen 30 m und 12 m in schneller Folge CW-Verbindungen mit Stationen bis in den asiatischen Raum, während bei SSB-Betrieb die höhere Leistung des Kenwood TS-480 mit seinen 100 W die QSO-Rate hochhielt.

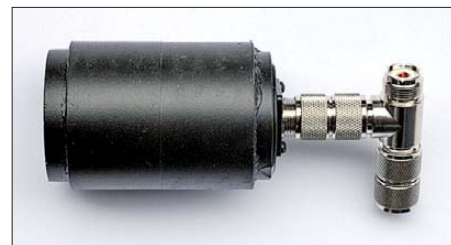


Bild 5: Zusatzspule für 160 m

Beim Ergebnis half sicher auch der sorgfältig gewählte Antennenstandort auf einem unbebautem Gelände.

■ Fazit

Diese Portabelantenne lässt sich von einer Person schnell auf- und abbauen und ermöglicht im Zusammenspiel mit einem Antennenanpassgerät – hier reicht der Tuner im Transceiver – den Amateurfunkbetrieb auf allen KW-Bändern. Der Strahler selbst ist unauffällig und der Fuß des mitgelieferten Aluminiummastes benötigt nur eine geringe Stellfläche, was sich allerdings durch die unverzichtbare Sicherung mittels Abspannungen relativiert. Letzteres schränkt zwar die Eignung etwa für den Funkbetrieb von Berggipfeln (SOTA) ein, doch ist diese Antenne für den portablen Funkbetrieb an geeigneten Orten mit freier Rundumsicht eine interessante Alternative etwa zu Drahtantennen.



Bild 6: Radial auf Spule und Erdnagel
Fotos: DL1ABJ

Im Lieferumfang der Chameleon V3 sind sämtliche für den Aufbau und Betrieb der Antenne benötigten Komponenten, die sich aufgrund der geringen Packmaße gut zum Einsatzort transportieren lassen, enthalten; im Funkfachhandel kostet dieses Komplettpaket derzeit 525 €. Abschließend danke ich [1] für die Leihstellung eines Testmusters. cbjf@funkamateurl.de

Bezugsquelle

[1] WiMo Antennen: www.wimo.com

SSB-Weltempfänger Sangean ATS-909X

HARALD KUHL – DE8JOI

Mit dem ATS-909X legt der taiwanesische Radiobauer Sangean ein komfortabel ausgestattetes Reiseradio neu auf. Der Beitrag stellt zentrale Funktionen vor und berichtet über Erfahrungen.

Im Wesentlichen ist der ATS-909X eine Weiterentwicklung des ATS-909, wobei sich Änderungen hauptsächlich auf das Gehäuse, das Display sowie Bedientails beziehen. So bietet der Empfänger ein großes LC-Display mit weißer Hintergrundbeleuchtung und das Feld der Bedientasten erstreckt sich nun über die komplette Empfängerbreite. Frequenzen lassen sich per Ziffernfeld direkt eingeben oder mittels VFO-Knopf manuell einstellen. Letzterer liegt nun als Drehscheibe auf der Gerätefront und erinnert an vom Sony ICF-SW55 sowie ICF-SW77 bekannte Lösungen. Das Display zeigt die Frequenz auf 1 kHz genau.



Bild 1: Bekanntes Konzept im neuen Gewand: Sangean ATS-909X

Für Empfang auf LW/MW/KW bietet der Doppelsuperhet zwei schaltbare Bandbreitenfilter. Zwar gibt die Bedienungsanleitung keine technischen Details preis, doch selektieren die eingebauten Filter laut Hörtest mit etwa 6 kHz bzw. 8 kHz.

Bei SSB-Betrieb lassen sich die Seitenbänder getrennt schalten; ein AM-Synchrondetektor fehlt. Die dreifach programmierbare Schaltuhrfunktion aktiviert den Empfänger zum gewünschten Zeitpunkt und steuert zudem über einen Schaltausgang einen externen Recorder. Bis zu 406 Empfangsfrequenzen merkt sich der Empfänger in Speicherplätzen, organisiert in Gruppen mit jeweils neun Plätzen; jede Speichergruppe ist alphanumerisch benennbar. Die eingebaute Rauschsperrung lässt sich in allen Wellenbereichen aktivieren.

Neu sind die integrierte Ladeschaltung für vier Mignonzellen sowie ein NF-Eingang

zur Wiedergabe externer Audioquellen über den Lautsprecher des ATS-909X.

■ Lang- und Mittelwelle

Um zu hören, wie sich der Empfänger in der Praxis verhält, startete ich mehrere Empfangsexkursionen ins ländliche Umland, weitab von eventuellen Quellen elektrischer Störungen. Sollten sich solche Interferenzen dennoch bemerkbar machen, würden diese mit hoher Wahrscheinlichkeit von der Empfängerelektronik selbst kommen. Zur Einordnung der Empfangsleistung des ATS-909X war als Vergleichsempfänger zudem ein SSB-Reiseradio vom Typ Degen DE1103 an Bord. Letzteres hat sich als preiswerter und dabei leistungsfähiger Reisebegleiter bewährt. Beide Empfänger erhielten zur Stromversorgung jeweils vier neue Mignonzellen aus der gleichen Packung. Ein solcher Hörtest zur Einordnung der Empfängerpotenzials ist subjektiv, liefert aber für die Praxis relevante Erkenntnisse.

Der erste Teil der Empfangsversuche konzentrierte sich auf die Lang- und Mittelwelle, wo gegen Mittag am Empfangsstandort (QTH-Kenner: JO41XN) mit einem portablen Weltempfänger nur wenige AM-Signale aufzunehmen sind. Als Antenne diente als typische Empfangssituation auf Reisen jeweils der eingebaute Ferritstab. Zuhause lässt sich mithilfe etwa einer externen Rahmenantenne die Empfangsleistung eines solchen Empfängers deutlich steigern.

Da der LW-Bereich bei aktuellen chinesischen Reiseradios oft nicht überzeugt, ist der Empfang des *Deutschlandfunks* (DLF) auf 153 kHz ein heute durchaus relevanter Test. Doch brachte der ATS-909X diese Station in einwandfreier AM-Qualität und gab keinen Anlass zu Kritik, abgesehen vielleicht von einem leisen Nebengeräusch. Durch Minimumpeilung ließ sich der DLF soweit ausblenden, dass darunter nun der Rumänische Rundfunk auf gleicher Frequenz hörbar war; der DE1103 brachte ein sehr ähnliches Resultat. Bei tagsüber schwächer einfallenden AM-Signalen lag der ATS-909X dagegen hörbar vorne und brachte deutlich stärkere Empfangssignale. Dies galt etwa für *Radio Rossii* aus Kaliningrad auf 171 kHz sowie

für den BBC-Inlandsdienst auf 198 kHz. Da sich beide Empfänger bereits ab 100 kHz in SSB abstimmen lassen, eignen sie sich auch zum LW-Empfang der Fernschreibsendungen des *Deutschen Wetterdienstes* (DWD) auf 147,3 kHz, was beim Test bei Verwendung der jeweils eingebauten Ferritstabantenne gut klappte.

Empfangsversuche schwach einfallender MW-Signale am späten Vormittag beschernten dem in diesem Wellenbereich recht leistungsfähigen DE1103 immer dann teils



Bild 2: Anschlussbuchsen auf der linken Gehäusesseite

deutlich Vorteile, wenn das zu empfangene Signal nahe an der Lesbarkeitsgrenze lag. Zwar war kein Sender zu finden, der mit dem ATS-909X gar nicht aufzunehmen war, doch lieferte der Vergleichsempfänger diese oft mit einer etwas stärkeren Feldstärke und weniger verrauscht. Dies galt u. a. für *SWR Con.tra* auf 576 kHz (Mühlacker) und 666 kHz (Rohrdorf), *RTBF International* auf 621 kHz (Wavre), den *Bayerischen Rundfunk* auf 801 kHz (Ismaning), *GrootNieuwsradio* auf 1008 kHz (Flevoland), *Danmarks Radio* auf 1062 kHz (Kalundborg) sowie *DLF* auf 1422 kHz (Heusweiler). Auch die NF-Wiedergabe war in Grenzfällen beim DE1103 eine Spur präziser, was die Lesbarkeit schwacher Signale zusätzlich unterstützte.

Unter dem Strich brachte der ATS-909X auf MW bereits unter den erschwerten Bedingungen zur Mittagszeit akzeptable Ergebnisse. Nach Einbruch der Dunkelheit mit den dann höheren Empfangspegeln war kein Unterschied zum Vergleichsempfänger mehr feststellbar. Zudem überzeugte bei stark einfallenden AM-Stationen die sehr angenehme NF-Wiedergabe. Eigenstörungen des Empfängers oder Mischprodukte waren in diesem Wellenbereich nicht festzustellen, wobei sich allerdings auch kein MW-Sender in der Nähe des Empfangsstandortes befand.

■ Kurzwelle

Auch für den Empfängervergleich auf KW dienten als Wellenfänger die jeweils ein-

gebauten Teleskopantennen. Brachte der neue Weltempfänger von Sangean auf LW/MW noch recht gute Ergebnisse, verwies der DE1103 diesen auf KW mitunter deutlich auf den zweiten Platz. Dies zeigte sich vor allem in den unteren KW-Bändern, während beide Empfänger im 13-m-BC-Band (21,5 MHz) noch recht ähnliche Resultate lieferten.

Die Unterschiede verdeutlichten sich aber mit sinkender Frequenz und so waren BC-Stationen bereits im 16-m-Band (17,5 MHz) mit dem DE1103 teils deutlich rauschfreier und mit geringeren Signalchwankungen (Fading) durchsetzt aufzunehmen. Dies machte sich bereits bei stark einfallenden Sendern bemerkbar, besonders aber bei den etwas schwächeren: Während mit dem DE1103 noch ein durchgehend lesbarer Empfang möglich war, bestand beim ATS-909X dazu keine Chance. Im 19-m-Band war *All India Radio* auf 15 050 kHz ein Grenzfall, bei dem



Bild 3: Tonblende, Bandbreitenfilter und Lautstärkesteller liegen auf der rechten Gehäuseseite.

der Empfänger von Sangean noch die für einen Empfangsbericht benötigten Programmdetails geliefert hätte. In den BC-Bändern darunter gab es allerdings immer wieder Stationen, die mit dem DE1103 an der Lesbarkeitsgrenze hörbar, beim ATS-909X aber nicht oder nur sporadisch aufzunehmen waren.

Galt dieses Verhalten bereits für BC-Stationen mit ihren oft hohen Sendeleistungen, so wirkte sich dies auf die Empfangs-

Bild 4: Feldforschung: Für diesen Empfangsvergleich diente ein Horchposten im ländlichen Bereich.
Fotos: DE8JOI



barkeit der oft schwachen Signale von Funkamateuren potenziell fatal aus. So waren tagsüber im 80-m-Amateurfunkband einige mit dem DE1103 noch einwandfrei lesbare CW- und SSB-Signale mit dem ATS-909X kaum aufzunehmen. Um auf KW ein vergleichbares Empfangsergebnis zu erzielen, benötigte der Kandidat die Unterstützung durch eine externe Antenne. Einen weiteren deutlichen Signalzuwachs auf KW im Vergleich zum Batteriebetrieb bewirkte zudem der Anschluss des mitgelieferten Steckernetzteils. Ein ähnliches Verhalten zeigte bereits der Vorgänger, womit sich die Frage stellt, warum diesbezüglich die erhoffte Modellpflege ausblieb.

■ UKW

Der ATS-909X ist wie schon sein Vorgänger einer der wenigen Weltempfänger mit eingebautem UKW-RDS-Decoder. Allerdings braucht der Empfänger schon ein recht kräftiges und stabiles Signal, um das RDS-Begleitsignal zu decodieren. Erfreulich ist dagegen die Selektivität des eingebauten Bandbreitenfilters: So war beim Hörvergleich auf 93,9 MHz WDR 5 beinahe störungsfrei aufzunehmen, während auf 94,1 MHz der Lokalsender NDR 2 ausstrahlte. In einem vergleichbaren Szenario trennte der ATS-909X das Programm von WDR 2 auf 93,2 MHz fast unangekratzt von *Radio 21* auf der lokal ab-

gestrahlten Frequenz 93,4 MHz. In beiden Fällen konnte der DE1103 hinsichtlich seiner Trennschärfe nicht mithalten und musste für einen von den Lokalsendern ungestörten Empfang etwas unterhalb der Nominalfrequenz abgestimmt werden. Zwar nennt Sangean keine technischen Details, doch dürfte ein für den UKW-Empfangszweig eingebauter DSP die gute Selektion in diesem Wellenbereich bewirken.

Hinsichtlich der Empfindlichkeit war beim direkten Vergleich kein auffälliger Unterschied festzustellen; so waren auf 89,0 MHz RTL sowie auf 88,1 MHz *Radio Hochstift* nach sorgfältiger Ausrichtung der jeweiligen Teleskopantenne mit beiden Taschenradios gleich gut aufzunehmen. Den besseren UKW-Klang lieferte erwartungsgemäß der ATS-909X; dessen eingebauter Lautsprecher verzerrte selbst bei voller Lautstärke kaum. Zur Beschallung eines Urlaubsapartements reicht die gebotene NF-Leistung allemal.

■ Fazit

Im robusten ATS-909X treffen ein komfortables Bedienkonzept auf eine – mit Bordmitteln – oft eher mittelmäßige Empfangsleistung. Besonders für KW ist der ATS-909X kein Fortschritt gegenüber dem Vorgänger. Zum Empfang auch schwächerer KW-Signale sollte man dieses Reiseradio daher wie einen Stationsempfänger betreiben: mit externer Stromversorgung und Außenantenne. Da sich über die seitliche Antennenbuchse aber auch eine externe Rahmenantenne für Lang- und/oder Mittelwelle anschließen lässt – die interne Ferritstabantenne wird dann abgeschaltet –, ist dies trotz der genannten Schwächen ein für reisende Wellenjäger durchaus interessanter Empfänger. Für BC-Fernempfang im UKW-Bereich ist keine Antennenbuchse vorhanden, doch bringt der ATS-909X dort bereits mit der eingebauten Teleskopantenne oft überzeugende Ergebnisse.

cbjf@funkamateu

Technische Daten (Herstellerangaben)

Modellbezeichnung	Sangean ATS-909X
Schaltungstyp	Doppelsuperhet
Empfangsbereiche	100 kHz bis 29 999 kHz, 76 MHz bis 108 MHz
Modulationsarten	AM, LSB, USB; UKW: FM-breit (Stereo über Kopfhörer und Line-Ausgang)
Abstimmsschritte	LW/MW: 1/9/10 kHz; KW: 1/5 kHz (SSB: 40 Hz/1 kHz); UKW: 50/100 kHz
NF-Leistung	1 W
Speicherplätze	406 (je neun pro alphanumerisch benennbarer Gruppe)
Abmessungen	200 mm × 133 mm × 40 mm (Breite × Höhe × Tiefe)
Masse	etwa 800 g
Stromversorgung	extern 9 V (700 mA); intern 4 × Mignon
Lieferumfang	Empfänger, 230-V-Steckernetzteil (9 V, 700 mA), Schutztasche, Stereo-Ohrhörer, Drahtantenne auf Spule, Anschlussklemme (Drahtantenne), Bedienungsanleitung
Preis	etwa 180 €

DX-Cluster-Apps

Dipl.-Ing. GERD KLAWITTER

Sobald irgendwo auf der Erde eine vielleicht seltene DX-Station den Betrieb aufnimmt, kennen Funkamateure rund um den Globus bereits nach kurzer Zeit die Frequenz, den „Spotter“ und weitere Details. Verantwortlich für diesen schnellen Informationsaustausch sind die sogenannten DX-Cluster, deren ständig aktualisierter Datenbestand heute dank entsprechender Apps für Smartphones auch abseits vom heimischen Computer jederzeit verfügbar ist.

Praktiziert wird diese Informationskette mithilfe zahlreicher über die ganze Welt verteilter Datenbanken, die Funkamateure per Internet – oder übers Packet-Radio-Netz – mit aktuellen Daten versorgen und deren Inhalt jeder Interessent abrufen kann. Diese Daten teilt der meldende Funkamateureur mit:

- das eigene Rufzeichen (den sog. „Spotter“)
- das Rufzeichen der gearbeiteten oder gehörten Station („DX Callsign“)
- die Frequenz
- gegebenenfalls weitere Bemerkungen (maximal 34 Zeichen)

Das DX-Cluster-System ergänzt automatisch Datum und Uhrzeit (UTC) und geht dabei davon aus, dass die Meldung unmittelbar nach Ende einer Funkverbindung erfolgt. Auch das Land (DXCC-Einheit), die CQ-Zone oder die ITU-Zone braucht man nicht selbst einzugeben. Gute Apps sind in der Lage, diese Angaben anhand der beiden Rufzeichen selbsttätig hinzuzufügen. Unter den getesteten und hier vorgestellten Applikationen sind mir einige be-

gnet, die dem Nutzer ohne weitere Filter- oder Darstellungsmöglichkeiten alle vom DX-Cluster-Server bereitgestellten Daten stumpf vor die Füße werfen (etwa Ham Logger, Ham Tool). Andere dagegen sind so programmiert, dass sich mit ihrer Hilfe nützliche Analysen anstellen lassen. Dabei haben die Entwickler, jeder für sich, unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt (u. a. DX Cluster, DX Hunter, iCluster).

Unter den zahlreichen verfügbaren DX-Cluster-Anwendungen befindet sich gegenwärtig mit iCluster lediglich eine mit deutscher Benutzeroberfläche. Es bietet sich deshalb an, die grundsätzliche Handhabung solcher Apps anhand dieses Beispiels zu erklären. Zuvor noch der Hinweis: Zur Nutzung ist bei allen DX-Cluster-Apps eine bestehende Internetanbindung erforderlich – ob per Mobilfunknetz oder WLAN.

■ iCluster

Diese von Marcus Roskosch, DL8MRE, programmierte App ruft die Meldungen der DX-Summit-Datenbank (Finnland) ab,

wertet sie aus und zeigt die Informationen übersichtlich auf dem iPhone-Display. Die vorliegenden Meldungen lassen sich nach Band (80 m, 40 m etc.) oder Betriebsart (SSB, Morsetelegrafie, Digimodes, Baken) filtern. iCluster unterstützt die KW- und UKW-Bänder von 160 m bis 70 cm. Geht es darum, bestimmte CQ- oder ITU-Zonen mithilfe des DX-Clusters zu beobachten, ist auch dies komfortabel gelöst: Im Rufzeichenfeld (Call) ist dann statt eines Prefixes die Ziffer der entsprechenden Zone einzutragen. Zwar erhält iCluster vom DX-Summit-Server nur das Rufzeichen der jeweiligen DX-Station übermittelt, doch dank einer in dieser App enthaltenen Datenbank ergänzt die Anwendung sofort die zugehörigen Informationen über die DXCC-Einheit sowie die CQ- und ITU-Zone.

Weitere Funktionen:

- Anzeige von 100 Einträgen pro Abfrage
- Speicherung der Einstellungen
- kein eigenes Rufzeichen oder Registrierung notwendig

Programmsprachen: Deutsch, Englisch
Datenumfang: 2,2 MB; Preis: 0,79 €

Für: iPhone, iPad, iPod Touch

Alle nachfolgend vorgestellten DX-Cluster-Apps arbeiten ähnlich wie iCluster, auch wenn man es auf den ersten Blick vielleicht nicht erkennt.

■ CommCat Mobile

Die Anzeige von DX-Spots ist nur eine Anwendung des virtuellen Werkzeugkastens von CommCat Mobile. Vor der erstmaligen Benutzung sind zunächst die eigenen Stationsdaten (u. a. Rufzeichen, geografischer



iCluster: Im abgebildeten Fall wurde das Filter für das 20-m-Band gesetzt.



iCluster: Da eine Verbindungsrichtung Argentinien auf der angenommenen Wunschliste steht, wurde im Feld 'Call Prefix' „LU“ eingetragen.



CommCat: An der mit einem Kreis versehenen Stelle gibt man vor, bei welchem Präfix das Smartphone Alarm schlagen soll.



CommCat: Hier ist der vorgegebene Fall eingetreten. Ein italienischer Hobbykollege hatte soeben Kontakt mit einem argentinischen Funkamateurer. Nun gilt es, möglichst schnell ebenfalls auf 28485 MHz aktiv zu werden.



DX Cluster: die Einstellung der Filter und des Alarms



DX Cluster: die Meldungsliste

Standort, Sender-, Empfänger- sowie Antennentyp) einzugeben. Außerdem verlangt der App-Ersteller, dass man sich bei ihm unter MyQSX.net unter Bekanntgabe der vorgenannten persönlichen Daten registriert. Das mag gewiss nicht jedermanns Geschmack sein. CommCat Mobile ruft die gezeigten DX-Spots ebenfalls beim Server von DX Summit ab.

Programmsprache: Englisch

Datenumfang: 900 KB; Preis: kostenlos

Für: iPhone, iPod Touch

■ DX Cluster

Diese Smartphone-Anwendung hat Wolfgang Philipps, W8DA und DL8DBT, erarbeitet, von dem auch andere Amateurfunk-Apps stammen (u. a. Morse Trainer). Sie verlangt bei der erstmaligen Inbetriebnahme zwingend die Eingabe des eigenen Rufzeichens, ist also nur von lizenzierten Funkamateuren nutzbar. Für das Einloggen bietet diese Anwendung 60 verschiedene Cluster-Knoten an; die weiteren Funktionen sind mit denen von iCluster vergleichbar.

Programmsprache: Englisch

Datenumfang: 1,17 MB; Preis: 2,49 \$

Für: Android

■ DX Hunter

Die Anwendung beeindruckt zunächst durch eine farbenfrohe Oberfläche und ist trotz der Komplexität der gebotenen Funktionen nahezu selbsterklärend; sie wurde bereits detailliert in FA 1/11 vorgestellt. Nach der Auswahl des für die Datenbereitstellung zu nutzenden Knotens lässt sich unter *Settings* einschränken, welche Daten

des DX-Cluster-Servers genutzt werden oder unbeachtet bleiben sollen. Das Besondere bei DX Hunter ist der mögliche Abgleich der Clusterdaten mit dem Datenbestand des integrierten elektronischen Logbuchs. Dadurch erkennt diese App,

– ob man bestimmte vom DX-Cluster gemeldete Stationen bereits gearbeitet hat,

– ob das gemeldete Band für die gelistete Station neu ist,

– ob es sich um bereits gearbeitete Verbindungen handelt, bei denen aber der QSL-Eingang noch aussteht.

Ist unter den eingehenden Daten eine gesuchte DXCC-Einheit enthalten, alarmiert DX Hunter – auch bei geschlossener App – durch eine akustische und optische Warnung. Noch wünschenswert wäre eine zweisprachige Bedienoberfläche, denn immerhin hat DJ1MS, ein Deutsch sprechender Funkamateur, diese App entwickelt.

Programmsprache: Englisch

Datenumfang: 1,7 MB; Preis: 9,99 €

Für: iPhone, iPad, iPod Touch

■ HamDX Cluster

Nach dem Einloggen in einen in den USA betriebenen DX-Cluster-Knoten nach Wahl bietet HamDX Cluster im Wesentlichen die Funktionen der anderen hier vorgestellten Apps. Ein wenig unterscheidet sich HamDX Cluster aber doch von seinen Mitbewerbern: durch die zurückhaltende und übersichtliche Darstellung sowie die deutlich geringere Anzahl von Filtermöglichkeiten. Auch eine Alarmfunktion zur Meldung vorgegebener Funkverbindungen bietet diese App nicht. Euro-

päischen Funkamateuren ist daher vom Kauf dieser Anwendung abzuraten.

Programmsprache: Englisch

Datenumfang: 300 KB; Preis: 2,99 €

Für: iPhone, iPad, iPod Touch

■ Ham Logger

Die Funktion beschränkt sich auf einen Link zur Internetseite von www.dx-summit.fi – dafür benötigt man keine App. Damit ist allerdings klar, warum bei dieser „Anwendung“ ein Impressum fehlt.

Programmsprache: Englisch

Datenumfang: 300 KB; Preis: 0,79 €

Für: iPhone, iPod Touch

■ Ham Tool FT-817 und Ham Tool VX-3R

Hierbei handelt es sich um Sammlungen von Anwendungen, die für Besitzer des QRP-Transceivers Yaesu FT-817 sowie des Handfunkgerätes Yaesu VX-3R bestimmt sind. In der jeweiligen Tool-Sammlung ist auch jeweils ein mit „DX Cluster“ bezeichnetes Werkzeug enthalten. In die listenartige Darstellung laufen fortwährend alle Cluster-Meldungen aus aller Welt hinein. Möglichkeiten zur Filterung oder Sortierung der Informationen fehlen, was den praktischen Nutzen dieser App stark einschränkt.

Programmsprache: Englisch

Datenumfang: 300 KB; Preis: 1,59 €

Für: iPhone, iPod Touch

■ NKCCluster

Dies ist eine leicht verständliche Client-App mit diversen Filtermöglichkeiten. Einzelne DX-Cluster-Knoten lassen sich auswählen, mit Informationen beliefern oder auslesen. Bevorzugt sind dies die Knoten von DX Spider, AR-Cluster, DxNet, CC Cluster sowie CLX-kompatible. Der aus Kroatien stammende Entwickler Kristijan Conkas, M0NKC, ist heute in Großbritannien zu Hause.

Programmsprache: Englisch

Datenumfang: 365 KB; Preis: kostenlos

Für: Android

■ WebCluster

WebCluster beschränkt sich auf den Zugriff auf den DX-Cluster des italienischen Radio Clubs SK6AW. Zwar ist diese App bislang für Nutzer ohne italienische Sprachkenntnisse wenig hilfreich, doch wirkt sie bereits recht ausgereift. Sollte sie irgendwann auch einmal in englischer Sprache programmiert sein und einen Zugriff auf alle weltweiten DX-Cluster-Knoten erhalten, so wäre WebCluster eine gute Alternative zu den wesentlich professioneller aussehenden Apps anderer Anbieter.

Programmsprache: Italienisch

Datenumfang: 100 KB; Preis: kostenlos

Für: iPhone, iPad, iPod Touch



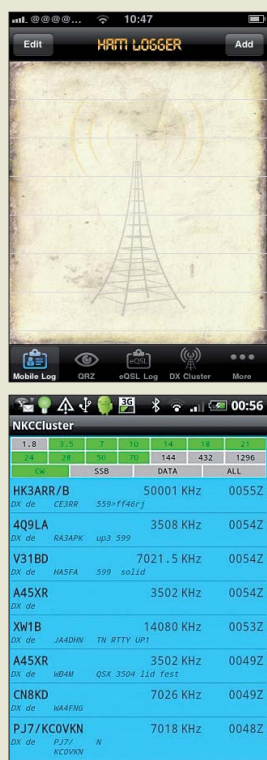
DX Hunter auf der Jagd nach Verbindungen in die USA. „BCN“ steht für die Baken der NCDXF.

HamDX: Zwar ist es möglich, bestimmte Bänder und Sendarten (automatisch der Frequenz zugeordnet) herauszufiltern, nicht jedoch die geografische Lage der gesuchten Verbindung.

Ham Logger ist ein Negativbeispiel für eine Amateurfunk-App: Der Programmierer kassiert für einen simplen Weblink sowie – zugegebenermaßen amüsan – für einen vorgetäuschten Fettpfleck.

NKCCluster: die Meldungsliste

Screenshots: Klawitter (7), W8DA (2), M0NKC (1)



Können reflektierte Wellen eine HF-Leitung am Eingang verlassen?

Dipl.-Ing. LORENZ BORUCKI – DL8EAW

Nicht erst seit Erscheinen der inzwischen drei Auflagen des Buches *Reflections* [1] von Walter Maxwell, W2DU, entzünden sich Diskussionen immer wieder an der Gretchenfrage, ob reflektierte Wellen in den Generator zurückfließen oder nicht. Der Beitrag gibt eine schlüssige Antwort.

In [2] und [3] habe ich anhand der Leistungsbilanz einer fehlabgeschlossenen HF-Leitung dargelegt, dass die reflektierte Leistung in der Leitung bleibt und mit der Eingangsleistung die hinlaufende Leistung ergibt. In [4] wurde dies bestritten und wiederum behauptet, dass bei $Z_a \neq Z_w$ und vorhandener Generatorspannung die Rücklaufgrößen U_{1r} und I_{1r} (und damit auch P_{1r}) die Leitung an der Generatorseite verlassen und in den Generator zurückfließen, also nicht in der Leitung verbleiben. Die Folge dieser Behauptung ist, dass die Rücklaufgrößen nicht zum Aufrechterhalten der Hinlaufgrößen U_{1h} und I_{1h} dienen können. Deshalb wird gefolgert, dass der Generator die Hinlaufgrößen vom Ein- bis zum Ausschalten des Generators konstant liefert.

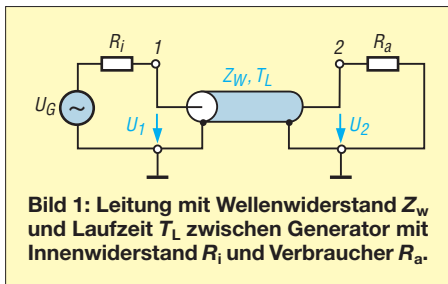


Bild 1: Leitung mit Wellenwiderstand Z_w und Laufzeit T_L zwischen Generator mit Innenwiderstand R_i und Verbraucher R_a .

Zu diesen Behauptungen gibt es auch Gegenargumente aufgrund des unterschiedlichen Aufbaus und physikalischen Verhaltens von Leitungen und von Generator-Widerstands-Kombinationen.

1. Die Überlagerung von zwei gegenläufigen Spannungs- und Stromwellen ergibt sich bei HF-Leitungen aus den Differenzialgleichungen für einen Leitungsabschnitt der Länge Δz mit den Leitungsbelägen L', C', R' und G' . Maßgeblich für das Entstehen der gegenläufigen Spannungen und Ströme sind die längs der Leitung gleichmäßig verteilten Beläge L', C', R' und G' . Generator und Widerstand hingegen bestehen nicht aus einer Leitung, auf der kleinste Spannungsquellen oder Widerstände aufgereiht sind. Sie verhalten sich immer als konzentrierte Schaltungselemente. Die Berechnung des Generator-teils erfolgt völlig normal nach Ohm ohne komplizierte Differenzialgleichungen. Daher gibt es im Generatorkreis

auch keine Überlagerung von gegenläufigen Spannungs- und Stromwellen.

2. Die Eingangsspannung und der Eingangsstrom der Leitung werden nur von Generatorspannung U_G , Innenwiderstand R_i und Eingangswiderstand Z_1 der Leitung gebildet. Damit die Eingangsgrößen vom Ein- bis zum Ausschalten des Generators konstant geliefert werden könnten, müssten also alle drei Größen konstant bleiben. Der Eingangswiderstand Z_1 ist aber nur bei $Z_a = Z_w$ konstant. Andernfalls ändert er sich nach zwei Signallaufzeiten T_L wegen der Transformation des ausgangsseitigen Reflexionsfaktors auf den Eingang gemäß der Gleichung

$$Z_1 = Z_w \frac{1 + r_{2e}}{1 - r_{2e}} = Z_w \frac{1 + r_2 e^{-2\gamma l}}{1 - r_2 e^{-2\gamma l}}$$

Dadurch werden aber auch die Eingangsgrößen der Leitung $U_1 = U_G Z_1 / (R_i + Z_1)$, $I_1 = U_G / (R_i + Z_1)$ und $P_1 = U_1 \cdot I_1$ verändert. Sie werden also nicht vom Ein- bis zum Ausschalten des Generators konstant geliefert, sondern ändern sich nach $2 T_L$. Es muss also nach $2 T_L$ etwas anderes passieren, damit in der Leitung die Vorlaufgrößen U_{1h} , I_{1h} und P_{1h} konstant bleiben. Dieses Andere ist die Totalreflexion und Negation der reflektierten Wellen am Leitungseingang bei vorhandener Generatorspannung. Die durch die Totalreflexion entstandenen Größen $U_{1rT} = -U_{1r}$ und $I_{1rT} = -I_{1r}$ addieren sich vektoriell zu den Eingangsgrößen. Sie liefern für die Zeit $t \geq 2 T_L$: $U_{1h2TL} = U_1 + U_{1rT} = U_1 - U_{1r}$ und analog $I_{1h2TL} = I_1 - I_{1r}$ sowie $P_{1h2TL} = P_1 - P_{1r}$. Sie bewirken, dass die ursprünglichen Hinlaufgrößen U_{1h} , I_{1h} und P_{1h} erhalten bleiben, was am nebenstehenden, mit PSPICE verifizierten Bild 2 deutlich zu erkennen ist.

3. Wellen können selbstverständlich eine HF-Leitung verlassen; denn sonst könnte keine Energieübertragung vom Generator über die Leitung in die Last stattfinden. Sie können auch an der Generatorseite der Leitung austreten, jedoch nur, wenn die Leistung P_1 am Eingang der Leitung negativ ist. Das wiederum ist nur möglich, wenn die Generatorspannung null ist (Bild 2).

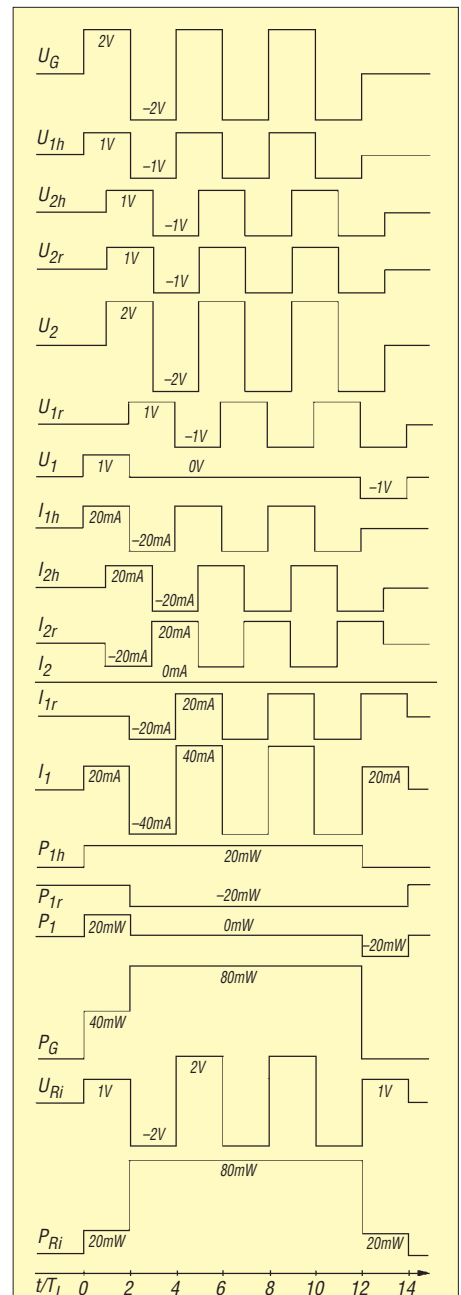


Bild 2: Zeitliche Verläufe aller Signale einer leerlaufenden verlustlosen $\lambda/4$ -Leitung mit Generatorspannung $U_G = 2 \text{ V}$ bipolarer Rechteckspannung (wegen einfacherer Darstellung) und $R_i = Z_w = 50 \Omega$.

Hier noch einige Erläuterungen zum Bild 2. Die zeitliche Verschiebung der Größen am Ende der Leitung (Index 2) gegenüber denen am Anfang (Index 1) beruht auf der Laufzeit T_L der Leitung. Sie beträgt bei einer $\lambda/4$ -Leitung ein Viertel der Periodendauer der Generatorspannung, was man besonders leicht an den direkt untereinander stehenden Verläufen für U_{1h} und U_{2h} sowie I_{1h} und I_{2h} sehen kann. Für U_1 , U_2 , I_1 , I_2 , P_1 und P_2 gilt, dass sie die Summe der hin- und der rücklaufenden Komponenten sind und die Umstellung nach gesuchten Komponenten zulässig ist. Komponenten müssen jeweils abschnitts-

weise vorzeichenrichtig addiert werden, um die gesuchte Größe zu erhalten.

Im Zeitabschnitt 0 bis $2 t/T_L$ gilt z. B.:

$$P_{1h} = P_1 - P_{1r} = 20 \text{ mW} - 0 \text{ mW} = 20 \text{ mW},$$

im Abschnitt 2 bis $12 t/T_L$:

$$P_{1h} = 0 \text{ mW} - (-20 \text{ mW}) = 20 \text{ mW},$$

und im Abschnitt 12 bis $14 t/T_L$:

$$P_{1h} = -20 \text{ mW} - (-20 \text{ mW}) = 0 \text{ mW}.$$

Bild 2 zeigt auch, dass die nach dem Einschalten des Generators für die Zeit von $2 T_L$ in die Leitung eingespeiste Energie ($P_1 \cdot 2 T_L$) diese erst dann am Eingang wieder verlässt, wenn die Generatorspannung U_G abgeschaltet ist. Im ersten Zeitabschnitt

wurde durch die Eingangsleistung $P_1 = 20 \text{ mW}$ in die Leitung die Energie $E = 20 \text{ mW} \cdot 2 T_L$ eingespeichert. Da die Leitung verlustlos angenommen wurde, geht darin keine Energie verloren. Im letzten Zeitabschnitt ist die Eingangsleistung für $2 T_L$ negativ, was bedeutet, dass Energie nicht in die Leitung hinein, sondern aus ihr hinaus zurück in den Innenwiderstand R_i fließt und dort in Wärme umgesetzt wird. Das wird auch durch die Leistung P_{Ri} am Innenwiderstand belegt, die im letzten Zeitabschnitt 20 mW beträgt, obwohl die Generatorspannung $U_G = 0$ ist. Das Vorzeichen der Eingangsleistung P_1 gibt also die Transportrichtung für die Energie an.

Wäre die Generatorspannung statt nach $12 T_L$ nach nur $10 T_L$ abgeschaltet worden,

hätte der Rückfluss der in der Leitung gespeicherten Energie ebenfalls für $2 T_L$ nach dem Abschalten stattgefunden.

lorenz.borucki@freenet.de

Literatur

- [1] Maxwell, M. W., W2DU: Reflections III, Transmission Lines and Antennas. CQ Communications, Inc., Hicksville 2010; FA: C-6436
- [2] Borucki, L., DL8EAW: Was geschieht auf nicht angepassten HF-Leitungen? FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 12, S. 1292-1297
- [3] Borucki, L., DL8EAW: Leistungsbilanz in einer fehlabgeschlossenen HF-Leitung. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 11, S. 1164-1165
- [4] Sichla, F., DL7VFS: HF-Leitungen in Theorie und Praxis. CQDL 81 (2010) H. 2, S. 119-121; H. 3, S. 188-189; H. 4, S. 264-266; H. 5, S. 342-345
- [5] Borucki, L., DL8EAW; Sichla, F., DL7VFS: Technische Diskussion zu [4]. www.darc.de/cq-dl/downloads/

Stockholm Radio: Profifunk auf KW

HENRYK KOTOWSKI – SMOJHF

Professionelle Funkdienste nutzen den HF-Bereich auch heute. So nehmen Piloten während Interkontinentalflügen außerhalb der VHF-Reichweite bei Bedarf per KW Kontakt zur Zentrale oder zu einem medizinischen Beratungsdienst auf. Bei Flügen über dem Nordatlantik ist oft Stockholm Radio für die Vermittlung zwischen dem KW-Signal und der Telefonleitung zuständig. Dabei ist die Chance recht hoch, dass der Pilot mit einem Operator spricht, der auch als Funkamateurl aktiv ist.

Seit ihrer Gründung im Jahr 1902 in der Festung Vaxholm, gelegen auf der der Ostsee zugewandten Seite Stockholms, waren Funkamateure das Rückrat dieser Funkstation. Zunächst als ein Experiment der Königlich Schwedischen Marine eingerichtet, entwickelte sich Stockholm Radio zu einer kommerziellen Küstenfunkstelle.



Die Funker bei Stockholm Radio beobachten rund um die Uhr KW-Frequenzen in diversen HF-Bereichen. Fotos: SMOJHF

Das offiziell zugewiesene und bis heute gültige Rufzeichen lautet SDJ. Seit 1980 gehören zu den angebotenen Dienstleistungen auch KW-Verbindungen mit Flugzeugen sowie zu professionellen Funkstellen an Land (Punkt-zu-Punkt bzw. Point-to-Point).

Die Standorte der Sende- und Empfangsanlagen liegen in verschiedenen Teilen Schwedens: Während sich in Karlsborg (Rufzeichenbereich SM6) zehn KW-Sender des Herstellers Collins befinden, betreibt SDL in Enköping (Rufzeichenbereich SM5) Empfänger der Hersteller Standard Radio sowie Icom. Zusätzlich betreibt die Station weitere Empfangsstationen in anderen Teilen des Landes. Als Antennen dienen neben fest installierten Richtantennen auch einige drehbare Logperiodics. Die kompletten Sende- und Empfangsanlagen werden heute ferngesteuert betrieben aus einem Bürogebäude in Nacka, einem Vorort Stockholms.

Bei meinem Besuch waren zwei der drei KW-Funker im Kontrollraum auch lizenzierte Funkamateure. Sie überwachen meh-



Im Funkbetrieb bei SDJ spielt CW heute keine Rolle mehr.

rere Frequenzen gleichzeitig, die tagsüber bis in den 23-MHz-Bereich und nachts bis unterhalb von 3,5 MHz reichen. Die Nachtfrequenz liegt sehr nahe am 80-m-Amateurfunkband: 3494 kHz USB. Gelegentlich leiten die Funker bei SDJ dort Informationen vom oder zum Flugzeug weiter, doch in den meisten Fällen stellen sie eine direkte Verbindung zwischen der KW-Strecke und dem Telefonnetz her.



Über solche Konsolen werden sämtliche Sender und Empfänger ferngesteuert.

Schiffe nutzen den KW-Funk dagegen heute sehr selten. Trotzdem gehört auch der Seefunkdienst mit kleinen und großen Schiffen zum Leistungsspektrum von Stockholm Radio, nur konzentriert sich dieser auf die Seefunkkanäle im VHF-Bereich. Dafür betreibt SDJ ein Netz von Funkstellen entlang der schwedischen Küste; zuständig ist eine andere Abteilung des Unternehmens.

Von jeher trifft man auf aktive Funkamateure, die bei professionellen Funkstellen als Techniker oder Operateure arbeiten. Dies gilt auch für Stockholm Radio, an deren Entwicklung und Betrieb seit rund 100 Jahren zahlreiche enthusiastische Funkamateure beteiligt waren. Weitere Informationen stehen unter www.seefunknetz.de/sdj.htm und www.stockholmradio.se im Web.

Logger32 – ein Logbuchprogramm für (fast) alle Aufgaben

Dr. WOLF-E. GRÜNING – DL6JZ

Die computergestützte Logbuchführung zählt heute zur Grundaustattung vieler Amateurfunkstellen. Dem interessierten Anwender steht ein breites Softwareangebot zur Auswahl, wobei neben den jeweiligen Funktionen auch die individuelle Konfigurierbarkeit sowie der Umfang der speicherbaren Daten zu den Auswahlkriterien gehören. Der Beitrag stellt die aktuelle Version von Logger32 vor.

Seit 1993 verwende ich Logbuchsoftware: Zunächst MS-DOS-Programme wie PC-ProfiLog oder R25, gefolgt von Logger in der 16-Bit-Version und schließlich dessen 32-Bit-Nachfolger für Windows. Der Entwickler dieses Programms, Bob Furzer, K4CY, wollte ein Werkzeug schaffen, welches den aktiv funkenden Amateur bestmöglich in seiner Tätigkeit unterstützt.

Übertragung in die neue Software nicht selten Überraschungen: Bisher akribisch erfasste Informationen über QSL-Manager oder den eigenen aktuellen Standort sind im Zieldatenbestand verschwunden, weil dort für diese Daten jetzt kein Platz mehr vorgesehen ist. Das in [3] beschriebene *Amateur Data Interchange Format* (ADIF) wurde zwar als einheitlicher Standard für den Datenaustausch im Amateurfunkdienst entwickelt, doch unterscheidet sich in den verschiedenen Programmen der Grad der Umsetzung. Auch unterliegt diese Norm einer stetigen Weiterentwicklung. Die derzeit aktuelle Version 2.2.7 enthält 109 Felder, darunter zwei als *deprecated* eingestufte, die also nicht mehr verwendet werden sollen. Hinzu kommt die Möglichkeit zur Definition anwendungsspezifischer sowie benutzerdefinierter Felder, deren Übertragbarkeit in andere Datenbestände allerdings nicht ohne weiteres gegeben ist.

Diese Felder werden meist nur bei der Aktualisierungsfunktion (*Update*) innerhalb eines Programms korrekt verarbeitet. Also dann, wenn bei Änderungen in der Datenstruktur ein Export aus der alten sowie ein erneuter Datenimport in die neue Version erforderlich sind.

Neben den Datenfeldern selbst enthält der ADIF-Standard auch Vorgaben, welche Werte in bestimmten Feldern stehen dürfen. So lassen die verschiedenen QSL-Statusfelder etwa die Werte *N*, *Y*, *R* oder *I* für „Nein“, „Ja“, „angefordert“ oder „ignorieren“ zu. Für den Diplomsammler ist es von herausragendem Interesse, dass der ADIF-Standard jetzt auch zwei Felder für regionale Unterteilungen einzelner Länder und Vorgaben für die dort möglichen Werte enthält. Für die USA sind dies *State* und *County* mit der jeweils vorgeschriebenen Schreibweise. Weitere regionale Unterteilungen gelten für Kanada, Russland, Finnland, Spanien, Tschechien, Mexiko und viele weitere Länder. Nicht alle im ADIF-Standard bereits vorgesehenen Regionalunterteilungen sind derzeit in Logger32 implementiert. So sieht die Norm für Deutschland eigentlich die Unterteilung in Bundesländer vor. Logger32 verwendet

stattdessen die ADIF-Felder *Primary Administrative Subdivision* und *Secondary Administrative Subdivision* für die für viele Nutzer interessantere Erfassung der DOK. Bei den für jedes QSO gespeicherten Daten hält sich Logger32 an den ADIF-Standard 2, verwendet jedoch – leider insgesamt nur die in Bild 1 gezeigten 54 Spalten. Darunter sind auch die drei Felder *USER1*, *USER2* und *USER3*, die der Anwender frei belegen kann. Sie sind vor allem zur Speicherung der Daten für benutzerdefinierte Diplome gedacht. So könnte etwa der DIG-Trophy-Jäger im Feld *USER2* die jeweilige DIG-Nummer eingeben. Mir persönlich fehlen vor allem die ADIF-Felder für das jeweils verwendete eigene Rufzeichen (*OWNER_CALLSIGN*) und den eigenen Standort (*MY_CITY*, *MY_GRID SQUARE*, *MY_IOTA*). Deshalb speichere ich mein jeweiliges Rufzeichen im Feld *OPERATOR* und meinen Standort sowie den zugehörigen Locator im Feld *COMMENT*. Die weitere Verwaltung dieser Werte obliegt dann allein mir. Das ist u. a. für das Hochladen der QSO-Daten zum LOTW sowie bei der Übertragung von Daten in andere Anwendungen von Bedeutung. Als Anwender kann ich mit Logger32 beliebig viele verschiedene Logbücher anlegen, doch ist immer nur eines zurzeit geöffnet; die Auswahl erfolgt über das Dateimenü.

Ein Programm oder mein Programm?

Als Nutzer kann ich für alle in Bild 2 gelisteten dreizehn Programmfenster auswählen, welche davon wo auf dem Bildschirm und in welcher Größe zu sehen sind. Auf meinem Notebook mit einer Bildschirmauflösung von 1400 × 1050 Bildpunkten (Pixel) hat sich über die Jahre in die in Bild 3 gezeigte Anordnung bewährt: Ein Fenster dient der Eingabe der Daten des laufenden QSOs und sollte ständig sichtbar sein. Zwei weitere bringen das gesamte Log auf den Bildschirm sowie alle bisherigen Kontakte mit der Station, deren Rufzeichen aktuell im Eingabefenster steht. Für beide Fenster getrennt kann der Benutzer sowohl die anzuzeigenden Spal-

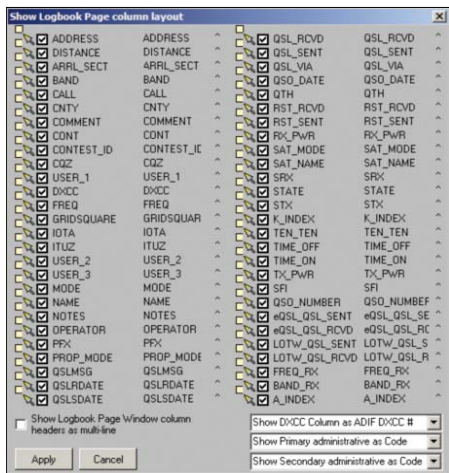


Bild 1: Alle Spalten des Logbuchs lassen sich wahlweise ein- oder ausblenden und in ihrer Reihenfolge ändern. Screenshots: DL6JZ

Mittlerweile hilft ihm ein ganzes Team bei der Weiterentwicklung. Die Hauptvorteile von Logger32 sind die umfassende Konfigurierbarkeit, die Integration digitaler Sendarten sowie eine mittlerweile gut ausgebaute Diplomverwaltung. Wahlweise ermöglicht das Programm die Speicherung vieler Details eines Funkkontaktes oder bei Bedarf eine sehr rationelle Arbeitsweise zur Unterstützung etwa eines DXpeditionsbetriebs. Über Logger32 wurden im FUNKAMATEUR bereits mehrfach Beiträge veröffentlicht [1], [2]. Seitdem sind mehr als fünf Jahre vergangen und aktuell ist die Version 3.32.2.

Datengrab oder Datenquelle?

Sehr selten findet man in Beschreibungen von Logbuchsoftware auch Angaben darüber, welche Daten für ein QSO jeweils gespeichert werden können. Wer dann das Programm wechselt, erlebt bei der Daten-

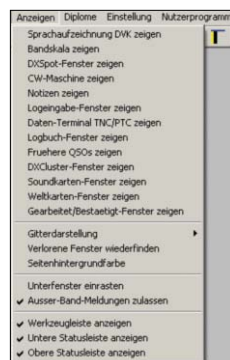


Bild 2: Der Anwender kann für alle 13 Programmfenster wählen, ob er es sich anzeigen lassen möchte.

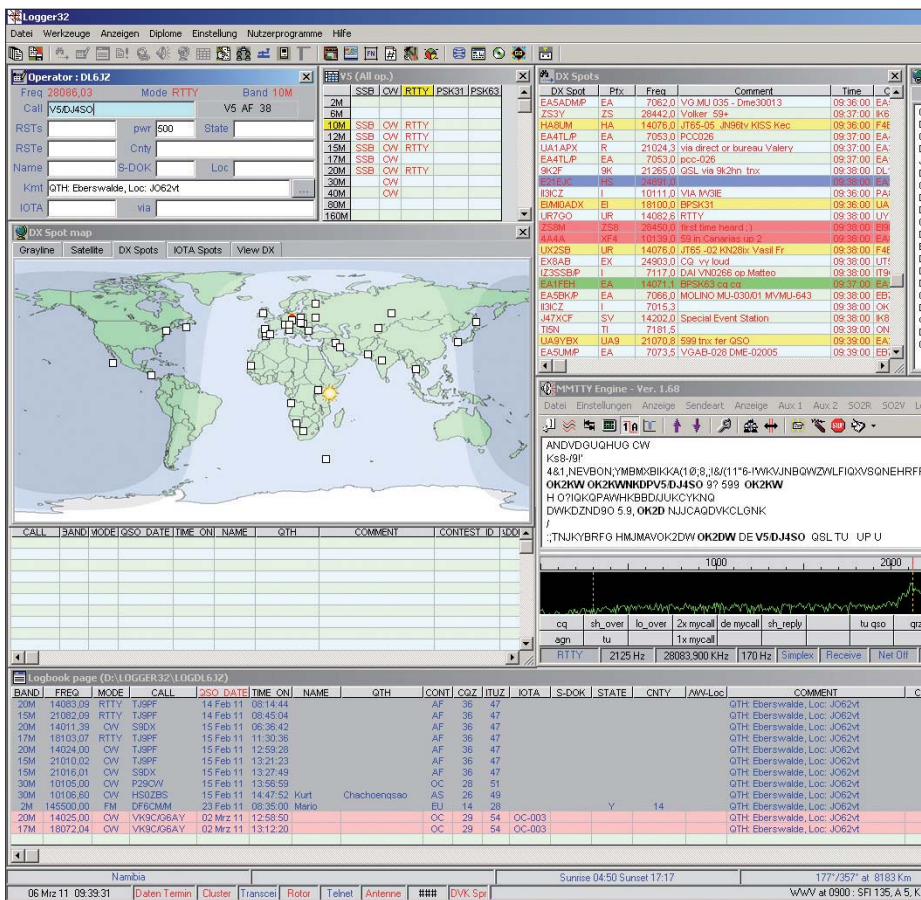


Bild 3: Beispielanordnung der Programmfenster bei einer Bildschirmauflösung von 1400 x 1050 Bildpunkten

als auch deren Reihenfolge und Spaltenüberschrift frei wählen. Hierzu dient der bereits in Bild 1 gezeigte Konfigurationsdialog. Auch Fenster für *Bandmap*, zur DX-Clusteranbindung sowie für die gefilterte Anzeige der DX-Spots fehlen nicht. Die Filterung kann nach Frequenzband, Sendart oder Herkunftsland der Meldungen erfolgen. Selbst einzelne Rufzeichen der DX- oder Ursprungsstation lassen sich mithilfe der konfigurierbaren Filter unterdrücken. Das Fenster mit der Weltkarte kann je nach Benutzerwahl die Grayline, die gefilterten DX-Spots, die Satellitenbahn samt Ausleuchtzone (*Footprint*) oder nur IOTA-Meldungen zeigen. Für die Betreiber von Hardwaredecodern hält Logger32 das Fenster *Daten-Terminal*, welches an die

jeweiligen Decodertypen anpassbar ist, bereit. Das Fenster *Soundkarten* ist dem softwaregestützten Betrieb in Digimodes vorbehalten. Es verwendet MMTTY für RTTY sowie MMVARI für RTTY, PSK und MFSK mit den verschiedenen Varianten. Neben dem Rufzeichen lassen sich der Name, der Standort, der QSL-Manager und der QTH-Locator mittels Mausrechtsklick aus dem Empfangsfenster in das Logbuch übernehmen. Auch eine „CW-Maschine“ für das computergestützte Senden von Morsetelegrafie ist implementiert. Die Erzeugung der Telegrafiezeichen erfolgt für externe WinKey-Hardware oder mittels Software, wobei die softwareseitige Zeichengenerierung bei einigermaßen schnellen Rechnern zuverlässig klappt. So ist ein DXpeditionsbetrieb variabler durch-

föhrbar als bei der Verwendung einer reinen Contestsoftware. Zudem lassen sich für alle computergenerierten Sendarten komfortabel jeweils bis zu 36 Makros speichern. Für deren Erstellung bietet Logger32 einen umfangreichen Satz variabler Textelemente.

Es würde hier den Rahmen sprengen, auf sämtliche Konfigurationsmöglichkeiten detailliert einzugehen; sie sind sehr vielseitig. Für verschiedene Sprachen, darunter Deutsch, sind bei [4] Übersetzungen der Menüs im Angebot. Diese lassen sich bei Bedarf unkompliziert einbinden, indem man die jeweilige DLL-Datei in den Programmordner kopiert.

Die gewählten Programmeinstellungen werden in verschiedenen INI-Dateien innerhalb des Logger32-Verzeichnisses gespeichert. Da dort auch die QSO-Daten zu finden sind, sollte man das Programm nicht im Windows-Programmordner installieren. Besser ist die Anlage eines Verzeichnisses möglichst auf einer zweiten Partition, wie *D:\logger32*. Dies steigert die Übersichtlichkeit und man vermeidet Kompatibilitätsprobleme mit Windows Vista sowie Windows 7. Aus Gründen der Systemsicherheit unterbindet Microsoft in diesen beiden Versionen des Betriebssystems nämlich rigoros den Schreibzugriff der Nutzer auf die Systemverzeichnisse, darunter *C:\Windows* und *C:\Programme*. Selbst der Administrator hat hier keine Schreibrechte; weitere Informationen dazu sind u. a. bei [5] zu finden.

■ Klönschnack oder Contest?

Auch das Programmfenster für die Eingabe der QSO-Daten während des laufenden Funkbetriebs ist in weiten Grenzen konfigurierbar. Generell stehen die Felder für Rufzeichen, beide Rapporte und Name zur Verfügung. Ein weiteres Eingabefeld ist per Mausclick zyklisch zwischen QTH, Kommentar (*Comment*) und Adresse umschaltbar. Der Frequenzwert wird heute meist mittels CAT-Funktion direkt vom Funkgerät übernommen, lässt sich aber ebenso manuell eingeben. Logger32 beinhaltet zudem einen editierbaren Bandplan, der bei Nutzung der CAT-Funktion das verwendete Amateurfunkband zuliefert. Bild 4 zeigt, dass die Sendart entweder direkt vom Funkgerät ausgelesen oder auch aus dem Bandplan abgeleitet bzw. dem Soundkarten-/CW-Fenster entnommen wird.

Darüber hinaus finden im QSO-Eingabefenster maximal sieben benutzerdefinierte Felder Platz. Die Beschriftung und der Inhalt dieser Felder sind vom Nutzer frei definierbar. Der KW-DXer wird vermutlich die IOTA-Nummer, den US-Staat samt County oder den DOK eintragen wollen, der UKW-Amateur vielleicht lieber den

Weitere Funktionen von Logger32

- CAT-Steuerung aller gängigen Amateurfunkgeräte
- Gleichzeitige Einbindung von zwei Transceivern
- Festlegen einer Versatzfrequenz bei Transverterbetrieb
- DX-Cluster-Anbindung über TNC, Telnet und AGWpe
- Automatische Übernahme der Ausbreitungswerte SFI, A- und K-Index aus WCY-Clustermeldungen und Übernahme in die QSOs
- Suche von QSOs im Logbuchfenster nach vielen wählbaren Kriterien (u. a. IOTA, Datum/Uhrzeit, QSL-Manager)
- Anzeige der NCDXF-Baken
- Digitale Sprachausgabe (DVK)
- Speichern von Notizen zu einzelnen Rufzeichen
- Automatische Antennenumschaltung in Abhängigkeit vom Band
- Automatische Steuerung mehrerer Antennendrehgeräte
- Export der Logbuchdatei insgesamt oder für einen ausgewählten Zeitraum in eine ADIF-Datei oder mittels CSV-Datei in eine Excel-Tabelle bzw. SQL-Datenbank
- Locatorrechner

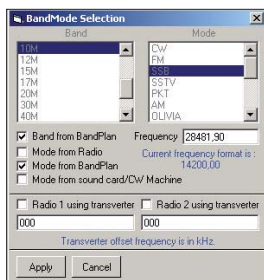


Bild 4: Hier lässt sich festlegen, wie Frequenz, Band und Sendart bestimmt werden.

Ortskenner (Locator) der Gegenstation sowie die überbrückte Entfernung oder den für ein QSO verwendeten Satelliten.

Dem Gelegenheitscontester, der hierfür keine spezielle Software verwenden will, bietet sich zudem die Möglichkeit, gesendete sowie empfangene Kontrollnummern einzugeben. Logger32 ist aber trotzdem kein Ersatz für speziell für Funkwettkämpfe entwickelte Programme wie etwa WriteLog, WinTest, WinContest, N1MM-Logger.

Sobald im Rufzeichenfeld genügend Zeichen stehen, versucht das Programm automatisch, die DXCC-Zugehörigkeit zu bestimmen. Die hierfür verwendete Datenbank zeigt Bild 5 am Beispiel der USA.

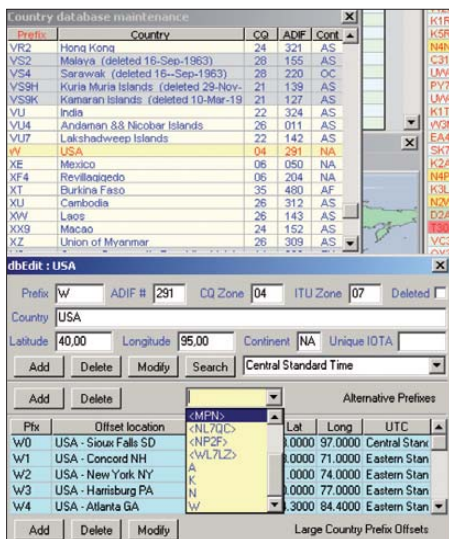


Bild 5: In die DXCC-Datenbank lassen sich in spitzen Klammern auch einzelne Rufzeichen eintragen, bei denen aus dem Präfix allein eine korrekte Zuordnung nicht möglich ist.

Sie ist sehr detailliert aufgebaut und erlaubt selbst die Zuordnung einzelner Sonderrufzeichen. Der Anwender kann bei Bedarf eigene Korrekturen und Ergänzungen vornehmen, welche aber mit der nächsten Aktualisierung überschrieben werden. Die Datenbanken für die DXCC-Zuordnung und die regionalen Unterteilungen werden mit fast jeder neuen Programmversion auf den aktuellen Stand gebracht. Ist die DXCC-Zugehörigkeit erkannt, zeigt das Fenster *gearbeitet/bestätigt* den Bestätigungsstand. Man sieht also sofort, auf welchem Band und in welcher Sendart das jeweilige DXCC-Gebiet schon gearbeitet oder gar bestätigt ist bzw. welche Band-

/Mode-Kombination noch fehlt. Per Mausklick in eine Zelle, einen Spaltenkopf oder die Vorspalte dieses Fensters öffnet sich ein weiteres mit den zugehörigen Verbindungsdaten. Ein Mausklick in die leere Zelle oben links zeigt konsequenterweise alle Funkkontakte mit dem DXCC-Gebiet an.

Erwähnenswert ist außerdem, dass der Anwender über die Konfigurationsfunktion *Datenübernahme aus früheren QSOs* detailliert einstellen kann, dass die Inhalte bestimmter Datenfelder aus dem zuletzt für das jeweilige Rufzeichen gespeicherten Datensatz automatisch übernommen werden. Diese Einstellung gilt dann sowohl bei der QSO-Eingabe als auch beim Import von Logdateien, etwa nach einem Contest. Als Bob mit der Programmierung und Verwendung von Logger begann, war er unter dem Rufzeichen 9K2ZZ sehr aktiv. Auch aus eigener Erfahrung kann ich bestätigen, dass die QSO-Eingabe dieser Software durchaus für Pile-Ups und DXpeditionen taugt.

■ Welche QSL darf es sein?

Die QSL-Verwaltung ist eine essenzielle Funktion jeder Logbuchsoftware. Neben der konventionellen Papierkarte bevorzugen Funkamateure zunehmend elektronische Bestätigungen für gelungene Funkverbindungen. Logger32 erlaubt die unabhängige Verwaltung von Papier-, LOTW- und eQSL-Bestätigungen. Allerdings speichert das Programm das Absende- und Empfangsdatum nur für konventionelle gedruckte QSL-Karten.

Für jedes QSO ist im Feld *QSL_MESSAGE* eine Mitteilung speicherbar, die auch auf der QSL erscheint. Hier kann sich der Funkamateure für eine neue IOTA-Gruppe bedanken oder einen Glückwunsch zur hervorragenden Signalqualität der Eigenbaustation hinterlegen. Logger32 selbst enthält allerdings keine Funktion für den QSL-Druck. Im Dateimenü ist hierfür der Export von ADIF-Dateien vorgesehen, getrennt für Papier-, LOTW- und eQSL-Bestätigungen. Falls die Exportroutine in den zu exportierenden Datensätzen mehrere eigene Rufzeichen im Feld *OPERATOR* findet (u. a. bei Ex-Rufzeichen oder für Portabelbetrieb), kann der Export für jedes Rufzeichen getrennt oder für alle gemeinsam erfolgen. Exportierte QSO-Daten werden auf Nachfrage automatisch mit dem Status *Gesendet Ja* versehen. Welche der drei möglichen QSL-Varianten für ein QSO exportiert werden, konfiguriert der Anwender im QSO-Eingabefenster als Standardvorgabe. Für jedes QSO lassen sich alle QSL-Angaben manuell auch einzeln überschreiben.

Mit dem kostenlosen Zusatzprogramm Log-Print [4] steht zudem eine leistungsfähige

Möglichkeit bereit, die QSO-Daten aus Logger32 auf QSL-Etiketten auszudrucken. Etikettengröße und -aufteilung kann der Benutzer frei gestalten, so lassen sich auch mehrere QSOs pro Rufzeichen auf einem Etikett anordnen. Und wer sein Log ganz oder teilweise auf Papier ausdrucken will, kann dies mithilfe von LogPrint.

Für eingehende elektronische Bestätigungen stehen Funktionen zur Synchronisierung bereit, welche die entsprechende LOTW-Report-Datei oder die InBox von eQSL.cc verarbeiten. Bei ADIF-Fehlern beharrt die Routine allerdings auf einer Datenkorrektur. Dies betrifft insbesondere eine falsche Schreibweisen von US-Staaten oder -Counties oder solche DOKs, die in der Datenbank (noch) nicht eingetragen sind.

■ Werkzeuge für Diplomjäger

Für den Diplomjäger steht und fällt die Eignung einer Logbuchsoftware mit der Möglichkeit, möglichst viele der für Diplome erforderlichen Daten speichern und auswerten zu können. In diesen Bereich haben die Entwickler von Logger32 in der letzten Zeit viel Arbeit investiert. Allerdings ist wegen der Vielzahl von Diplomausschreibungen keine Software in der Lage, alle vorkommenden Varianten zu unterstützen. Logger32 bringt immerhin die Auswertungen für beliebige Diplome mit, darunter DXCC, IOTA, VUCC, WAZ, WAS und WPX. Diese erfolgen sehr kom-

Bearbeitung der Logbuchdaten außerhalb von Logger32

Manchmal will man seine Logbuchdaten einer umfangreichen Überarbeitung unterziehen. Das ist u. a. der Fall, wenn man die Information zum QSL-Manager bisher im Kommentar speicherte, da das Programm für diesen Wert kein eigenes Feld besaß. Doch hat die neue Version von Logger32 das entsprechende Feld *QSL_VIA* nun eingeführt. Für die neu hinzukommenden QSO-Daten ist dies kein Problem, wohl aber für die aus früheren Jahren. Eine manuelle Übertragung scheidet wegen des hohen Arbeitsaufwands fast immer aus. Etwas schade ist hier, dass Logger32 für die Datenspeicherung ein eigenes Datenformat verwendet und nicht ein offenes SQL-Format wie etwa DXLab Suite oder HAM Radio Deluxe. Eine Datenmanipulation außerhalb von Logger32 ist zwar nur selten erforderlich, dann aber relativ umständlich. Ein Export der Logbuchdaten in das CSV-Format ist möglich, doch der erneute Import kann ausschließlich aus einer ADIF-Datei erfolgen. So habe ich die von Logger32 erzeugte CSV-Datei in eine Access-Tabelle konvertiert und diese nach der umfangreichen Datenmanipulation in eine ADIF-Datei. Letzteres erfordert zwar etwas Fleißarbeit, ist aber technisch nicht schwierig. Für einfache Bearbeitungsvorgänge bietet sich auch das Suchen und Ersetzen in der ADIF-Datei mithilfe eines Texteditors an.

DXCC_CW With All Operators, QSL & LoTW credits													
Prz	Country	QOZ	10M	15M	17M	20M	30M	40M	12M	15M	17M	20M	
1A0	Sov Military Order of Merit	15	23										
1G	Cayster Reef (deleted 201)	39	53										
1M	Minerva Reef (deleted 15)	32	62										
1S	Saraty Islands	26	50										
3A	Monaco	14	27										
3B6	Azalea & St. Brandon Isls	39	53										
3B8	Mauritius Island	39	53										
3B9	Rodrigues Island	39	53										
3C	Equatorial Guinea	36	47										
3C0	Annobon Island	36	52										
3C2	Fil Islands	32	56										
3D2C	Coronway Reef	32	56										
3D2R	Rotuma Island	32	56										
3DA	Swaziland	36	57										
3V	Tunisia	33	37										
3W	Vietnam	26	49										
3X	Guinea	35	46										
3YB	Bovard Island	38	47										
3YP	Peter I Island	12	72										
4J	Azerbaijan	21	29										
4L	Georgia	21	29										
4O	Montenegro	15	28										
4S	Sri Lanka	22	41										
4U1V	ITU HQ	14	28										
4U1J	United Nations HQ	05	08										
4V	Timor - Leste	28	54										
4WV	Yemen (deleted 21-May-1)	21	38										
4X	Israel	20	39										
5A	Libya	34	38										
5B	Cyprus	20	39										
5H	Tanzania	37	53										
5HV	Zanzibar (deleted 31-May)	37	53										
5N	Nigeria	35	46										
5R	Madagascar	35	46										
All time Countries Worked 6 20 225 214 256 253 262 259 241													
All time Countries Confirmed 5 12 223 201 247 246 252 248 233													
All time Countries Credit Submitted 6 182 158 165 201 185 224 211													
Current Countries Worked 6 20 223 212 252 251 256 255 24													
Current Countries Confirmed 5 12 221 200 243 244 247 244 23													
Current Countries Credit Submitted 6 181 157 161 199 181 223 211													
All time Countries - 400, 318 Countries worked, 314 are confirmed, 309 credit granted, and 0													
Current Countries - 340, 311 Countries worked, 307 are confirmed, 303 credit granted, and 0													

Bild 6: Die Diplomauswertung erfolgt nach Bändern mit einer Zusammenfassung im unteren Bereich; die Farbe dunkelgrün signalisiert hier die von der ARRL für das DXCC bereits akzeptierten Bestätigungen.

fortabel, und zwar geordnet nach Band oder Betriebsart, getrennt oder kombiniert für die möglichen Bestätigungsformen Papier, LOTW und eQSL (auch in Kombination) zunächst auf dem Bildschirm. Ich kann also wählen, ob etwa für das WAS-Diplom nur LOTW-Bestätigungen gewertet werden sollen, nur Papierkarten oder beide QSL-Arten gemeinsam. Ein Mausklick in die betreffende Zelle öffnet ge-

nauso wie beim Fenster *gearbeitet/bestätigt* eine Liste mit allen zutreffenden Funkverbindungen. Dabei ist es besonders interessant, dass jetzt die für ein bestimmtes Diplom vorgelegten oder bereits anerkannten Bestätigungen im jeweiligen QSO abgespeichert werden können (*Award Credits Submitted* und *Award Credits Granted*). In der entsprechenden Diplomauswertung sind diese mit einer eigener Farbe hervorgehoben (Bild 6).

Die Funktion *Einfache Diplome* macht die in den Spalten *USER1*, *USER2* und *USER3* gespeicherten Werte einer Diplomauswertung zugänglich. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, solche Diplome selbst einzurichten, welche wie etwa das DLD die Felder für die regionale Unterteilung nutzen. Die einzelnen Diplomauswertungen lassen sich nach der Anzeige auf dem Bildschirm per Mausrechtsklick in eine Textdatei oder Exceltabelle exportieren und anschließend nach Bedarf weiter bearbeiten.

Fazit

Logger32 ist leistungsfähiges Programm für die elektronische Logbuchführung. Es läuft stabil unter Windows 2000, XP, Vista sowie Windows 7 und bietet viel Raum für die Anpassung an die persönlichen Bedürf-

nisse des Nutzers. Die Lernkurve ist folglich anfangs recht steil und erfordert eine gründliche Einarbeitung. Nach der Eingewöhnung stehen aber umfangreiche Möglichkeiten für die Speicherung und Auswertung von QSO-Daten zur Verfügung. Das Programm nutzt intensiv die rechte Maustaste, wodurch die Bildschirmdarstellung trotz der Menge verfügbarer Funktions- und Konfigurationsmöglichkeiten sehr übersichtlich bleibt. Unter [6] findet man ein sehr aktives englischsprachiges Nutzerforum für die Diskussion von Problemen, Erfahrungen und Erweiterungswünschen. Bob, K4CY, hat seine ursprüngliche Ankündigung, das bislang kostenlose Programm zu gegebener Zeit auf kostenpflichtig umzustellen, bislang nicht verwirklicht. *dl6jz@dl6jz.de*

Literatur

- [1] Barthels, E., DM3ML: Alles loggen mit LOGGER32. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 11, S. 1098–1099
- [2] Barthels, E., DM3ML: Neues vom LOGGER. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 5, S. 450–451
- [3] The independent ADIF site: www.adif.org
- [4] Furzer, B., K4CY: Logger32-Homepage. www.logger32.net
- [5] MSDN-Magazin: <http://msdn.microsoft.com> → Suche nach *TrustedInstaller*
- [6] Logger32-Nutzerforum: <http://groups.yahoo.com/group/hamlogger/>

Kombinierte Antennenanpassung: kompensieren und transformieren

MICHAEL LASS – DJ3VY

Die ausschließliche Verwendung eines Antennenanpassgeräts ist nicht immer die optimale Lösung. Oft ist es sinnvoller, zusätzlich vorher zu transformieren, wobei sich eine wesentliche Erhöhung des Wirkungsgrads und weitere Vorteile ergeben können.

Beim Errichten einer Funkstation sind es besonders die Antennen, bei denen Funkamateure noch selbst bauen – beim Transceiver greift man gerne auf einen der kommerziellen Geräte zurück. Zwar gibt es eine große Anzahl verfügbarer Antennen, doch oft lassen sie sich nicht ohne Modifikationen, manchmal auch gar nicht am vorgesehenen Ort errichten. So entscheiden sich viele von uns gleich für den Selbstbau, besonders wenn es sich um die mit verhältnismäßig geringem Aufwand herstellbaren Drahtantennen handelt. Doch es dürfte sich inzwischen herumgesprochen haben, dass es keine Wunderkonstruktionen gibt, sodass neben der eigentlichen Antenne und deren Montage zusätzlich die Frage der Anpassung an den Sender zu beantworten ist. Die dafür eingesetzten Antennenkoppler funktionieren

meist auf Antrieb, egal ob gekauft oder selbst gebaut. Da sich über die Jahre hinweg an ihrer Technik nichts Grundlegendes geändert hat, verrichtet so manches alte Schätzchen noch treu seinen Dienst. Es ist bei den manuell einstellbaren Geräten nur das vorsichtige Drehen einiger Knöpfe nötig und schon ist das SWV nahezu bei $s = 1$. Zumindest für den Senderausgang ist die Welt dann in Ordnung. Das war auch meine Meinung, bis ich den Beitrag von Frank Witt, AI1H, in [1] las. Er überprüfte mit relativ einfachen Mitteln und cleveren Rechnungen verschiedene Koppler in Bezug auf deren Wirkungsgrad und den möglichen Anpassbereich. Die zum Teil wenig erfreulichen Ergebnisse, besonders was den Wirkungsgrad von zum Teil unter 40 % angeht, lassen nichts Gutes erahnen. Abgesehen davon, dass die 60 %

Verluste nicht mehr über die Antenne abgestrahlt werden, können die Bauteile im Koppler Schaden nehmen. Besonders gefährdet sind dabei die Kondensatoren, wenn sie im Hinblick auf die fließenden Ströme und vorhandenen Spannungen unterdimensioniert wurden. Zusätzlich kann sich eine stark verminderte Bandbreite des Kopplers ergeben, was sich durch häufiges und sensibles Nachstimmen bei Frequenzwechseln bemerkbar macht.

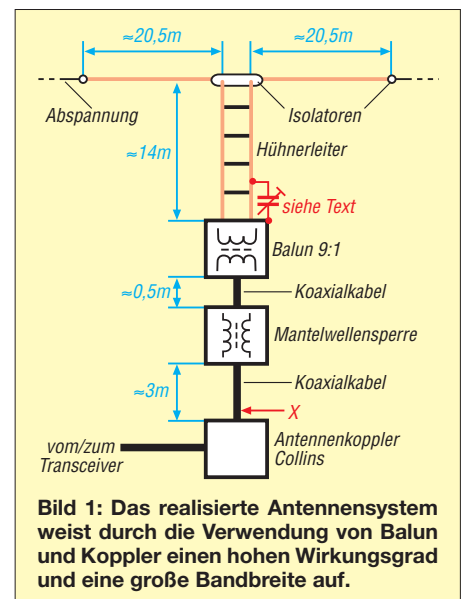


Bild 1: Das realisierte Antennensystem weist durch die Verwendung von Balun und Koppler einen hohen Wirkungsgrad und eine große Bandbreite auf.

■ Antennensystem mit Balun

Die Messungen und Berechnungen von A11H zeigen deutlich, dass die Verluste am höchsten sind, wenn der Koppler am meisten „arbeiten“ muss, d. h. die Antennenimpedanz stark von 50 Ω abweicht. Diese Erkenntnis beinhaltet auch schon den Lösungsweg: Bevor viel kompensiert wird, sollte transformiert werden! Das möchte ich am Beispiel des bei mir verwendeten Antennensystems zeigen. Es besteht aus einem via Zweidrahtleitung gespeisten Dipol. So eine Speiseleitung ist die verlustärmste Zuleitung überhaupt. Der prinzipielle Aufbau ist in Bild 1 zu sehen.

Die Antenne hängt nicht gerade ideal zwischen zwei Häuserzeilen in der Innenstadt, stellt aber hier die effektivste Variante für 3,5 MHz bis 10,1 MHz dar. Für die oberen Bänder sind aufwendigere Antennen vorhanden. Ob die eingesetzte Mantelwellensperre tatsächlich notwendig ist, habe ich nicht weiter untersucht. Sie ist vorsorglich eingebaut, da ein entsprechend großer Ringkern vorhanden war, der mit RG213 vollgewickelt wurde.

Zum Bestimmen der Impedanz am Ende der offenen Speiseleitung verwendete ich Ringkernübertrager mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen und schloss daran einen Netzwerkanalysator an. So ließ sich recht einfach und mit wenig Aufwand zeigen, dass zumindest bei meiner Antennenkonstruktion eine Transformation von 1:9 den besten Kompromiss ergibt. Für andere Antennen könnte ein anderes Über- bzw. Unteretzungsverhältnis passender sein.

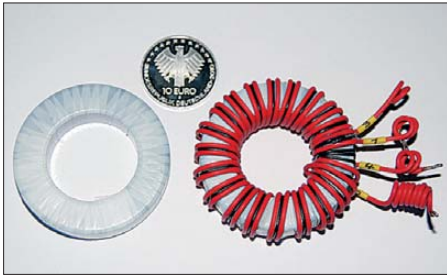


Bild 2: Ansicht eines mit hochwertigem, temperaturbeständigen Isolierband umwickelten Ferrit-Ringkerns und des fertigen Kerns

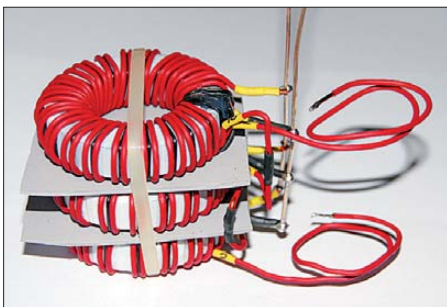


Bild 3: Beispiel für die Fixierung der drei übereinander angeordneten Ringkerne mit einem Kabelbinder
Fotos: DJ3VY

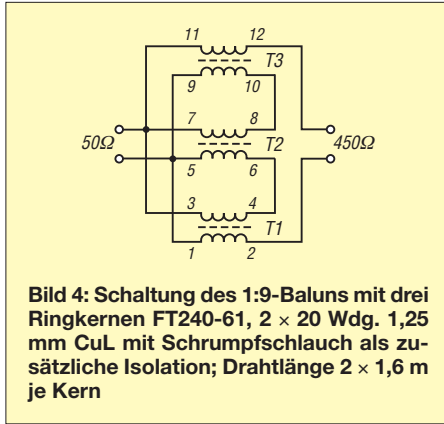


Bild 4: Schaltung des 1:9-Baluns mit drei Ringkernen FT240-61, 2 x 20 Wdg. 1,25 mm CuL mit Schrumpfschlauch als zusätzliche Isolation; Drahtlänge 2 x 1,6 m je Kern

Letzteres trifft besonders dann zu, wenn die Antennenimpedanz wesentlich unter 50 Ω liegt und logischerweise abwärts transformiert werden muss. Das ist sinnvoll, denn in diesen Fällen ist der Wirkungsgrad des Kopplers nach [1] oft besonders schlecht oder eine Abstimmung auf manchen Bändern sogar unmöglich.

■ Aufbau des Baluns

Da ein 1:9-Balun in großer Ausführung schwer erhältlich ist, baute ich ihn gemäß [2] selbst. Er besteht aus drei Ferrit-Ringkernen FT240-61. Die in Bild 4 gezeigte Schaltung zeigt, dass am 50-Ω-Eingang die drei Primärwindungen parallel- und am 450-Ω-Ausgang die Sekundärwindungen in Reihe geschaltet sind. So entsteht ein Übertrager, der bei kleiner Bauform sehr breitbandig und auch für hohe Leistungen geeignet ist.

Wer die darin auftretenden Verluste korrekt messen möchte, schaltet einfach zwei identische Baluns an den 450-Ω-Seiten zusammen. Die Durchlassdämpfung der beiden hintereinander geschalteten Balune lässt sich mit einem Netzwerkanalysator an den dann noch freien 50-Ω-Anschlüssen messen. Das Ergebnis zeigt Bild 5 im Bereich von 3 MHz bis 12 MHz, wobei die Amateurbänder durch Marker gekennzeichnet sind. Die maximale Dämpfung liegt unter 0,2 dB (halber Wert wegen Reihenschaltung!). Sie dürfte damit vernachlässigbar sein.

Diese Messung ist allerdings unter den geschilderten idealen Bedingungen zustande gekommen und es ist zu vermuten, dass bei einem etwas höheren Stehwellenverhältnis (SWV) auch die Verluste geringfügig ansteigen, was immer noch keine Probleme bereitet und vernachlässigbar ist.

Beim Bewickeln der Ringkerne sind einige Punkte zu beachten: Obwohl das Ferritmaterial ein Isolator ist und somit keine Kurzschlüsse zwischen den Windungen zu befürchten sind, bewickelte ich den Kern überlappend und unter leichtem Recken mit 10 mm breitem, hochwertigem, wärmebeständigem Kunststoffband.

Das Band habe ich von einem hiesigen Transformatorenwickler bekommen. Der Kupferlackdraht (möglichst in lötlarer Ausführung) von 1,25 mm Durchmesser erhält eine zusätzliche Isolation mit Schrumpfschlauch und ist sauber nebeneinander liegend auf den Kern zu wickeln. Auf diese Weise wird er spannungsfester, was bei einer groben Fehlanpassung sehr nützlich ist. Außerdem bekommt die bifilare Wicklung durch den kleinen Abstand die fast korrekte Impedanz, die bei diesem Übersetzungsverhältnis theoretisch 150 Ω betragen soll.

An einem 1 m langen Probestück der bifilaren Wicklung habe ich aus den mit einer guten L/C-Messbrücke bei 100 kHz ermittelten Messwerten rund 135 Ω errechnet. Dank an DB1NV für diese Idee. Dafür ist zuerst die Kapazität der am Ende offenen Leitung zu messen. Im nächsten Schritt folgt bei kurzgeschlossenem Ende die Bestimmung der Induktivität. Die Impedanz Z errechnet sich aus

$$Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Nach dem Nebeneinanderlegen und Fixieren der beiden Drähte spielt das Dielektrikum keine nennenswerte Rolle mehr. In allen Fällen liegen die isolierten Drähte direkt nebeneinander.

Auf keinen Fall vergessen, alle Drahtenden gemäß Bild 4 mit Ziffern zu kennzeichnen. Das Auffinden einer falschen Verbindung ist sonst sehr mühsam. Da Ringkerne kaum einen Streufluss aufweisen, ist unter Verwendung einer isolierenden Zwischenlage das direkte Übereinanderlegen gemäß Bild 3 möglich. Als Fixierung eignen sich Kabelbinder oder eine lange Schraube in der Mitte. Der nun faustgroße Balun lässt sich in ein wetterfestes Kunststoffgehäuse einbauen. Die Buchse für das Koaxialkabel wird unten

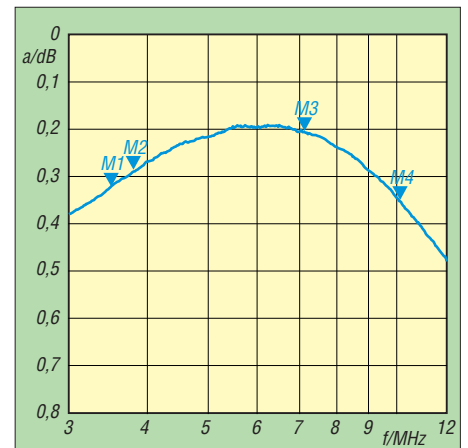


Bild 5: Im Bereich von 3,5 MHz bis 10,1 MHz liegt die Durchlassdämpfung der beiden in Reihe geschalteten Balune bei weniger als 0,2 dB je Balun. M1: a = 0,33 dB bei 3,5 MHz, M2: a = 0,29 dB bei 3,8 MHz, M3: a = 0,21 dB bei 7,1 MHz, M4: a = 0,35 dB bei 10,1 MHz

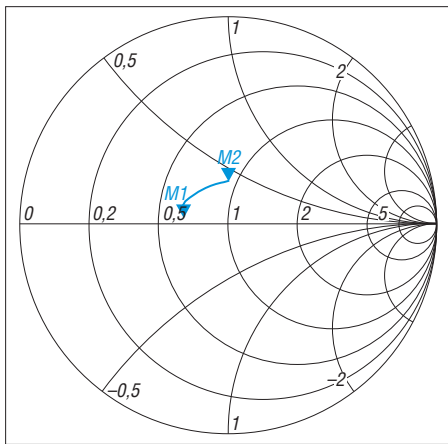


Bild 6: Darstellung des SWVs im 80-m-Band am Ausgang des Antennenkopplers (Punkt X in Bild 1) als Smith-Diagramm; M1: 3,5 MHz, M2: 3,8 MHz

angeordnet – die beiden mit VA-Schrauben versehenen Ausgänge für die Zweidrahtleitung kommen seitlich oben heraus.

■ Messungen

Nun sind erste Messungen am fertigen Antennensystem möglich. Dafür ist das Koaxialkabel vom Antennenkoppler ab- und an den Netzwerkanalysator anzuschalten. Bei mir ergaben sich auf Anhieb die in den Bildern 6 bis 8 gezeigten Messwerte. Nur die Anpassung für 10,1 MHz war etwas schlechter, was sich durch geringfügiges Verlängern der Speiseleitung korrigieren ließ. Das SWV erreicht auf jedem der drei Bänder einen Wert von $s \approx 1,5$, bei immer ausreichend großer Bandbreite. Dieser Wert ist bei Verwendung einer Röhrendstufe so gut, dass eigentlich gar kein Anpassgerät mehr notwendig wäre. Auch meine selbstgebaute V-MOS-Endstufe [3] kommt damit klaglos zurecht.

Für die weitere Anpassung auf ein SWV von typisch $s = 1,2$ verwende ich einen nachgeschalteten, vollautomatisch arbei-

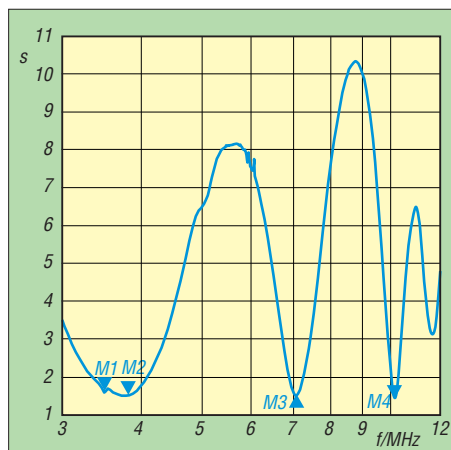


Bild 7: Messung des Stehwellenverhältnisses am Ausgang des Antennenkopplers (Punkt X in Bild 1) im Bereich von 3 MHz bis 12 MHz; M1: $s = 1,59$ bei 3,5 MHz, M2: $s = 1,5$ bei 3,8 MHz, M3: $s = 1,49$ bei 7,1 MHz, M4: $s = 1,46$ bei 10,15 MHz

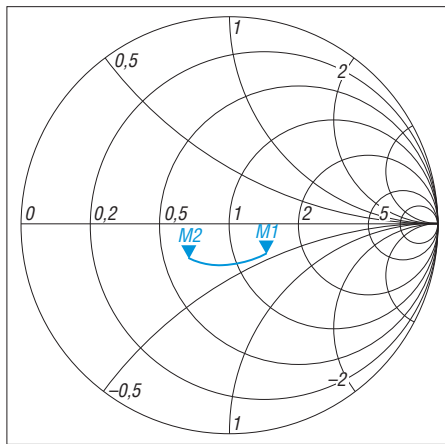


Bild 8: Darstellung des SWVs im 40-m-Band am Ausgang des Antennenkopplers (Punkt X in Bild 1) als Smith-Diagramm; M1: 7 MHz, M2: 7,2 MHz

tenden Antennenkoppler von Collins, bei dem der Abstimmvorgang in rund 2 s erledigt ist. Bild 9 zeigt das Ergebnis für das 80-m-Band mit seiner relativ großen Breite von über 8 %: Nach einmaliger Abstimmung in Bandmitte bei 3,65 MHz war im gesamten Band ohne erneutes Abstimmen auch der Betrieb einer sensiblen Transistorendstufe möglich. Auf 7 MHz und 10 MHz ergaben sich ebenso gute oder bessere Ergebnisse. Hier darf allerdings der Hinweis nicht fehlen, dass ein so niedriges SWV für den Funkbetrieb unnötig ist, da z. B. auch $s = 5$ für eine Verbindung ohne erkennbare Einbuße an Feldstärke noch völlig ausreicht.

Mithilfe einer Glimmlampe habe ich noch überprüft, ob meine Antenne symmetrisch arbeitet, damit die Zweidrahtleitung nicht strahlt. Eine Seite zeigte etwas mehr Spannung an, was wohl durch die Art der Antennenaufhängung auf den beiden unterschiedlichen Dächern und die nicht exakt senkrecht nach unten verlaufende Speiseleitung zu erklären ist. Hier half ein empirisch ermittelter Kondensator mit 82 pF weiter, wie in Bild 1 angedeutet. Dieser Zusatzkondensator muss selbstverständlich entsprechend der Sendeleistung belastbar sein.

■ Schlussfolgerungen

Wie nun klar sein müsste, haben Antennenkoppler teilweise wesentlich höhere Verluste als angenommen, besonders wenn sie große Impedanzunterschiede ausgleichen müssen. Zur Verbesserung des Wirkungsgrads ist daher eine Kombination aus Ringkernübertrager und Anpassgerät oft die günstigere Alternative, da sich mit Ferritkernen nahezu verlustfrei transformieren lässt.

Anpassungen für eine größere Bandbreite sind weniger kritisch beim Abgleich – Frequenzwechsel sind damit einfacher und schneller möglich.

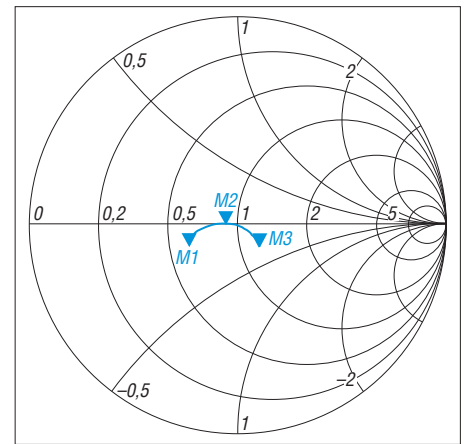


Bild 9: Das am Transceiverausgang messbare SWV wird durch den Koppler noch verbessert und bleibt breitbandig niedrig; M1: 3,5 MHz, M2: 3,65 MHz, M3: 3,8 MHz

Wie in dem hier geschilderten Fall gezeigt, ist für den Betrieb einer symmetrischen Antenne ein unsymmetrischer Koppler ausreichend, wenn ein Balun nachgeschaltet wird. Probleme mit hohen HF-Spannungen sind nicht zu befürchten, sofern die Bewicklung ausreichend isoliert ist. In dem empfehlenswerten Buch [2] von Jerry Sevick, W2FMI, gibt es praktische und leicht verständliche Anleitungen für den Bau unterschiedlichster HF-Transformatoren für alle notwendigen Übersetzungsverhältnisse in symmetrischer und unsymmetrischer Ausführung.

Wer daran interessiert ist, Antennen selbst zu bauen oder mit ihnen zu experimentieren, sollte sich einen Netzwerkanalysator zulegen. Profigeräte sind teuer und auch nicht ganz leicht zu bedienen. Aber es gibt inzwischen preiswerte Exemplare für den Hobbybereich, z. B. den FA-NWT bei [4]. Damit entfällt das sonst übliche Stochern im Nebel, denn mit etwas Übung sind hinreichend genaue und leicht interpretierbare Messungen möglich.

Abschließend würde ich mir wünschen, wenn bei allen kommerziellen Antennenkopplern genaue Angaben über den Bereich der möglichen Anpassung in Relation zur Frequenz vorhanden wären. Das ließe sich ohne viel Aufwand machen – bei Profigeräten ist es üblich. Auch die Angabe des sich dabei ergebenden Wirkungsgrads wäre hilfreich.

mikelass.dj3vy@yahoo.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Witt, F., AI1H: How to Evaluate Your Antenna Tuner. QST 79 (1995) H. 4, S. 30–34; H. 5, S. 33–36
- [2] Sevick, J., W2FMI, Transmission Line Transformers. SciTech Publishing, 4. Aufl., Raleigh 2001, S. 9–26; Bezug: FA-Leserservice N-2185
- [3] Lass, M., DJ3VY: MOSFET-PA für Kurzwellen – 750 Watt aus Silizium. CQ DL 71 (2000) H. 2, S. 100–106; H. 3, S. 184–185
- [4] FUNKAMATEUR-Leserservice, Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72; www.funkamateure.de → Online-Shop → BX-060-U

Erhöhung der Empfindlichkeit von Ortungsgeräten

WOLFGANG FRIESE – DG9WF

Die Empfindlichkeit und damit die Einsatzmöglichkeiten von Ortungsgeräten zur Untersuchung des Erdbodens lassen sich durch einfache Maßnahmen wesentlich steigern. Der Beitrag erläutert die Zusammenhänge und zeigt die unterschiedlichen Funktionen und das Signalverhalten auf.

Ortungsgeräte, die im LF-/VLF-Bereich arbeiten, ermöglichen das Aufspüren von elektromagnetischen Feldanomalien im Boden, wie sie durch größere Objekte hervorgerufen werden. Aufspüren lassen sich somit prinzipiell all jene Gegenstände, die eine gewisse Größe besitzen und die elektromagnetische Wellen im Boden beeinflussen. Im Gegensatz zu den bekannten normalen Metallsuchgeräten handelt es sich bei den nachfolgend beschriebenen Geräten um passive Empfangssysteme. Die von ihnen aufgenommenen Signale sind direkte Aussendungen bzw. Sekundäraussendungen starker Lang- und Längstwellensender. Im Ausnahmefall können auch kleine, während der Ortung fest positionierte spezielle Sender als Signalquelle infrage kommen [1].

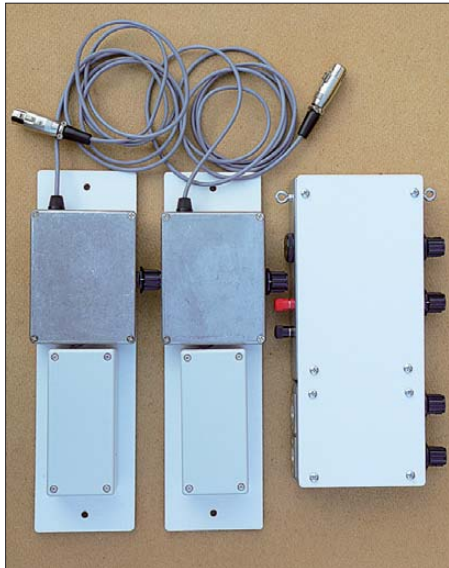


Bild 1: Zweckmäßige dreiteilige Ausführung eines Ortungssystems zur Differenzmessung mit Grundgerät (rechts) und den beiden Sensoreinheiten (links und Mitte)

Die Funktion der Ortungsgeräte folgt unterschiedlichen Prinzipien. Im Beitrag werden einige der Verfahren, ihre Besonderheiten sowie ihr unterschiedliches Signalverhalten beschrieben. Darüber hinaus zeigen die Beispiele, wie sich durch die flexible Anordnung der Sensoren und der Baugruppen eine teils erhebliche Verbesserung der Ortungsempfindlichkeit und eine Erweiterung der Ortungsmöglichkeiten erreichen lassen.

■ Welche Objekte sind ortbar?

Die Aussendungen eines LF-/VLF-Senders bewirken neben den elektromagnetischen Wellen in der Luft auch einen hochfrequenten Stromfluss durch den Erdboden, siehe [2]. Rohre, Leitungen sowie besonders leitfähige Schichtungen im Boden wirken dabei als Wellenleiter, deren Wirkung um so ausgeprägter ist, je länger sie sind und je deutlicher sie zum Sender hin ausgerichtet sind. In [2] habe ich einige wirkungsvolle Versuche beschrieben, die diese Effekte mit der Hilfe kleiner Empfänger belegen.

Der Stromfluss in den Wellenleitern führt zur die Ausbildung von Sekundärfeldern. Sie fungieren quasi als Sendeantennen. Bei unterirdischen Gas- und Wasserleitungen sowie Strom- und Signalkabeln bilden sich auf Grund ihrer guten Leitfähigkeit sowie ihrer meist erheblichen Längenausdehnung oft sehr kräftige Sekundärfelder aus. Sie zählen daher zu den markantesten Objekten, die man mit den Geräten orten kann.

Aber auch besonders leitfähige Bodenstrukturen, die sich beim gehäuften Vorkommen bestimmter Mineralien, Erze usw. ausbilden, führen teils zu recht deutlichen Signalpegelunterschieden gegenüber dem Bodenuntergrund im Umfeld. Eisenarmierte Fundamente gehören bei entsprechender Größe ebenfalls zu den relativ leicht erfassbaren Objekten, siehe [1]. Unterirdische Hohlräume, wie ausgedehnte Stollen und Gänge, lassen sich auch, teilweise sogar relativ leicht, detektieren. Voraussetzung ist bei Letzterem allerdings ein entsprechendes leitfähiges Bodenumfeld. Schwierig bis unmöglich wird die Ortung bei räumlich sehr eng begrenzten Strukturen, bei kleineren Objektmessungen sowie bei unterirdischen Hohlräumen, die sich in einem weniger leitfähigen Boden befinden.

■ Unterschiedliche Techniken

Insbesondere beim Aufspüren schwieriger zu findender Objekte hängt der Erfolg stark von der Detektionsempfindlichkeit der eingesetzten Geräte ab. Die einfachste Geräteausführung ist einzüig für die Detektion der vertikal ausgerichteten magnetischen Komponente ausgelegt, Variante 1.

Eine erhebliche Verbesserung ergibt sich durch eine Kompensation des Messsignals, Variante 2. Eine weitere deutliche Verbesserung stellt sich bei Anwendung der Differenzmessmethoden ein. Dabei kommen zwei Sensoren zum Einsatz, wobei man Systeme mit wechsellspannungsseitiger (Variante 3) und mit gleichspannungsseitiger (Variante 4) Differenzbildung des Messsignals unterscheidet. Außerdem sind Verfahren zur Phasenwinkelmessung, beispielsweise zwischen der magnetischen und der elektrischen Komponente anwendbar (Variante 5). Verschiedene Phasenwinkelverfahren umfasst ein späterer Beitrag.

■ Variante 1: die Einfachste

Üblicherweise ist die magnetische Komponente der Aussendungen im VLF-Bereich horizontal polarisiert. Einfache Ortungsgeräte besitzen eine vertikal angeordnete Sensorspule, der Empfang des Senderprimärfeldes wird daher weitgehend unterdrückt. Die Sekundäraussendungen unterirdischer Objekte wirken sich in einem räumlich eng begrenzten Umfeld aus, wobei die Feldlinien diese mehr oder weniger kreisförmig umgeben. Sie durchdringen in einem gewissen seitlichen Abstand oberhalb des Objektes die Sensor-



Bild 2: Für die genauere Untersuchung einer kleinen Fläche ist die gestockte Anordnung der Sensoren gut geeignet. Sollen eng beieinander liegende Objekte verfolgt werden, ist eine Verringerung des Sensorabstands vorteilhaft.

spule mit einem Maximum – der Winkel zwischen Spule und Feldlinien ist dabei am geringsten, siehe [1] und [4]. Bei diesem einfachen Ortungsprinzip, Variante 1, Bild 3, stellen sich leider zwei Nachteile ein. So entsteht aus verschiedenen Gründen ein verhältnismäßig hohes Grundsignal. Die dann durch eine Objekt-

beeinflussung hervorgerufene Messspannungsänderung kann aus diesem Grund nicht optimal verstärkt und zur Anzeige gebracht werden. Die Anzeigedynamik ist daher relativ klein.

Nachteilig ist auch eine Empfindlichkeit der Anordnung in Bezug auf die Sensorausrichtung. Schon geringe Abweichun-

gen von der Senkrechten, wie sie sich bei einer unruhigen Geräteführung häufig ergeben, führen durch das Senderprimärfeld zu mehr oder weniger stark ausgeprägten Fehlerspannungen.

■ **Variante 2: Kompensation des Grundsignals**

Eine Steigerung der Detektionsempfindlichkeit und der Messsignaldynamik lässt sich durch die Kompensation des Grundsignals erreichen, siehe Bild 4. Gerätevariante 2 verfügt dazu über einen Differenzverstärker, mit der sich das Grundsignal ganz oder teilweise aufheben lässt, wie Bild 7 zeigt. Alternativ ist auch ein Summierverstärker verwendbar, siehe Bild 8. Bei ihm muss die Kompensationsspannung negativ sein und es ist eine Invertierung des OPV-Ausgangssignals erforderlich. Die Kompensation kann manuell mit Hilfe eines Einstellwiderstands oder besser mit Widerständen an einem Stufenschalter erfolgen. Letzterer ermöglicht die exakt wiederholbare Einstellung. Bei voller Kompensation lässt eine Verstärkungserhöhung die doppelte Auflösung des Messsignals zu. Die Kompensationsgewichtung sollte nach meinen Erfahrungen diesen Betrag nicht wesentlich überschreiten, da die Steigerung der Detektionsempfindlichkeit auch die Empfindlichkeit für Sensorfehlerspannungen durch Ausrichtungsabweichungen erhöht.

Dieser ungünstige Effekt lässt sich mithilfe des Differenzmessverfahren beseitigen oder erheblich minimieren.

■ **Variante 3: Wechselseitige Differenzbildung**

Schaltet man zwei identische Sensoren zusammen und platziert sie in einem bestimmten Abstand über- oder hintereinander, so heben sich bei gegenseitiger Verschalung und fehlender Objektbeeinflussung die durch die Primäraussendung induzierten Spannungen auf. Wirkt nun eine räumlich eng begrenzte Sekundäraussendung ein, so erfolgt auf Grund des räumlichen Abstands zwischen den Spulen zwangsläufig eine unterschiedliche Induktion in diesen. Am Eingang des Verstärkers 1 in Bild 5 liegt nun eine Spannung an, die sich aus der Differenz beider Spulenspannungen ergibt. Im Idealfall erfolgt also nur eine Signalverstärkung, wenn ein Objekt detektiert wird, ansonsten ist die Ausgangsspannung 0. Das praktische Verhalten ist leider nicht optimal, denn bei dieser Anordnung wirken sich nicht nur die Spannungsbeträge, sondern auch die Phasen der Spannungen aus. Als Resultat stellt sich daher immer eine mehr oder weniger hohe Nulloffsetspannung ein. Diese Eigenschaft begrenzt zum einen

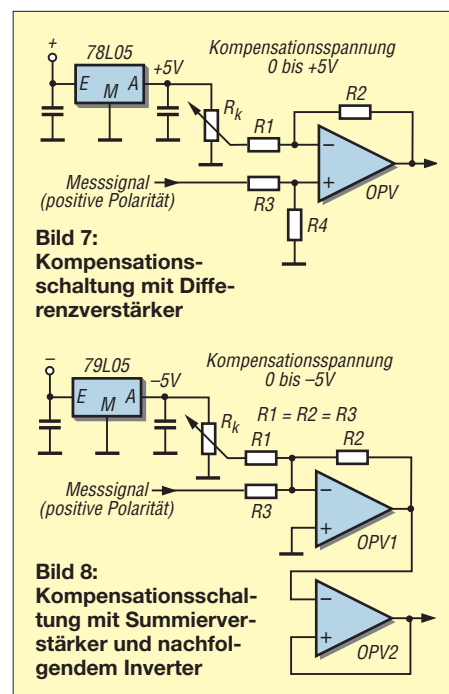


Bild 7: Kompensations-schaltung mit Differenzverstärker

Bild 8: Kompensations-schaltung mit Summierverstärker und nachfolgendem Inverter

die Messsignalauflösung. Zum anderen kann sie bei Objekteinwirkung zu einem verstärkten Richtungsverhalten führen. Durch zusätzliche manuelle Kompensation lässt sich dann zwar die Messsignalauflösung steigern, aber das ungünstige Richtungsverhalten wird dadurch unter Umständen noch intensiviert.

Abhilfe kann beispielsweise eine zweizügige elektronische Signalverarbeitung mit der Möglichkeit eines Nullabgleichs für Betrag und Phase schaffen. Allerdings schränkt das eine einfache Gerätebedienung erheblich ein, da sich je nach Aufwand und Art der Schaltung beide Abgleiche gegenseitig beeinflussen können. Es sei aber darauf hingewiesen, dass die einfache sensorseitige Differenzbildung auch ohne Abgleichmöglichkeit, insbesondere bei Verwendung eines niederfrequenten Eigensenders, gegenüber einer Empfängeranführung nach den Varianten 1 oder 2 erhebliche Vorteile mit sich bringt. So wird das Primärsignal der auf dem Boden liegenden Schleifen sehr gut unterdrückt, wodurch sich die wirksame Detektionsempfindlichkeit für die zu suchenden Objekte erhöht. Außerdem kann das nähere Umfeld der Sendeschleife bei der Ortung mit einbezogen werden.

■ **Variante 4: Gleichspannungs-seitige Differenzbildung**

Die gleichspannungsseitige Differenzbildung ist das aufwendigste der hier beschriebenen Verfahren. Es ist ein symmetrischer zweizügiger Aufbau erforderlich, wie ihn Bild 6 zeigt. Die gleichgerichteten Messsignale werden dem Differenzverstärker (oder bei gegenpoliger Ausführung einem Summierverstärker) zugeführt.

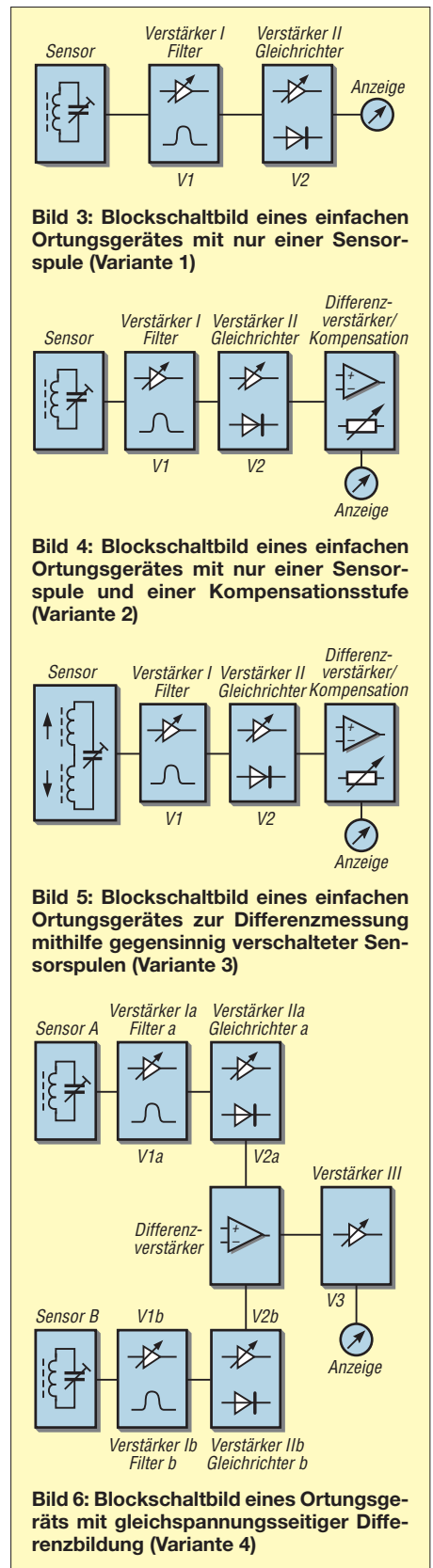


Bild 3: Blockschaltbild eines einfachen Ortungsgerätes mit nur einer Spulenspule (Variante 1)

Bild 4: Blockschaltbild eines einfachen Ortungsgerätes mit nur einer Spulenspule und einer Kompensationsstufe (Variante 2)

Bild 5: Blockschaltbild eines einfachen Ortungsgerätes zur Differenzmessung mithilfe gegenseitig verschalteter Spulenspulen (Variante 3)

Bild 6: Blockschaltbild eines Ortungsgerätes mit gleichspannungsseitiger Differenzbildung (Variante 4)

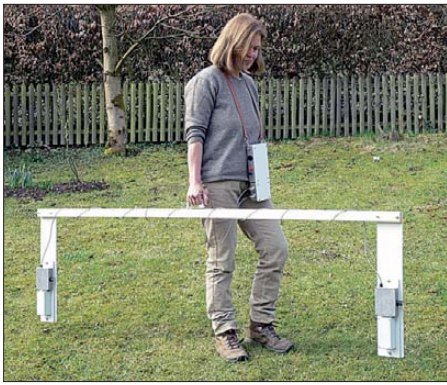


Bild 9: Diese Sensoranordnung bietet sich bei der Objektsuche auf großen freien Flächen an.

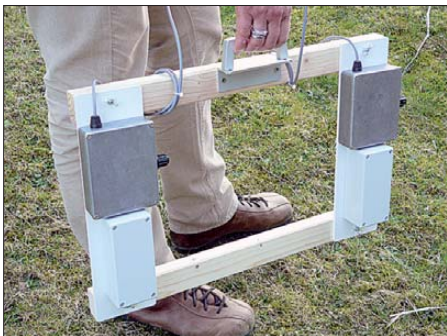


Bild 10: Bei der Verfolgung dicht nebeneinander liegender Objekte ist auch die Reihen-anordnung mit geringerem Sensorabstand als in Bild 9 möglich. **Fotos: DG9WF**

Dessen Ausgangsspannung verstärkt die nachgeschaltete Operationsverstärkerstufe um den Faktor 2 bis 50, sodass sich auch bei schwach detektierbaren Objekten eine gute Auflösung des Messsignals ergibt. Die gute Nullungsmöglichkeit gestattet es, auch kleine Signaldifferenzen relativ hoch zu verstärken, worin ein deutlicher Vorteil gegenüber der Variante 3 besteht.

Außerdem ermöglicht die gleichspannungs-seitige Differenzbildung je nach verwendeter Schaltung eine bipolare oder unipolare Ausgabe der Signalspannung. Die Polarität des Signals kann bei entsprechender Zuordnung und symmetrischer Verstärkung eine zusätzliche Information geben, welche Sensorspule eine stärkere Feldeinwirkung erfährt. In der Praxis ist es allerdings über-

sichtlicher, wenn das Differenzsignal unipolar ausgegeben wird. Dies ist z. B. durch das Nachschalten eines Präzisionsgleichrichters möglich. Mit einem Komparator lässt sich dabei auch die Messsignalpolarität zur Anzeige bringen, siehe Bild 11. Auf diese Weise entstehen dann auch keine Polaritätsprobleme beim Nachschalten von Loggern oder anderen Geräten. Das gleichspannungsseitige Differenzmessverfahren reagiert nicht auf die Phasenlage der Messsignale und weist daher nicht die bei Geräten nach Variante 3 beschriebenen Nachteile auf.

■ Ausführung der Ortungsgeräte und Anordnung der Sensoren

Einfache, einzügig aufgebaute Geräte lassen sich kompakt z. B. auf einer Trage-schiene montieren. Die Handhabung ist dadurch recht einfach und das Gerät leicht transportierbar. Flexibler in Bezug auf die Ortungsmöglichkeiten sind allerdings aufgeteilte Geräte. Dabei ist die Sensoreinheit über ein Steckerkabel mit dem Grundgerät verbunden. Diese Ausführung ist zwar aufwendiger, gestattet aber das Betreiben unterschiedlicher Sensoren an einer Grundeinheit.

Für die Geräte nach Variante 4 empfehle ich unbedingt den dreiteiligen Aufbau der beiden Sensoren und des Grundgeräts, siehe Bild 1. Die getrennte Anordnung der Sensoren bietet erhebliche Vorteile. Soll die Suche beispielsweise auf einer großen freien Fläche stattfinden, so bietet sich die Anordnung in Bild 9 an. Die Halterung mit den hintereinander angeordneten Sensoren lässt sich ohne Mühe leicht tragen und der große Sensorabstand sorgt für eine gute Ausprägung des Differenzsignals innerhalb einer relativ großen seitlichen Objektdistanz, was ein unbemerktes Übergehen verhindert, siehe Bild 12.

Diese Anordnung eignet sich gut für das Erkennen von Objektändern, aber weniger für die Feinuntersuchung. Befindet sich z. B. ein Sensor oberhalb der Außenkante eines unterirdischen Bauwerks und der andere 2 m entfernt, so ergibt sich ein relativ hoher Feldstärkeunterschied zwischen beiden Punkten. Schreitet man einige Meter weiter, sodass sich beide Messspulen über dem Bauwerk befinden, sinkt die Differenzspannung stark ab.

Für Untersuchungen innerhalb einer kleineren Fläche lässt sich die in Bild 2 gezeigte Anordnung besser einsetzen. Allerdings ist der Tragekomfort deutlich schlechter. Für die Verfolgung und Differenzierung von dicht nebeneinander liegenden Rohren oder Leitungen eignet sich die gestockte oder Reihen-anordnung (Bild 10) mit geringem Sensorabstand. Selbstverständlich lassen sich auch kürzere Montagestangen als die in den Bil-

dern 2 und 9 verwenden. Als Material sollte ausschließlich Holz oder Kunststoff, aber kein Metall Verwendung finden. Letzteres führt zur Bedämpfung und Ver-stimmung der Sensorspulen.

■ Signalverhalten unterschiedlicher Ortungsgeräte

Bei Einwirkung von Sekundäraussendungen unterscheiden sich die einzelnen Ver-fahren deutlich hinsichtlich der resultieren-den Messspannung. Die typischen Mess-signalverläufe, die sich bei Objektannäherungen mit Einfachspulen (Variante 1) ergeben, wurden in [1] und [4] beschrie-ben. Bei kompensierten Systemen (Variante 2) stellen sich in etwa gleiche Verläufe ein. Sie weisen aber eine höhere Dynamik auf. Während der Grundpegel niedrig ist, ergibt sich durch die höhere Gesamtver-stärkung eine größere Aussteuerung bei Objektannäherung.

Interessant ist der Pegelvergleich zwi-schen den beiden Varianten der Differenz-messung. Je nach Spulenanordnung und Ausrichtung zum Objekt stellen sich ver-schiedene Signalspannungen ein: Bei Va-riante 3 wird die Phasenlage, also die Po-larität der Augenblickswerte beider Sen-sorspannungen, berücksichtigt, während bei Variante 4 nur die Spannungsbeträge in die Messung einfließen. Bild 13 verdeut-licht die Zusammenhänge. Bedingt durch die unterschiedlichen Feldrichtungen er-gibt sich bei der gegensinnigen Spulen-verschaltung (links in Bild 13) eine Span-nungsverdopplung, während im rechten Bildteil die Richtungen keine Rolle spie-len und die beiden Spulenspannungen am nachgeschalteten Differenzverstärker eine Spannungsauslöschung bewirken.

■ Optimale Einstellung der Geräte

Die Ortungsgeräte müssen verstärkungs-mäßig so ausgelegt sein, dass sie auch in großem Abstand vom Sender noch funk-tionieren. Andererseits darf es bei sehr ho-hen Pegeln durch nahe Sender nicht zu Übersteuerungen kommen. Es bietet sich an, sowohl den Sensorverstärker (V1) als

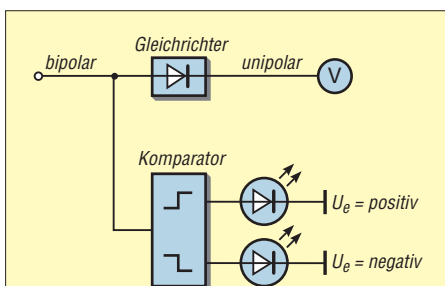


Bild 11: Blockschaltbild zur Anzeige einer bipolaren Spannung mithilfe eines unipolaren analogen Messwerkes und zweier LEDs zur Polaritätsanzeige

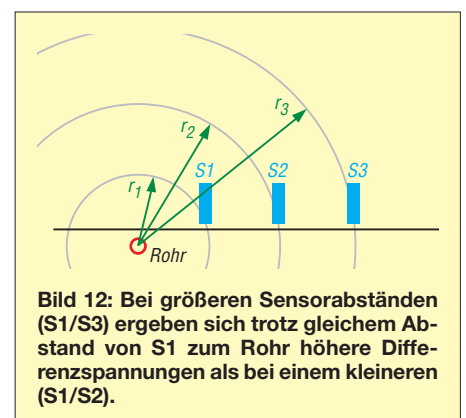


Bild 12: Bei größeren Sensorabständen (S1/S3) ergeben sich trotz gleichem Abstand von S1 zum Rohr höhere Differenzspannungen als bei einem kleineren (S1/S2).

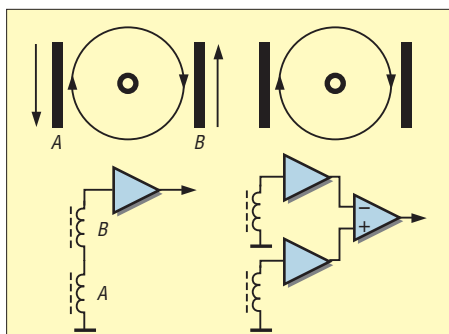


Bild 13: Unterschiede zwischen wechselspannungs- und gleichspannungsseitiger Differenzbildung; während sich bei der links dargestellten Position über dem Objekt ein Pegelmaximum ergibt, gibt der Differenzverstärker im rechten Fall bei identischer Sensorposition und der Zuführung gleichgerichteter Signalspannungen 0 V ab.

auch den Wechselspannungsendverstärker (V2) in der Verstärkung einstellen zu können. Ist V1 zu hoch eingestellt, begrenzt das Signal – aus dem Sinus wird ein Trapez und die Geräteempfindlichkeit nimmt stark ab. Ist gleichzeitig V2 gering ausgesteuert, wird dies unter Umständen gar nicht erkannt, da die Ausgangsspannung im Normbereich liegt. Eine übersteuerungssichere Voreinstellung von V1 liegt dann vor, wenn sich bei V2-Maximaleinstellung am Messsignalausgang soeben der Anzeigeendwert einstellt. Die Voreinstellung bezieht sich jeweils auf eine angewählte Kompensationsstufe. Zur Voreinstellung von V1a (bzw. V1b) bei Geräten mit gleichspannungsseitiger Differenzbildung sind V3 und V2b (bzw. V2a) zurückzudrehen.

Der Nullabgleich sollte möglichst ohne Objektbeeinflussung erfolgen. Dazu stellt man V2a zunächst auf Null, wählt mit V2b die gewünschte Verstärkung und kompensiert dann mit V2a soweit, dass die Ausgangsspannung fast auf Null zurückfällt. Der Ortungsvorgang kann nun beginnen – mit V3 lässt sich bei Bedarf die Empfindlichkeit erhöhen. Läuft die Anzeige bei Objektannäherung in die Begrenzung, so ist die Empfindlichkeit (V3) zu reduzieren und/oder mit

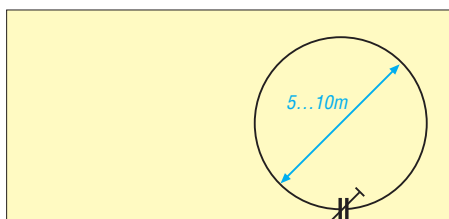


Bild 14: Mit einer kreisförmig ausgelegten Litze lässt sich recht einfach ein wirkungsvolles Testobjekt für die Ortungsgeräte realisieren. Als Kondensator verwendet man vorteilhaft eine einstellbare Dekade, die auf Pegelmaximum am Messempfänger abgeglichen wird.

V1a der Nullabgleich nachzustellen. Die Geräteempfindlichkeit steigt mit der Höhe des eingestellten Verstärkungsfaktors (V2b) bei dem der Nullabgleich erfolgt an.

■ Fehlerspannungen bei unruhiger Geräteführung

Wie schon erwähnt, kommt es bei Geräten mit nur einer Sensorspule bei unruhiger Geräteführung zu Messfehlern. Dies lässt sich nachvollziehen, indem man z. B. einen auf einen LW-Sender abgestimmten kleinen Weltempfänger so ausrichtet, dass seine Ferritantenne senkrecht steht. Nun schwenkt man das Gerät leicht in die Waagerechte, und zwar so, dass die Ferritantennenausrichtung möglichst 90° zur Senderrichtung hin versetzt ist. Man kann dabei leicht bemerken, dass selbst kleine Auslenkungen aus der 0°-Stellung heraus schon zu beachtlichen Pegeländerungen führen.

Die Differenzmesssysteme gleichen diesen Effekt wirkungsvoll aus. Nun kann man aber feststellen, dass auch sie bei einer guten Nulleinstellung und großer Verstärkung (V3) mehr oder weniger richtungsempfindlich reagieren. Dieses Verhalten begründet sich in der extrem hohen Detektionsempfindlichkeit. Durch die Sensorschwenkung ändert sich der Abstand zum Erdboden, dessen Einfluss (Bodenleitfähigkeit) beim Nullabgleich berücksichtigt wurde. Ein korrekter Vergleich beider Geräte in Bezug auf die genannten Störungen lässt sich nur mithilfe eines Referenzobjektes durchführen, indem man in unterschiedlichen seitlichen Abständen von diesem die Einwirkung durch das Schwenken der Geräte im Verhältnis zum Detektionssignal vergleicht. Dabei ist die Überlegenheit der Differenzmessung sehr deutlich belegbar.

■ Künstliche Testobjekte

Für den Test der Geräte sowie zum Üben eignen sich am besten entsprechende Objekte wie bekannte Stollen, Bunker usw. Sind diese nicht vorhanden, sind auch künstliche Testobjekte, wie z. B. eine Litze zwischen zwei Erdspießen, nutzbar. Die

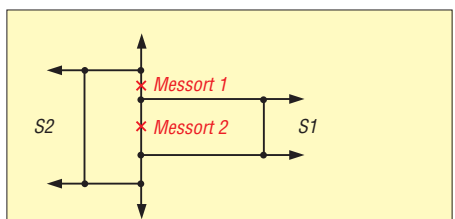


Bild 15: Beim Verlauf von Rohr- bzw. Leitungssystemen können sich Schleifen ausbilden. Hier wirkt an Messort 1 neben der gerade durchführenden Leitung die Schleife S2 ein. Am Messort 2 überlagern sich zusätzlich die Sekundärfelder beider Schleifen S1 und S2.

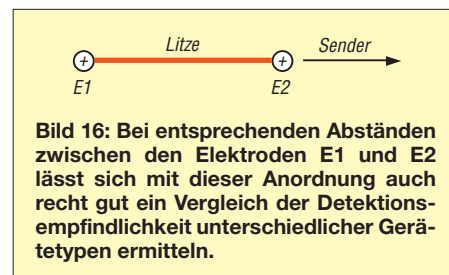


Bild 16: Bei entsprechenden Abständen zwischen den Elektroden E1 und E2 lässt sich mit dieser Anordnung auch recht gut ein Vergleich der Detektionsempfindlichkeit unterschiedlicher Gerätetypen ermitteln.

Litze muss zum Sender hin zeigen, Bild 16. Um diese bildet sich ein Feld aus, dessen Stärke sich durch Vergrößerung der Distanz zwischen beiden Erdkontaktierungen erhöht, siehe auch [2].

Auch ein langes (etwa 25 m) Verlängerungskabel ist geeignet, wenn man es kreisförmig auslegt und den Stecker in die Buchse steckt. Dadurch entsteht eine unbestimmte Empfangsschleife. Beliebige Litzen sind dafür auch verwendbar. Die Stärke des Schleifenfeldes erhöht sich um ein Vielfaches, wenn man in den Kreis einen Kondensator schaltet und auf die verwendete Empfangsfrequenz abstimmt, siehe Bild 14. In unmittelbarer Nähe des Schleifenleiters ergibt sich im Vergleich zum Umfeld eine erhebliche Feldstärkeerhöhung. Das Feld schwächt sich zum Mittelpunkt der Schleife immer mehr ab. Beim Orten von Rohren und Leitungen stellt man oft unsymmetrische Feldverläufe fest, die nicht so recht den in [1] und [4] gezeigten Skizzen entsprechen.

Hierfür gibt es verschiedene Gründe. So sind beispielsweise Versorgungsleitungen vernetzt, siehe Bild 15. Dadurch ist das Vorhandensein von Schleifen möglich, die eine zusätzliche Feldüberlagerung bewirken. Außerdem können sich verschiedene Sekundärfelder so überlagern, dass sich erhebliche Beeinflussungen ergeben. Bei Einsatz von Differenzmessgeräten ist hierbei zum Erfassen kleiner Details auf große Sensorabstände zu verzichten.

Ortungsgeräte sowie Sensoren und Baugruppen zum Selbstbau sind bei [6] beziehbar. **wolfgangfriese@t-online.de**

Literatur und Bezugsquellen

[1] Friese, W., DG9WF: Ortungstechnik im LF-/VLF-Bereich. Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2009; Bezug: FA-Leserservice X-9192
 [2] Friese, W.; DG9WF: Experimente mit kleinen Empfängern an großen Antennen. Funk Verlag Bernhard Hein e.K., Dessau-Roßlau 2010; Bezug: FA-Leserservice H-7522
 [3] Friese, W., DG9WF: Der Selbstbau von LF-/VLF-Ortungsgeräten. Wilhelm Herbst Verlag, Dessau 2009; Bezug: FA-Leserservice H-5797
 [4] Friese, W., DG9WF: Effiziente Längstwellenortung mit einfachen Mitteln. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 1, S. 34–37; H. 2, S. 164–167
 [5] Friese, W., DG9WF: Einfache Ortungsgeräte auf VLF-/LF-Basis. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 7, S. 686–689; H. 8, S. 802–805
 [6] Wolfgang Friese electronic: www.wfe-ortungssysteme.de

MEMS – Mikroelektromechanik im Dienste der Messtechnik

CLEMENS SEIDENBERG

Die Sensortechnik hat sich in den vergangenen Jahren sprunghaft entwickelt. Die Investition einer Handvoll Euro in eine kleine Experimentierplatine erlaubt die aktive Erkundung der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten moderner Beschleunigungssensoren.

Parallel zur Fortentwicklung der Rechen-technik stieg ihre Verbreitung an. Einen gewichtigen Anteil daran haben Sensoren. Sie vermitteln an der Schnittstelle zwischen der physikalischen Welt und ihrer Repräsentation innerhalb elektronischer Schaltungen. Da auch der menschliche Nutzer Teil der physikalischen Umwelt ist, übt er Kräfte auf seinen technischen Helfer aus. Egal, ob das Smartphone entsprechend der Lage in der Hand des Benutzers die Bildschirmdarstellung ausrichtet oder ob der drahtlose Joystick bei der Spielkonsole Wii die Steuerung eines Computerspiels ermöglicht: Beschleunigungssensoren vereinfachen und vertiefen die Mensch-Maschine-Kommunikation.

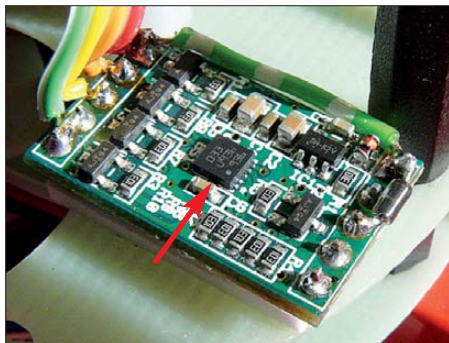


Bild 1: Der BMA020 sitzt in der Mitte der 14 mm × 24 mm großen Experimentierplatine von ELV [3].

Schaltkreislabor

Waren Bewegungssensoren vor nicht allzu langer Zeit nur in Spezialanwendungen, wie etwa Airbags oder Jumbojets, zu finden, erfreuen sie sich heutzutage einer rasch wachsenden Nutzung. Erst Bewegungssensoren mit mikroelektromechanischen Systemen (engl.: *Micro-Electro-Mechanical Systems*, MEMS) haben diese Anwendungen ermöglicht. Zur Erzeugung der winzigen mechanischen Strukturen in der Größenordnung von 1 µm bis 100 µm finden Techniken der Schaltkreisherstellung Verwendung. Ausgangsmaterial sind Standard-Silikon-Scheiben (engl.: *Wafer*), auf deren Oberfläche sich eine große Anzahl von mikroskopisch kleinen Maschinen auf einmal erzeugen lässt. Der zeit- und kostenintensive Zusammenbau entfällt – eine für die Industrie verlockende Perspektive.

Entsprechend euphorisch wurde die Technik medial bejubelt. Von der kommenden *Fabrik auf dem Chip* war die Rede. Beispielsweise sollte schon bald eine ganze Armada von in den menschlichen Körper eingeschleusten Mikrorobotern Operationen von innen durchführen und eine blutige Hauteröffnung ebenso wie hochbezahlte Chirurgen überflüssig machen. Das wird wohl doch noch etwas länger dauern. Rascher als auf dem Gebiet der Aktorik, einem Teilgebiet der Antriebstechnik, gewann die Methode für die Sensorik an Bedeutung: Das *Labor auf dem Chip* wurde verfügbar.

Der Herstellungsprozess ist allerdings komplex und erfordert mehrere Schritte. Die beweglichen dreidimensionalen Funktionselemente werden Schicht für Schicht aus dem Siliziumblock freigelegt oder im alternativen Oberflächenverfahren aufgebaut. Ein fotolithografischer Prozess überträgt die gewünschte mechanische Struktur auf die zu bearbeitende Siliziumschicht. Hydroflursäure löst abschließend die nicht maskierten Stellen heraus und hinterlässt schrittweise die freigestellten mechanischen Bauelemente. Praktisch ist, dass sich die erforderliche Schnittstellenelektronik gleich mit auf dem Wafer produzieren lässt. Nach Etablierung des Prozesses warten die Sensoren mit geringen Produktionskosten, hoher Reproduzierbarkeit sowie minimalem Energie- und Platzbedarf auf.

Angestoßen wurde die Entwicklung durch den Versuch, die gewichtigen Nachteile einer Technik aus dem vorvorletzten Jahrhundert zu mildern, die mit einem hohen Verbrauch an Energie sowie etwa einer Million Menschenleben pro Jahr weltweit verbunden ist und die trotzdem bei den Massen beliebt ist: dem Auto [1]. Leistungsfähige Sensoren im Motorenmanagement verbessern die miserable Energiebilanz der eine Tonne oder mehr wiegenden Vehikel. In passiven Rückhaltesystemen (Airbags) helfen die Sensoren außerdem dabei, die erheblichen Risiken bei der Benutzung der Autos für Leib und Leben zu reduzieren. Kein Wunder also, dass ein Hersteller wie Bosch, bei dem man zunächst sofort an Automobilzulieferer denkt, auch zu einem weltweit führenden Sensorhersteller wur-

de. Nach ihrer Evolution, angetrieben durch die negativen Begleiterscheinungen der genannten Technologie von vorgestern, sind die aktuellen Sensoren fit für die eingangs aufgeführten Anwendungen von heute und morgen.

Selbstgemachtes

Ein solches Vorzeigexemplar ist der digitale Dreiachsen-Beschleunigungsmesser BMA020 von Bosch Sensortech [2]. Mit seinem nur 3 mm × 3 mm × 0,9 mm großen Gehäuse findet er überall noch ein Plätzchen. Durch seine I²C- und SPI-Schnittstelle lässt er sich in fast alle Mikrocontroller- oder anderen Projekte integrieren. Er ermöglicht die Beschleunigungsmessung in der Größenordnung bis zum Achtfachen der Erdbeschleunigung (8g) in den drei Raumachsen mit einer Frequenz von 3000 Hz und einer Auflösung von 10 Bit (1024 Stufen). Als Gegenleistung begnügt er sich mit bescheidenen 200 µA im Betriebs- und nur 1 µA im Stand-by-Modus.

ELV hat den kleinen Sensor auf eine etwas größere Experimentierplatine gepackt und so auch für Nicht-SMD-Lötünstler preisgünstig zugänglich gemacht [3]. Der beigegebene Satz Pegelwandler macht die direkte Integration in eine typische Mikrocontrollerumgebung mit ihrem 5-V-TTL-Pegel einfach.

Der nachgeschaltete Mikrocontroller vermittelt zwischen dem über den I²C-Bus kommunizierenden Sensor und dem in der Regel nur die USB- oder die serielle Schnittstelle kennenden PC sowie dem davor sitzenden Experimentator.

Einen einfachen Einstieg in die Mikrocontroller-Technologie mit rascher Nutzbarmachung ihrer Funktionen erlaubt das Ar-

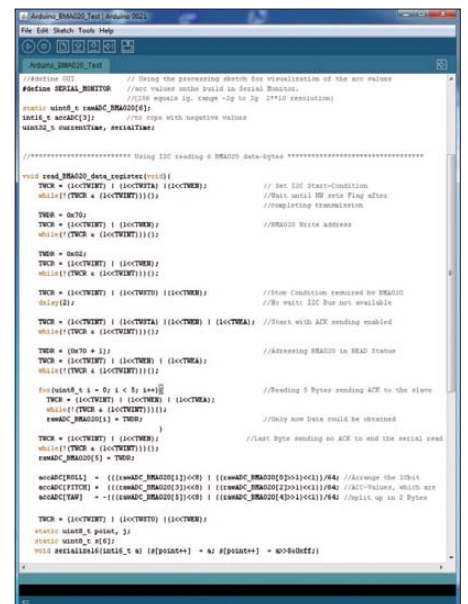


Bild 2: Die Quelltexte von Arduino, hier die für die I²C-Ansteuerung, sind gut auskommentiert bei [4] verfügbar.

duino-Projekt [4]. Die dabei genutzte flexible und einfach zu handhabende Hard- und Software macht die Arduino-Plattform zu einem Quasi-Standard für unterschiedlichste Anwender, die die Funktionen eines Mikrocontrollers in ihre Projekte integrieren wollen oder müssen. Sie brauchen sich dabei nicht mit der Funktion des letzten Bits der Steuerregister des verwendeten Atmel-Prozessors oder den Fallen der eher menschenunfreundlichen Programmiersprache C zu beschäftigen [5].

Arduino-Boards sind fertig bei diversen Anbietern ab 15 € und mit etwas Eigeninitiative [6] für 5 € erhältlich. Die Verbindung zum Board stellt ein USB-Seriell-Adapter von FTDI her. Die Prozessoren bringen schon einen passenden Bootloader mit, der die einfache Kommunikation mit der Arduino-Entwicklungsumgebung ermöglicht.

Das PC-seitige Software-Gegenstück kann z. B. *Processing* [7] sein. Bei der Entwicklung dieser Programmiersprache wurde betont Wert auf die Implementierung von Funktionen gelegt, die Daten grafisch darstellen. Die Quelltexte sowohl von Arduino als auch von Processing sind frei zugänglich (Open Source) und damit erstellte Programme unter verschiedenen Betriebssystemen lauffähig.



Bild 3: Grafische Darstellung der aufgenommenen Beschleunigungswerte aller drei Richtungen des BMA020 mit dem Programm *Visualization ACC Values*

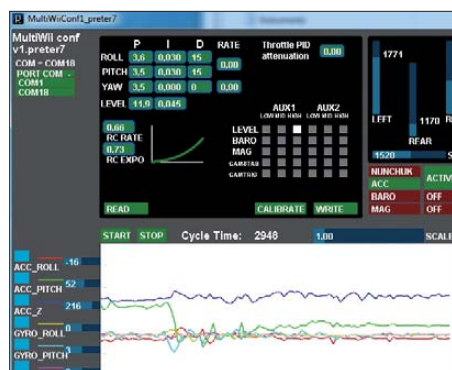
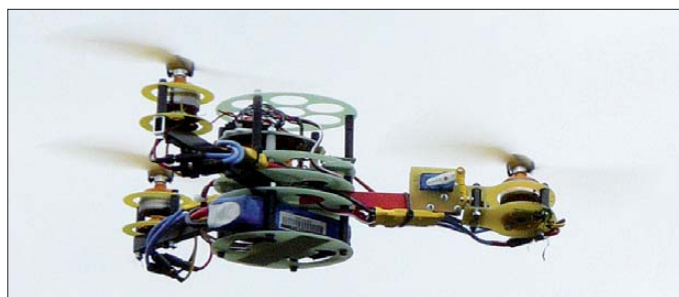


Bild 4: Visualisierung der Flugdaten im Konfigurationsprogramm eines Tricopters des *MultiWii*-Projekts

Bild 5: Selbst anspruchsvolle Anwendungen, wie die Fluglageerkennung bei einem Tricopter, sind mittels BMA020 möglich.

Fotos, Screenshots: Seidenberg



■ **Kräfte messen**

Das sehr einfache Arduino-Beispielprogramm *Visualization ACC Values* [8] spricht den Sensor über die I²C-Schnittstelle an und liest die auf sechs Register verteilten Dreiachsen-Beschleunigungswerte aus. Der I²C-Bus wird über seine Konfigurations- und Datenregister direkt gesteuert. Der Verzicht auf Bibliotheksfunktionen macht den Schritt-für-Schritt-Code möglichst transparent und für eigene Anwendungen leicht portierbar. Entsprechende Informationen finden sich in den Atmel-AVR-Handbüchern unter der dort für den I²C-Bus gebräuchlichen Bezeichnung TWI (engl.: *Two Wire Interface*).

Der Sensor wird in seiner Standardkonfiguration betrieben, die u. a. einen Messbereich von -2 g bis +2 g vorsieht. Durch Schreiben in seine Steuerregister lässt er sich flexibel konfigurieren und an verschiedene Aufgaben adaptieren. Die vorherige sorgfältige Konsultation der Dokumentation ist aber unerlässlich.

Das Programm gibt die Messwerte über den in die Arduino-Entwicklungsumgebung integrierten *Serial-Monitor* als Dezimalwerte für die drei Raumachsen aus. Die an der Erdoberfläche allgemein als Erdanziehungskraft bekannte Schwerkraft zieht das flach und unbewegt auf dem Tisch liegende Testboard Richtung Erdmittelpunkt. Der weitaus stärkere elektromagnetische Zusammenhalt der Moleküle der Tischplatte verhindert jedoch den freien Fall des Sensorboards, sodass in der z-Achse die Erdbeschleunigung in der Größenordnung von 1 g registriert wird. Bei einer 10-Bit-Auflösung (1024 Skaleneinheiten) und dem Standardmessbereich von -2 g bis +2 g ergeben sich so Werte in Z-Richtung von etwa 250. Zur grafischen Darstellung entfernt man die Kommentarsymbole in der Zeile

```
##define GUI
```

und kommentiert dafür

```
#define SERIAL_MONITOR
```

im Quelltext aus. Nach dem anschließenden Kompilieren zeigt das ausführbare Processing-Programm nach Auswahl der richtigen Schnittstelle die Werte grafisch als Kurvenverlauf an, siehe Bild 3.

■ **Abgehoben**

Gelingt die grundlegende I²C-Kommunikation mit dem Sensor, sollte die Integration in eigene Anwendungen recht einfach möglich sein. Aufgrund seiner vielfältigen Konfigurationsmöglichkeiten sind der Fantasie keine Grenzen gesetzt. Der Einsatz beginnt oft bei mehr statischen Anwendungen wie elektronischen Wasserwaagen. Realisierbar sind z.B. ebenfalls Projekte, bei denen die Einwirkung von Kräften auf ein Paket beim Transport überwacht wird.

Dynamischer wird es bei Sport und Spiel, denn die Datenaufzeichnung ermöglicht eine detaillierte Bewegungsanalyse. Wohlthuender Neid lässt sich z. B. mit den erreichten Beschleunigungen beim Fahrrad- oder Skifahren ernten. Eine fliegerische Anwendung ist der Einsatz bei der Fluglageerkennung von Multirotor-Schwebelplattformen, gerne auch als Drohne bezeichnet. Zusammen mit dem Drehratenmesser (Gyro) einer zweckentfremdeten Spielkonsolenbedienung (unbedingt vorher mit den Nutzern/Kindern absprechen) ist eine leistungsfähige Messeinheit mit sechs Freiheitsgraden realisierbar, die zur Steuerung einer Schwebelplattform mit drei Rotoren (Tricopter) dient. Das nicht gewinnorientierte, sehr rührige Projekt *MultiWii* macht davon erfolgreich Gebrauch [9]. Übrigens erfolgt die Datenverarbeitung hier ebenfalls auf einem Arduino-Board.

Abschließend lässt sich festhalten, dass die Beschäftigung mit einem Beschleunigungssensor zwar kein Kinderspiel ist, jedoch dem Interessierten bei nur geringen Investitionen sogar die Möglichkeit bietet, kontrolliert abzuheben.

Literatur und Bezugsquellen

- [1] BBC: What happens in a car crash test. www.bbc.co.uk/news/magazine-12367836
- [2] Bosch Sensortech: BMA020. http://dkc3.digikey.com/PDF/Marketing/Bosch_BMA020.pdf
- [3] ELV: 3-Achsen-Beschleunigungssensor 3D-BS. www.elv.de → Artikel-Nr.: 68-09 15 21
- [4] Arduino: www.arduino.cc
- [5] Atmel: Atmel AVR 8- und 32-bit. www.atmel.com/products/AVR
- [6] Kosaka K.: One Chip Arduino. www.geocities.jp/arduino_diecimila/obaka/project-2/index_en.html
- [7] Fry B.; Reaps C.: Processing: www.processing.org
- [8] File-Upload: BMA020_Test.zip. www.file-upload.net/download-3227193/BMA020_Test.zip.html
- [9] MultiWii: www.mutlwii.com

Einfaches, aber genaues Thermometer mit dem Pt100

WOLFGANG SPINDLER

Die gut verfügbaren Platinsensoren eignen sich hervorragend zur Ermittlung von Temperaturen. Um jedoch zu korrekten Ergebnissen zu kommen, sind einige Anforderungen an die umgebende Schaltung einzuhalten.

Die Verwendung von Platinsensoren zum Messen der Temperatur ist nicht neu. Thermometer auf Basis der Sensoren Pt100, Pt500 oder Pt1000 sind im Prinzip präzise Ohmmeter, wobei die ermittelten Widerstandswerte anschließend anhand der in den Normen [1] und Datenblättern der Hersteller enthaltenen Umrechnungstabellen als Temperaturwerte ausgegeben werden. Die Tabellen sind erforderlich, da die Kennlinien von Platinsensoren leicht gekrümmt sind.



Bild 1: Thermometerplatine mit aufgesetztem Display und Sensor im Vordergrund

■ Schaltungsprinzip

Aus historischen Gründen ist der Pt100 am stärksten verbreitet. Das liegt daran, dass früher so ein Sensor aus dünnem, auf einen Glas- oder Keramikern aufgewickelten Platindraht hergestellt wurde. Das ist in etwa so wie die Herstellung von Drahtwiderständen: Je höher der Widerstand sein soll, desto größer ist der Aufwand bei der Herstellung. Heutzutage lassen sich eine dünne Platinschicht auf ein flaches Stück Keramik aufbringen und anschließend per Laser mäanderförmige Unterbrechungen herstellen. Mit dieser Technik sind dann auch hochohmigere Platinsensoren wie der Pt1000 gut herstellbar ($R_{0^{\circ}\text{C}} = 1000 \Omega$). Deren Temperaturverhalten ist exakt das gleiche wie beim Pt100 ($R_{0^{\circ}\text{C}} = 100 \Omega$).

Ein Pt100 ändert seinen Widerstand um etwa $0,4 \Omega/\text{K}$. Um also Temperaturen mit 1 K Genauigkeit messen zu können, ist ein Ohmmeter erforderlich, das einen Widerstand von 60Ω bis 300Ω mit einer Ge-

naugigkeit von mindestens $0,4 \Omega$ messen kann. Das ließe sich mit einem A/D-Umsetzer realisieren, der eine Auflösung von 10 Bit (1024 Stufen) besitzt, denn für 300Ω sind bei $0,4 \Omega$ Auflösung nur 750 Werte zu unterscheiden. Doch bevor wir in Jubel ausbrechen, weil der ohnehin im Controller eingebaute A/D-Umsetzer schon diese Auflösung bietet, sollten wir eines bedenken: Es sind keine Spannungen zu messen, sondern Widerstände. Dabei ist Vorsicht walten zu lassen, weil die durch den Messstrom erzeugte Wärme den Sensor aufheizt und damit das Messergebnis verfälscht. Daher empfehlen die Hersteller der Sensoren bestimmte Messströme. Bei den meisten modernen Pt100 liegt er bei 1 mA und bei den Pt1000 bei 0,1 mA. Damit verkleinert sich der zu messende Spannungsbereich auf 60 mV bis 300 mV. Das ist nicht viel und der einfache A/D-Umsetzer im Mikrocontroller ist damit hoffnungslos überfordert, selbst wenn der Einfachheit halber die Auflösung nur 1 K betragen soll.

Wer denkt, mit einer Widerstandsbrücke nebst Operationsverstärkern [2] das Problem zu lösen, handelt sich auf anderen Gebieten Probleme ein. All diese Bauteile bringen nicht nur einen zusätzlichen Temperaturgang, sondern auch Toleranzen und weitere Kennlinienkrümmungen mit sich, die den Werksabgleich des Sensors praktisch hinfällig machen. Man braucht also einen besseren A/D-Umsetzer als diejenigen, die in den einschlägigen Mikrocontrollern enthalten sind. Und dieser Umsetzer muss zur Widerstandsmessung geeignet sein.

Die einzige sinnvolle Methode dafür ist die ratiometrische Widerstandsmessmethode. Dabei werden der zu messende Widerstand und ein Referenzwiderstand vom gleichen Messstrom durchflossen. Die an beiden Widerständen abfallenden Spannungen werden gemessen und ins Verhältnis gesetzt. Auf diese Weise hebt sich der Messstrom bei der Berechnung heraus und in das Ergebnis gehen nur der zu ermittelnde Widerstand sowie der Referenzwiderstand ein. Es ist dafür also keine Referenzspannungs- oder Stromquelle erforderlich, sondern nur ein temperaturstabiler Referenzwiderstand.

■ Messschaltung

Da die in Mikrocontrollern eingebauten A/D-Umsetzer für den hier dargestellten Zweck ungeeignet sind, stellt sich die Frage nach einem besseren Exemplar. Zum Glück ist so etwas schon seit einigen Jahren als Sigma-Delta-Umsetzer als ICs verfügbar. Das sind im Prinzip Ladungsbalance-Umsetzer, die sowohl eine hohe Auflösung als auch eine prinzipbedingte hohe Linearität haben – also genau das, was wir an dieser Stelle benötigen.

Ich habe für dieses Projekt den MCP3551 von Microchip ausgewählt, weil er bei Reichelt (www.reichelt.de) für 3,55 € erhältlich ist. Ebenso gibt es dort den Controller PIC16F628 für 1,95 €. Bei Pollin (www.pollin.de) ist seit längerem ein LC-Display (Best.-Nr. 120-622) mit zwei Zeilen zu je acht Zeichen für 0,95 € erhältlich. Und damit ist die Einkaufsliste für ein präzises Digitalthermometer schon fast vollständig. Der Rest umfasst passive Bauteile und den Platinsensor.

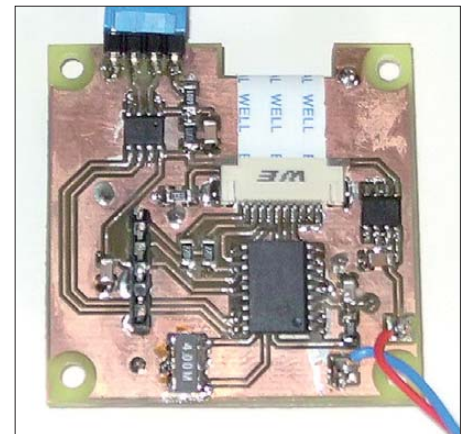


Bild 2: Ansicht der selbst geätzten und überwiegend mit SMD-Bauteilen bestückten Platine
Fotos: Spindler

Die eigentliche Messschaltung ist geradezu frappierend einfach. Sie besteht nur aus einem einzigen Widerstand R2 (siehe Bild 3) und dem A/D-Umsetzer. Das ist wohl die einfachste Widerstandsmessschaltung der Welt! Die Betriebsspannung des Umsetzers wird über R1 und C2 geglättet an den Referenzspannungseingang gelegt. Von dort aus fließt der Messstrom über den Referenzwiderstand R2 und den Pt100 nach Masse. Der A/D-Umsetzer misst die Spannung, die über dem Pt100 abfällt. Er benutzt dafür die Spannung, die an seinem Referenzspannungseingang anliegt. Auf den ersten Blick ist so nur eine der beiden für die ratiometrische Widerstandsmessung benötigten Spannungen ermittelbar. Auf den zweiten Blick sieht dies jedoch ganz anders aus, denn es ist offensichtlich, dass die Spannung über R2 die Differenz zwischen der Referenzspannung und der gemessenen Spannung ist.

Und so verhält es sich auch mit den Zahlen, die der A/D-Umsetzer liefert. Ist die Eingangsspannung gleich der Referenzspannung, dann liefert der Umsetzer die Zahl 2097 152 (2^{21}), was seinem Maximalwert entspricht. Wenn man nun die Zahl, die der gemessenen Spannung über dem Pt100 entspricht, von 2097 152 abzieht, ist das Ergebnis die Zahl, die der Spannung über R2 entspricht. Genaueres kann man in [3] nachlesen, wo die Verwendung des MCP3551 zum Temperaturmessen sehr ausführlich beschrieben ist.

Die Eingänge des A/D-Umsetzers sind mit zwei separaten Leitungen, über die kein Messstrom fließt, mit dem Pt100 verbunden. Diese Art der Kontaktierung sorgt dafür, dass Leitungs- und Kontaktwiderstände nicht in das Messergebnis eingehen. Sie addieren sich stattdessen zum Referenzwiderstand. Da dieser aber mit 6,8 k Ω sehr viel größer ist als der Widerstand des Pt100, ist der Einfluss der Leitungs- und Kontaktwiderstände im Milliohmbereich entsprechend geringer. Ein nahezu vollständiges Eliminieren der Kontaktwiderstände würde nur mit einem A/D-Umsetzer gelingen, der separate hochohmige Eingänge für die Referenzspannung hat. Ein Beispiel dafür wäre der AD7714 von Analog Devices. Für den vorliegenden Fall reicht uns jedoch der MCP3551 aus.

Der Rest der Schaltung besteht aus dem PIC16F628 und dem kleinen alphanumerischen LC-Display. Der A/D-Umsetzer ist über zwei Leitungen mit dem PIC verbunden und die Anzeige wird im 4-Bit-Modus betrieben. Als Spannungsversorgung habe ich einen 5-V-Regler benutzt. Die Schaltung lässt sich aber auch gut aus einem kleinen Lithium-Akkumulator versorgen,

denn alle Bauteile funktionieren auch noch bei 3,3 V. Die Schaltung besitzt einen Betriebsstrom von etwa 6 mA. Davon entfallen rund 4 mA auf den PIC, 1 mA auf das Display und 0,6 mA auf den Messstrom. Der A/D-Umsetzer ist das sparsamste Bauteil, denn er benötigt nur etwa 0,2 mA.

■ Software, Programmierung und Abgleich

Der Quelltext der Firmware für den Controller steht auf www.funkamateur.de zum Herunterladen bereit. Dort findet sich auch die fertig compilierte Hex-Datei sowie das Platinenlayout im Eagle-Format. Über den Programmieranschluss X2 ist der PIC per In-Circuit-Programmierung direkt auf der Platine programmierbar.

Für den Abgleich ist anstelle des Pt100 ein Referenzwiderstand von exakt 100 Ω anzuschließen. Alternativ ist der wasserdicht verpackte Pt100 auch in Eiswasser tauchbar – er besitzt dann genau 100 Ω . Nach dem Schließen der Steckbrücke X5 berechnet die Firmware im PIC den Skalierungsfaktor für alle künftigen Messungen und legt ihn im internen EEPROM ab. Nach dem anschließenden Entfernen des Jumpers ist die Justage des Thermometers erledigt.

An die Schaltung ist auch ein Pt1000 anschließbar. Wegen des empfohlenen Messstroms ist R2 entsprechend zu vergrößern. Für die Justage wäre dann ein präziser 1000- Ω -Widerstand erforderlich.

Abgesehen von der Temperaturmessung ist die Schaltung nach dem Weglassen des Firmware-Teils zum Umrechnen auf Temperaturwerte auch als präzises Ohmmeter für Widerstände bis etwa 10 k Ω einsetzbar.

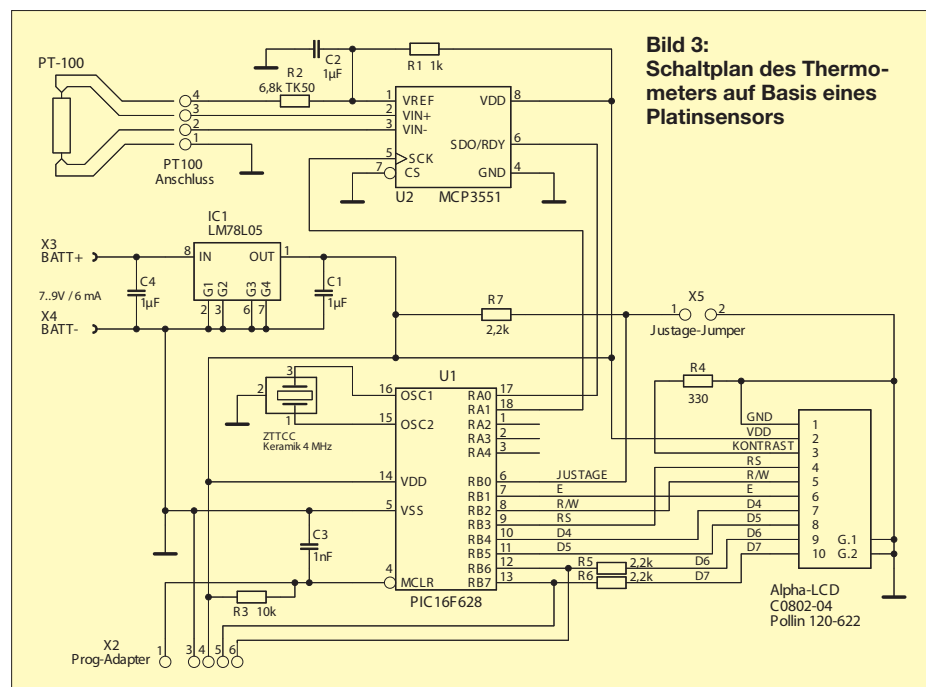


Bild 3: Schaltplan des Thermometers auf Basis eines Platinsensors

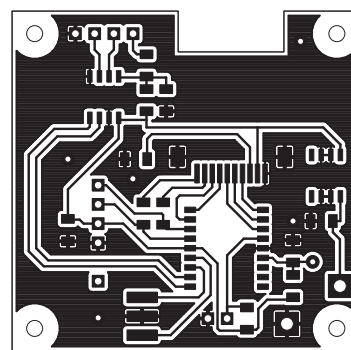


Bild 4: Layout der Bestückungsseite (Oberseite); Abmessungen 46 mm x 45 mm, M 1:1

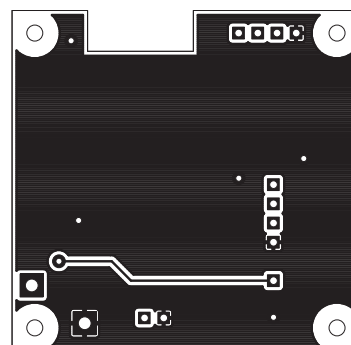


Bild 5: Layout der Unterseite der Thermometerleiterplatte

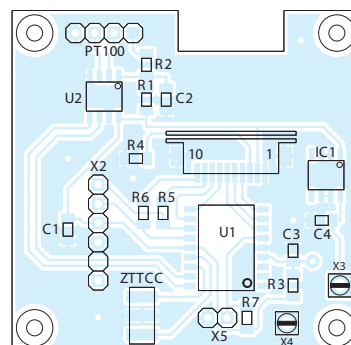


Bild 6: Bestückungsplan der Thermometerplatine mit den SMD-Bauteilen und Steckern

■ Aufbauhinweise

Für die gesamte Schaltung reicht eine kleine selbst geätzte Platine von 46 mm x 45 mm aus. Die Layouts der beiden Seiten sind in den Bildern 4 und 5 zu sehen. Das LC-Display habe ich mit doppelseitigem Klebeband direkt auf die Unterseite der Leiterplatte geklebt. Für die passiven Bauteile kommt nur die größte Bauform 1206 zum Einsatz, damit niemand über SMD-Bauteile klagt, wie dies in der Vergangenheit teilweise zu lesen war.

w-spindler@t-online.de

Literatur

- [1] DIN EN 60751: Industrielle Platin-Widerstandsthermometer und Platin-Temperatur Sensoren (IEC 60751:2008)
- [2] Stotz, D.: Temperaturmessung mit dem Pt100. FUNKAMATUER 59 (2010) H. 10, S. 1048 ff.
- [3] Microchip: Application note AN1154 – Precision RTD Instrumentation for Temperature Sensing. www.microchip.com → Search: AN1154

Entwicklung und Aufbau von elektronischen Schaltungen (3)

Dr. VEIKKO KRYPCZYK

Nachdem der im zweiten Teil dieser Beitragsreihe beschriebene Versuchsaufbau erste Erprobungen der Schaltung ermöglicht hat, folgen im dritten Teil Tipps zur Prüfung und Ergänzung des Schaltplans sowie zur Anfertigung einer Platine.

Mit dem vollendeten Versuchsaufbau ist das Selbstbauprojekt einen entscheidenden Schritt vorangekommen. Man sollte jetzt davon überzeugt sein, dass das Vorhaben gelingt und die entwickelte Schaltung funktioniert. Hierfür ist es wichtig, möglichst viele Erkenntnisse aus dem Versuchsaufbau zu gewinnen. Folgende Fragen geben dafür Anregungen:

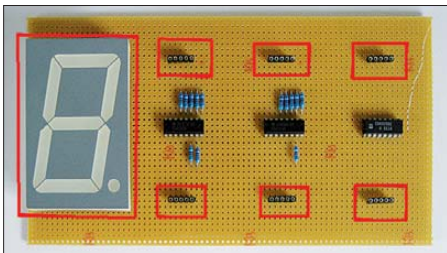


Bild 8: Montage der Siebensegmentanzeigen in Fassungen

- Ist die Schaltung technisch korrekt? Funktioniert alles erwartungsgemäß?
- Fehlen wichtige Funktionalitäten oder sind einige Funktionen mit Blick auf das Endgerät unnötig?
- Welche Bauteile – auch in Bezug auf deren jeweilige Bauform – werden gewählt?
- Welche Positionen erhalten die Bauteile auf der endgültigen Platine?
- Welche weiteren Bauelemente werden für das endgültige Produkt benötigt? Brauche ich Anschlussklemmen, Schalter, Taster, Sicherungshalter oder Fassungen? Diese sind diese nun zu spezifizieren.

Für die Realisierung eines Selbstbauprojektes sind meist mehrere Varianten und Lösungsansätze verfügbar. Gegebenenfalls ist es daher sinnvoll, auch einen anderen Lösungsvorschlag oder eine alternative Teillösung zu prüfen.

■ Schaltplan überarbeiten

Wichtig: Nehmen Sie sich an dieser Stelle die Zeit, den Schaltplan zu überarbeiten! Es gilt nun, notwendige Änderungen entsprechend einzuarbeiten und sämtliche Angaben zu den Bauelementen zu konkretisieren. Bestanden bislang mehrere Optionen (u. a. die Werte von Vorwiderständen), sind diese nun genau festzulegen. Die Bauteilliste sollte man hinsichtlich ihrer Vollständigkeit prüfen und mit genau-

en Typangaben ergänzen; auch Notizen über jeweilige Bezugsquellen helfen bei der systematischen Umsetzung. Nach Abschluss dieser Arbeiten ist die Entwicklung des Schaltplanes (vorerst) abgeschlossen.

■ Entwurf der Platine

Für den Aufbau der meisten elektronischen Schaltungen ist die Verwendung einer speziell dafür entworfenen Leiterplatte sinnvoll. Dies hat mehrere Vorteile:

- Das manuelle Verbinden von Bauteilen mithilfe von Drahtbrücken entfällt bzw. ist weitgehend vermeidbar.
- Die Gefahr von Fehlern beim Aufbau der Schaltung, insbesondere durch falsche oder vergessene Verbindungen, wird deutlich reduziert.
- Der Aufbau der Schaltung wirkt sauber und professionell und man erreicht eine gewisse Robustheit gegenüber äußeren Einflüssen. Im Gegensatz dazu droht bei

einer losen Verdrahtung ständig das ungewollte Lösen von Verbindungen.

– Bei einer geschickten Anordnung der Bauteile ist eine kompakte Bauweise möglich.

– Möchte man das Produkt in einer Kleinserie herstellen, reduziert sich der Aufwand bei Verwendung der eigenen Leiterplatte bereits ab dem zweiten Exemplar. So lässt sich also festhalten, dass die Erstellung einer individuellen Leiterplatte auch für den Hobbyelektroniker von Vorteil ist. Dass der Weg dorthin gar nicht schwer ist, zeige ich nachfolgend. Wie bereits im ersten Teil dieser Beitragsserie erwähnt, bedient man sich dabei entsprechend leistungsfähiger Software.

Professionelle Programme sind in der Lage, eine fast automatische Erstellung des Layouts anhand eines Schaltplans vorzunehmen. Dazu sind manuell die Bauteile zu platzieren und diese u. a. bezüglich der genauen Typangaben, Anschlussbelegung sowie Gehäuseformen zu konkretisieren. Das Verlegen der Leiterbahnen erfolgt dann zum größten Teil automatisch mithilfe eines sogenannten Autorouters. Hobbyelektronikern – und insbesondere dem Einsteiger – erscheinen diese Programme allerdings meist sehr komplex. Ich empfehle hierfür die Software Sprint-Layout [5], welche bereits in einer Vielzahl von Projekten im FA verwendet wurde. Dieses Programm dient ausschließlich zur Gestaltung von Leiterplatten und eine unmittel-

Leiterplatten selbst herstellen

Neben der Auftragsvergabe an einen Dienstleister ist auch die Eigenherstellung von Leiterplatten möglich. Im Folgenden zeige ich die hierfür notwendigen Arbeitsschritte, ohne dabei allzu sehr ins Detail zu gehen. Im Internet findet man u. a. bei www.blafusel.de/misc/platine.html weitere Anleitungen und Hinweise, die man für ein erstes Projekt begleitend lesen sollte.

Erstellung der Vorlage: Nach der Entwicklung des Layouts per PC ist dieses auf die Platine zu übertragen. Zum Einsatz kommt hierfür fotopositiv beschichtetes Basismaterial, das je nach Bedarf ein- oder zweiseitig beschichtet ist. Dazu wird das Layout zunächst auf eine Folie gedruckt. Die Druckauflösung sollte nicht unter 600 dpi liegen und es ist darauf zu achten, dass keine Löcher oder Fehlstellen im Ausdruck vorhanden sind. Verwenden sollte man nur hochwertige Folien, die die Farbe des Druckers (möglichst Laser) einwandfrei annehmen.

Der zweite Schritt ist das Belichten der Platine. Dazu legt man die Vorlage auf die fotopositiv beschichtete Seite der Platine, deckt dies mit einer Glasplatte ab und belichtet mit einer UV-Lampe. Das Belichten doppelseitiger Leiterplatten erfordert einige Erfahrung und ist recht aufwendig (u. a. das deckungsgleiche Ausrichten beider Seiten).

Nach der Belichtung folgt das Entwickeln. Als chemische Substanz kommen Positiventwickler oder Ätznatron für Leiterplatten zum Einsatz. Nach kurzer Belichtungszeit ist auf der Platine das Leiterbild sichtbar.

Der entscheidende Schritt ist nun das Ätzen der Leiterplatte. Dabei werden die nicht mehr abgedeckten Kupferflächen durch das Ätzmittel abgelöst. Typische Ätzmittel sind Eisen-III-Chlorid und Natriumpersulfat.

Am Schluss folgen das Nacharbeiten und die Nachbehandlung der Leiterplatte. Dazu gehören vor allem das Säubern und Bohren der Platine, gegebenenfalls eine Behandlung mit Lötack sowie das Verzinnen der Leiterbahnen.

Folgende abschließende Hinweise: Die Eigenfertigung von Leiterplatten ist nicht nur aufwendig, sondern durch den Einsatz verschiedener Chemikalien zudem nicht ungefährlich. Kinder haben in der Nähe solcher Arbeiten nichts zu suchen! Achten Sie bitte zudem darauf, dass die Chemikalien sicher gelagert werden und denken Sie an die Umwelt. Die bei der Entwicklung und dem Ätzen der Platine entstehenden chemischen Verbindungen sind Sondermüll und als solcher zu entsorgen.

bare Verbindung zu einem Schaltplaneditor besteht nicht.

Der Hauptnachteil von Sprint-Layout ist damit offensichtlich: Bei der Erstellung des Layouts wählt man alle Bauteile manuell. Ebenfalls liegt die Verantwortung, dass sämtliche benötigten Verbindungen zwischen den Anschlüssen berücksichtigt wurden, beim Nutzer. Andererseits ermöglicht das Programm eine schnelle Einarbeitung und man ist jederzeit unmittelbar am „Geschehen“ beteiligt. Für diese Softwarelösung sprechen zahlreiche damit erstellte Layouts von Leiterplatten – auch größerer Projekte. Viele Leiterplattenhersteller (siehe Liste bei [5]) unterstützen die Software unmittelbar.

■ Schritte zur Leiterplatte

Der Leiterplattenentwurf für unser Selbstbauprojekt erfolgt in mehreren Schritten: 1. Festlegung der Platinenabmessungen: Die Größe der Platine ist von mehreren Faktoren abhängig. Zunächst muss es möglich sein, die Funktionalität der Schaltung auf der Leiterplatte abzubilden, wofür sämtliche benötigten Bauteile auf der Platine zu platzieren sind. Spätestens an dieser Stelle muss die Entscheidung für den genauen Typ jedes Bauteils gefallen sein (Tipp: jeweils Verfügbarkeit prüfen). Wichtig sind hierfür jeweils die Position, die Größe, der Durchmesser der Anschlüsse und die Gehäuseform. Auch für das Legen der Leiterbahnen muss man den hierfür benötigten Platz einplanen; besonders im Hobbybereich ist es vorteilhaft, dabei mehr Raum zu berücksichtigen.

Bei der Anordnung der Bauteile spielt Erfahrung eine wichtige Rolle. Die richtige Platzierung der Bauelemente trägt entscheidend dazu bei, dass es gelingt, sämtliche oder zumindest einen Großteil der benötigten Verbindungen mithilfe von Leiterbahnen abzubilden. Ist eine Verbindung zwischen zwei Anschlüssen nicht möglich, ersetzt man diese durch eine Drahtbrücke.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass nicht alle Bauteile nebeneinander liegen dürfen. Dazu einige Beispiele: Spannungsregler produzieren Wärme und sollten daher nicht in unmittelbarer Nähe zu hitzeempfindlichen integrierten Schaltungen angeordnet sein. Auch in Schaltungen mit hochfrequenten Schwingungen sind bestimmte Anschlusskriterien zu berücksichtigen. Bei NF-Verstärkern ist es erforderlich, für eine Entkopplung zwischen Ein- und Ausgängen zu sorgen sowie die Bauelemente der Spannungsversorgung möglichst separat anzuordnen (Stichwort: Netzbrummen).

Außerdem bestimmen Designfragen die Größe der Leiterplatte und die Anordnung der Bauelemente. So ist für unsere Digitaluhr die Platzierung der Siebensegmentanzeigen, die jeweils in Gruppen zu je zwei Anzeigen für die Stunden und die Minuten platziert wurden ein entscheidendes Kriterium. Zur Montage der Anzeigen dienen Fassungen, siehe Bild 8, und es bietet sich nun an, die anderen Bauteile jeweils unterhalb anzuordnen. Eine Einheit besteht jeweils aus Siebensegmentanzeige, Vorwiderständen, Decoder und Zähler. Ein wichtiges Kriterium für die Entwicklung einer Leiterplatte ist auch die Anzahl der Lagen, wobei im Hobbybereich hauptsächlich ein- und zweilagige Leiterplatten realisierbar sind. Zum Aufbau der Digitaluhr fiel die Wahl auf die Erstellung einer Platine mit zwei Lagen, wodurch sich ein Großteil der Verbindungen mit Leiterbahnen realisieren ließ.

2. Jetzt sind die Bauteile zu platzieren; erinnern Sie sich dazu bitte an die Erfahrungen aus dem Versuchsaufbau. Die Software Sprint-Layout enthält zur Unterstützung eine umfangreiche Bibliothek mit Bauteilen sowie Prototypen von Gehäusen. Das Layoutprogramm will nichts über das Bauteil selbst wissen, nur dessen Abmessungen müssen bekannt sein. In Bild 9 ist der Vorgang des Platzierens von Bauteilen auf der Platine am Bildschirm zu sehen.

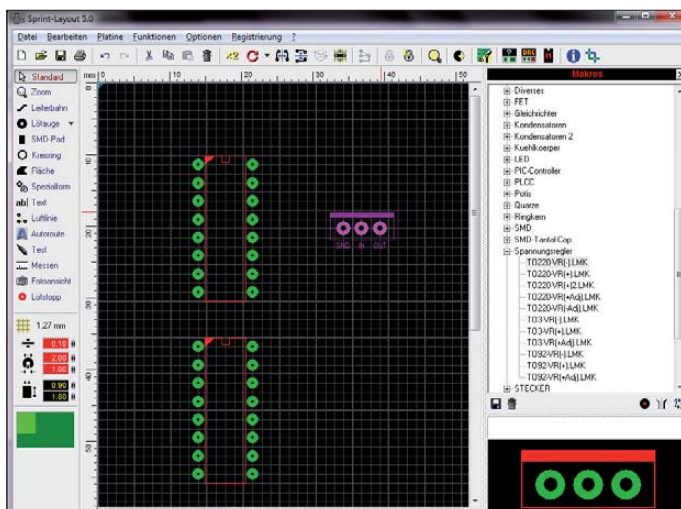


Bild 9: Bauteilanordnung in Sprint-Layout

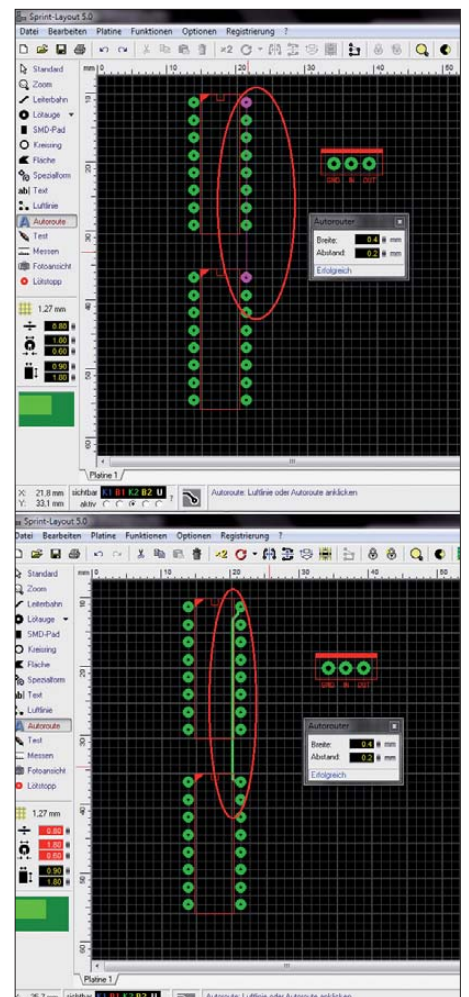


Bild 10: Verlegung einer Leiterbahn in Sprint-Layout

Zu dieser Beitragsreihe gehört ein fertiger Platinenentwurf als Sprint-Layout-Datei (*leiterplatte.lay*; die von www.funkamateurl.de heruntergeladen werden kann; kostenlose Betrachter-Software bei [5]). Bitte betrachten sie diesen tatsächlich als einen Entwurf und stellen Sie sich vor einer Übernahme diese Fragen: Erkennen Sie die Schaltung wieder? Entspricht das gewählte Layout Ihren Vorstellungen? Vielleicht haben Sie sich entschlossen, eine andere Größe der Anzeigen zu wählen. Ebenfalls ist zu prüfen, ob die Abmessungen der Bauteile auf der Platine denen der tatsächlich gewählten entsprechen. Eine Überarbeitung des Leiterplattenentwurfs ist also oft notwendig und ausdrücklich erwünscht.

3. Der nächste zentrale Schritt ist die Verlegung der Leiterbahnen. Sprint-Layout geht hier eigene Wege und verlangt vom Nutzer eine Mischung aus manueller Arbeit und einer Unterstützung durch die Software. Eine Automatik, welche alle benötigten Leiterbahnverbindungen quasi auf „Knopfdruck“ findet und anlegt, ist hier nicht integriert. Aber Sie werden sehen, dass es auch anders geht und sich das Projekt dennoch sicher umsetzen lässt.

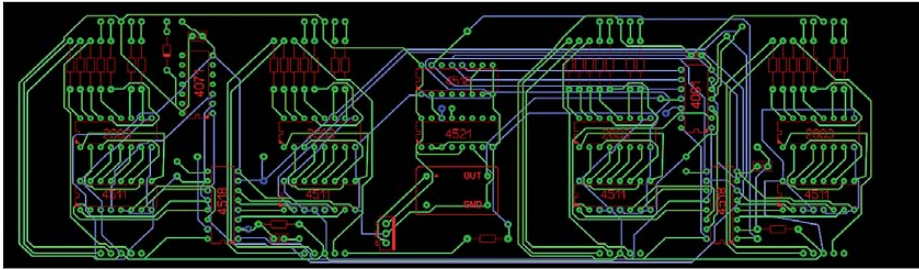


Bild 11: Entwurf der Platine

Zunächst sind die Verbindungen manuell als Freihandlinien zu verlegen und auf dem Bildschirm erscheint ein direkter Linienzug. Mithilfe des Werkzeugs *Autoroute* wandelt Sprint-Layout die Linie nun in eine Leiterbahn, sofern dieses möglich ist (Bild 10). Dafür muss das Programm einen Weg finden, ohne dass andere Leiterbahnen oder Anschlüsse gekreuzt werden. Man kann hier also von einer halbautomatischen Vorgehensweise sprechen. Nutzer haben die Möglichkeit, die Stärke sowie den Abstand zu anderen Leiterbahnen vorzugeben. Außerdem legt man fest, ob die Leiterbahn auf der Löt- oder auf der Bestückungsseite gelegt wird.

Ergänzend lassen sich Beschriftungen für die Bauteile oder zusätzliche Bohrungen einplanen; Bild 11 zeigt das Ergebnis.

4. Überprüfen Sie nun den Entwurf der Leiterplatte. Ein sorgfältiges Vorgehen ist hierbei dringend ratsam, denn jetzt nicht erkannte Fehler lassen sich später nicht mehr so leicht korrigieren. In einfachen Fällen reicht es, Leiterbahnen aufzutrennen oder fehlende Leiterbahnen mit Kabelverbindungen zu ergänzen. Schlimmstenfalls ist die Platine nicht mehr zu gebrauchen, was aber bei einer zuvor sorgfältigen Arbeit nicht oft vorkommt.

5. Bislang existiert unser Platinenentwurf lediglich virtuell als Datei, nun ist daraus eine echte Platine zu erstellen. Neben der recht aufwendigen manuellen Anfertigung (siehe Kasten) besteht die Möglichkeit,

diese Aufgabe einem darauf spezialisierten Dienstleister wie z.B. *pcb-pool.de* zu übertragen. Je nach Anbieter funktioniert dieser Vorgang wie folgt: Spezifikation der Leiterplatte (u.a. Größe, Material, Bohrungen, Bestückungsdruck), Übertragung der Layoutdatei, Auftrag auslösen. Wenige Tage liegt die Leiterplatte zur Bestückung im eigenen Briefkasten.

■ Bestückung der Platine

Für die nun anstehenden Arbeiten zur Platinenbestückung liegen die fertige Leiterplatte sowie sämtliche benötigten Bauteile vor. Meine Empfehlung für das Bestücken von Platinen lässt sich einfach realisieren: Man beginnt mit Fassungen, Kontakten und Drahtbrücken. Es folgen die passiven Bauelemente, wie Widerstände und Kondensatoren, während man die integrierten Schaltungen zum Schluss eingelötet. Hierbei bitte besonders sorgsam vorgehen: Die Bauelemente sind hitzeempfindlich und es ist auf die richtige Lage der ICs zu achten. Das Auslöten eines Schaltkreises ist nur sehr schwer möglich und kann sowohl das Bauelement selbst sowie – noch schlimmer – die Leiterplatte in Mitleidenschaft ziehen. Unsere fertig bestückte Leiterplatte zeigen die Bilder 12 und 13. Auf der Bestückungsseite sind die Fassungen für die LED-Anzeigen zu sehen, während auf der Leiterbahnseite einige wenige Drahtbrücken erkennbar sind. Diese wurden im aktuellsten Entwurf der Platine eingearbeitet.

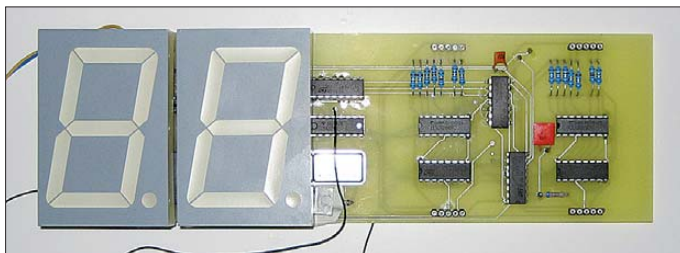


Bild 12:
Oberseite der
Leiterplatte
(Bestückungsseite)

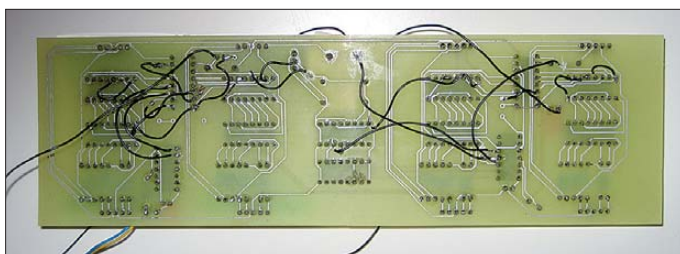


Bild 13:
Unterseite
der Leiterplatte
Fotos und Screenshots: Krypczyk

■ Prüfen und nochmals prüfen

Während der Bestückung der Leiterplatte ist es ratsam, diese anhand des Schaltungsentwurfs fortlaufend zu prüfen. Dies stellt sicher, dass die Schaltung korrekt auf der Platine abgebildet wird und wir jederzeit den Überblick behalten.

Ebenfalls ist zu prüfen, dass man die richtigen Bauteile und in ihrer korrekten Stellung sowie an der geplanten Position einlötet. So ist bei Dioden und Elektrolytkondensatoren auf die richtige Polarität zu achten. Grundsätzlich gilt: Sorgfältiges Arbeiten verhindert Fehler.

■ Messen und testen

Je nach Umfang und Größe eines Selbstbauprojektes empfiehlt es sich, dieses schrittweise aufzubauen (Bestückung der Leiterplatte), Teilfunktionen zu testen und Messungen an wichtigen Punkten vorzunehmen. So könnte man das Anliegen der Versorgungsspannung an den Pins der Schaltkreise messen. Nach dem Einlöten des Spannungsreglers lässt sich mit einem Digitalvoltmeter feststellen, ob an dessen Ausgang die positive Spannung von +5V anliegt, welche für den Quarzoszillator notwendig ist.

Auch die Inbetriebnahme der einzelnen Stellen (mit jeweiliger Kombination von Zähler, Decoder und Siebensegmentanzeige) ist so möglich.

■ Späte Einsichten

Trotz Versuchsaufbau, mehrmaliger Kontrolle und sorgfältiger Arbeitsweise bleibt der Aufbau auf der fertigen Platine ein erster Prototyp. Es wäre unrealistisch anzunehmen, dass auf Anhieb eine vollständig fehlerfreie Konzeption gelingt. Dieses gilt insbesondere bei größeren Selbstbauprojekten und entsprechend komplexeren Schaltungen.

Auch lassen sich Übertragungsfehler zwischen dem Schaltungs- und dem Leiterplattenentwurf nicht ganz ausschließen. Ob eine automatische Verifizierung zwischen beiden Schritten stattfindet, ist von der verwendeten Software abhängig.

Zur Erinnerung: Für dieses Projekt fiel die Wahl mit SPlan und Sprint-Layout ganz bewusst auf zwei Einzelanwendungen, was den Vorteil einer leichten Bedienbarkeit brachte. Nachteilig ist eben, dass die Informationen aus dem Schaltplan nicht automatisch in das Programm zum Platinenentwurf übernommen werden.

(wird fortgesetzt)

veikko2000@yahoo.de

Literatur

[5] Sprint-Layout: ABACOM Ingenieurbüro GbR, www.abacom-online.de/html/sprint-layout.html; Vertrieb der Vollversionen auch über den FUNK-AMATEUR-Leserservice

Neuer Gassensor ermöglicht Relativmessung von Formaldehyd

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Formaldehyd entsteht in der Natur, ist aber auch ein Schadstoff. Es ist Grundlage vieler Produkte und kann zu gesundheitlichen Problemen führen. Mit der hier vorgestellten Baugruppe ist eine Relativmessung der Formaldehydkonzentration ohne Kalibrierung möglich.

Ein Leben ohne Chemie ist nicht vorstellbar. Doch sie ist nicht nur auf die chemische Industrie begrenzt, sondern weitaus mehr. Sie umfasst auch ein großen Teil der Biologie. Nehmen wir z. B. Formaldehyd, die umgangssprachliche Bezeichnung für Methanal. Das ist giftig. [1] entnehmen wir, dass es Allergien, Haut-, Atemwegs- oder Augenreizungen verursacht. Ist man ständig dem Einfluss von Formaldehyd ausgesetzt, wirkt es karzinogen, beeinträchtigt das Gedächtnis, die Konzentrationsfähigkeit und den Schlaf. Und bereits bei 30 mg/m^3 führt es zur akuten Lebensgefahr.

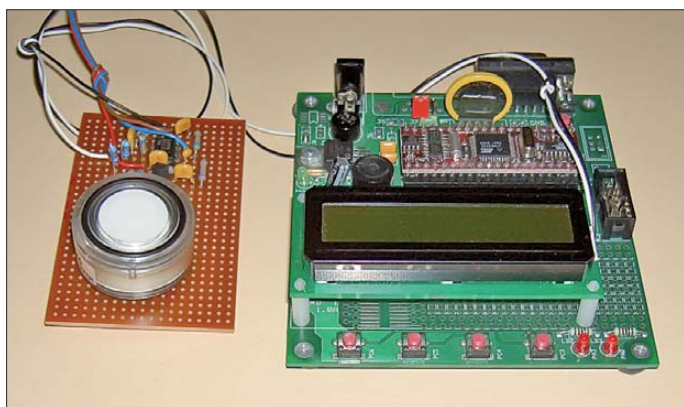


Bild 1:
Versuchsaufbau mit der Sensorplatine links und der Auswert- und Anzeigeplatine rechts

Fotos: Sander

Deshalb hat die EU Grenzwerte festgesetzt und es ist als giftiger Gefahrstoff zu kennzeichnen. Trotzdem ist etwas verblüffend: Der menschliche Körper stellt täglich 50 g Formaldehyd als Zwischenprodukt her und baut es auch wieder ab. Im Blut von Säugetieren sind je Liter etwa 2 mg bis 3 mg Formaldehyd nachweisbar. Auch Früchte, wie Äpfel oder Weintrauben, bilden es. Außerdem entsteht es in der Natur bei der Photooxidation.

Darüber können wir es in Holz finden – sogar im Weltall wurde es nachgewiesen [1]. Bei der Verbrennung kann Formaldehyd zum Umweltproblem werden. Jedoch ist das bei der industriellen Verbrennung von Gas, Kohle und Öl freigesetzte Formaldehyd mit etwa 50 t pro Jahr geringer als die durch Kleinf Feuerungsanlagen freigesetzte Menge von 1000 t. Die Ursache liegt in der teilweise unvollständigen Verbrennung z. B. von feuchtem Holz im Kamin.

Formaldehyd ist andererseits ein Ausgangsstoff für eine Vielzahl chemischer Produkte. Bereits 1905 wurde der Kunststoff Bakelit entwickelt. Ältere Leser erinnern sich bestimmt noch an Telefone, Radios, Haartrockner, Bürozubehör und anderes aus diesem Material. Heute finden Phenol-Formaldehydharze vor allem im Werkzeugmaschinenbau Verwendung, wo es auf eine thermische Beständigkeit und hohe Belastbarkeit ankommt. Unter dem Namen Preolit wird es auch Baustoffen zugesetzt. Formaldehyd ist zudem eine wesentliche Grundlage für Farbstoffe, Arzneimittel, Kosmetika, Dünger, Klebstoffe und als

Zusatz in der Textilindustrie. Deswegen ist auf den Hinweisschildern mancher Textilien lesbar, dass sie vor der ersten Benutzung zu waschen sind. Formaldehyd findet ebenso als Desinfektionsmittel Verwendung.

In den 1980er-Jahren ist die Möbelindustrie durch Formaldehyd in die Schlagzeilen geraten. Für Spanplatten wurden Aminoplaste als Bindemittel verwendet. Auch wenn die freigesetzten Mengen deutlich reduziert wurden, sind noch heute Klebstoffe und das Holz selbst Quellen von Formaldehyd. Ältere Holzfer tighäuser bereiten deswegen sogar Probleme. Wir wollen hier nicht zu den in anderen Zeitschriften wöchentlich erscheinenden Katastrophenmeldungen beitragen, aber mancher hat gesundheitliche Probleme und kennt die Ursache nicht. Eine mögliche Ursache könnte Formaldehyd sein.

Neben regelmäßigem Lüften können Sie auch etwas mit Grünpflanzen gegen Form-

aldehyd tun [2]. Doch bevor nun Efeu, Bergpalme, Schwertfarn und Gerbera in ungeahnten Mengen den Platz in Ihrem Wohnzimmer belegen, können Sie ja erst einmal feststellen, ob hohe Mengen an Formaldehyd die Raumluft belasten. Ebenso ist feststellbar, wie Pflanzen Formaldehyd aus der Raumluft entfernen. Dazu brauchen wir einen Sensor.

■ Formaldehydsensor

Für Gase gibt es eine Vielzahl von Sensoren, die nach unterschiedlichen Verfahren arbeiten. Die bekanntesten Sensoren basieren auf speziellen Halbleitern, wie z. B. Zinkoxid. Andere Sensoren arbeiten auf optischer Basis nach dem Prinzip der Spektroskopie. Neuere Ausführungen nutzen chemische Eigenschaften, wie z. B. Oxidierbarkeit und Reduzierbarkeit, aus. Der Vorteil liegt in den relativ geringen Herstellungskosten. Doch chemische Gassensoren weisen durch den ständigen Kontakt mit der Umwelt einen Nachteil auf: Sie sind ebenfalls empfindlich gegenüber anderen Gasen und können sowohl dadurch als auch bei zu hoher Konzentration des zu messenden Gases altern oder gar zerstört werden. Trotzdem stellen sie eine Möglichkeit dar, Gaskonzentrationen zu messen.

Für eine Vielzahl von Gasen sind Sensoren schon seit längerer Zeit auf dem Markt. Jetzt gibt es von Membrapor auch welche für Formaldehyd. Sie existieren in drei verschiedenen Baugrößen: CH₂O/M-10, CH₂O/C-10 und CH₂O/S-10. Ein wichtiges Merkmal ist dabei, dass mit der Größe auch höhere Gaskonzentrationen oberhalb des maximalen Messwertes zulässig sind. Wir haben uns hier für den CH₂O/C-10 entschieden [3]. Mit diesem Sensor sind bei einer Auflösung von 0,01 ppm Formaldehydkonzentrationen von 0 ppm bis 10 ppm messbar.

Für eine lange maximale Nutzungsdauer sind einige Besonderheiten zu beachten. Der Sensor hat in normaler Luft eine Lebensdauer von drei Jahren. Allerdings darf die Formaldehydkonzentration 50 ppm nicht überschreiten. Das ist das Fünffache



Bild 2: Erst direkt vor der Bestückung der Platine mit dem Sensor ist die Kurzschlussbrücke auf seiner Rückseite zu entfernen.

des maximalen Messwertes. Der Sensor darf in seiner besonderen Verpackung nur sechs Monate lagern. Danach beginnt die Lebensdauer von drei Jahren, auch wenn der Sensor unbenutzt bleibt. Deshalb sollten Sie auf frische Ware achten.

Ein weiteres Problem besteht darin, dass chemische Gassensoren eine Querempfindlichkeit gegenüber anderen Gasen aufweisen. Beim CH₂O/C-10 sind das Wasserstoff und Kohlenmonoxid. Allerdings beträgt die Empfindlichkeit nur 1 % bis 3 % bzw. 10 % bis 18 %. Ein geringer Messwert kann also auf eine geringe Formaldehydkonzentration, aber auch auf eine hohe Konzentration an CO oder H₂ hinweisen.

■ Potentiostat

Der Formaldehydsensor ist ein Dreielektrodentyp. Wir können uns den chemischen Gassensor wie in Bild 4 vorstellen. Die Arbeitselektrode liefert in Bezug auf die Referenzelektrode das von der Gaskonzentration abhängige Messsignal. Die Messung der Ausgangsspannung an dieser Elektrode muss stromlos erfolgen. Wir benötigen eine weitere Elektrode, die Gegenelektrode, auch Counter-Elektrode genannt. Dies ist durch interne chemische Reaktionen [4] begründet, auf die wir hier nicht näher eingehen wollen. Die Messung erfolgt mit einem sogenannten Potentiostaten. Dieses Prinzip wurde bereits in den 1950er-Jahren entwickelt.

Ein Potentiostat ist eine Baugruppe, die die Spannung zwischen Arbeits- und Bezugselektrode auf den gleichen Wert halten kann [4]. Bild 5 verdeutlicht das Prinzip. Um ein Messsignal zu erhalten, wird der in die Gegenelektrode fließende Strom gemessen. Dies ist über einen in Reihe geschalteten Widerstand möglich. Der fließende Strom ist so umgewandelt als Messspannung weiter verarbeitbar. Potentiostaten bieten darü-

ber hinaus noch weitere Möglichkeiten [4] in der chemischen Messtechnik.

■ Schaltung

Die Schaltung in Bild 3 lässt sich in zwei Teile gliedern: die Sensorschaltung, also den Potentiostaten, sowie die Auswert- und Anzeigeschaltung. Mit IC1 ist der Potentiostat realisiert. Diese Schaltung weist noch zwei Besonderheiten auf. T1 ist ein P-Kanal-JFET. Dieser ist ohne Eingangsspannung leitend. Er sperrt erst, wenn eine positive Spannung, hier die Betriebsspannung, am Gate-Anschluss anliegt. Der Grund liegt darin, dass der Sensor bei Nichtbetrieb kurzgeschlossen sein muss. Die zweite Besonderheit finden wir mit R8 und R9 am Ausgang. Die Schaltung eignet sich nicht nur für den Formaldehydsensor. Es gibt eine Reihe weiterer geeigneter Typen.

Je nach Sensor kann am Ausgang von IC1 eine positive oder negative Spannung auftreten. Das Problem, dass der nachfolgende AVR-Controller lediglich positive Spannungen verarbeiten kann, lösen wir mit dem Spannungsteiler R8/R9 gegen die Betriebsspannung, die gleichzeitig Referenzspannung für den A/D-Umsetzer ist. Für die Ermittlung und Darstellung der Messwerte verwenden wir einen mit 8 MHz getakteten ATmega8A. An ihn ist ein Display mit zwei Zeilen zu je acht Zeichen angeschlossen. Auf Wunsch ist es mit oder ohne Hintergrundbeleuchtung verwendbar. Bei der Hintergrundbeleuchtung sind verschiedene Farben möglich. Danach entscheidet sich die exakte Typbezeichnung. Die Beleuchtung ist nach einem kurzen Tastendruck für etwa 1 min in Betrieb. Anschließend schaltet sie sich automatisch ab. Dies erfolgt über den Transistor T2. Die Taste S1 hat noch eine zweite Funktion. Bei einem 5 s langen Druck interpretiert

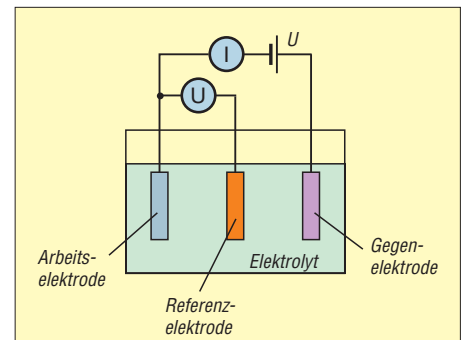


Bild 4: Der Formaldehydsensor besitzt intern drei Elektroden, die von einem Elektrolyt umgeben sind.

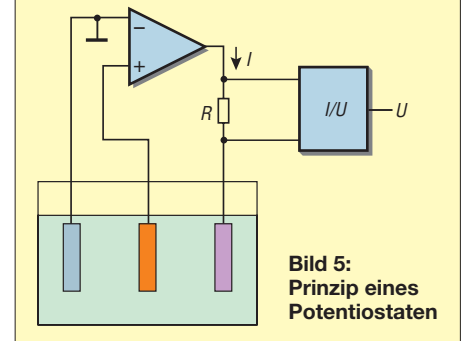


Bild 5: Prinzip eines Potentiostaten

tiert der Controller den aktuellen Messwert als Nullwert. Danach ist eine einfache Relativmessung und somit die Anzeige einer Zu- oder Abnahme der Formaldehydkonzentration möglich. Ein genauso langer Tastendruck schaltet die Baugruppe wieder in den Modus für Messungen des Absolutwerts um. Zur Stromversorgung wird aus einer Eingangsspannung von 13 V bis 15 V eine stabilisierte Spannung von 10 V erzeugt. Ein Operationsverstärker erzeugt daraus eine symmetrische Spannung von ± 5 V. Der verwendete L272 kann einen Ausgangsstrom von 0,7 A liefern. Wir brauchen zwar nicht ganz soviel, allerdings benötigt die Displaybeleuchtung doch fast 100 mA. Und

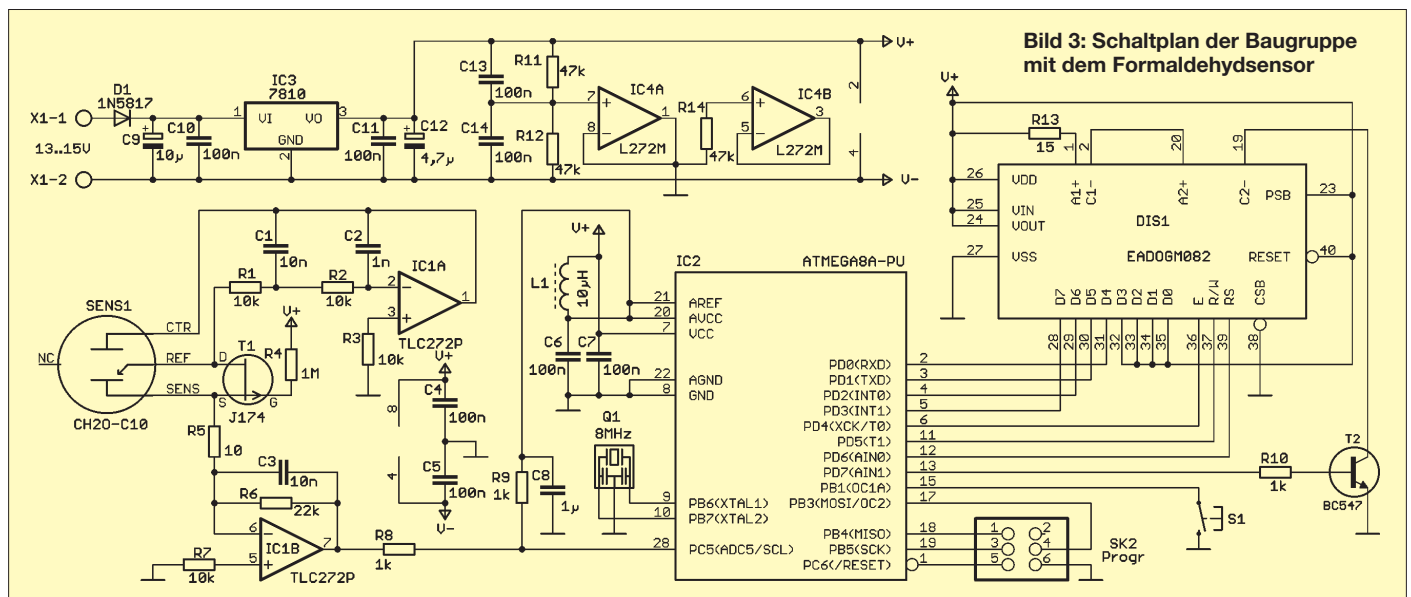
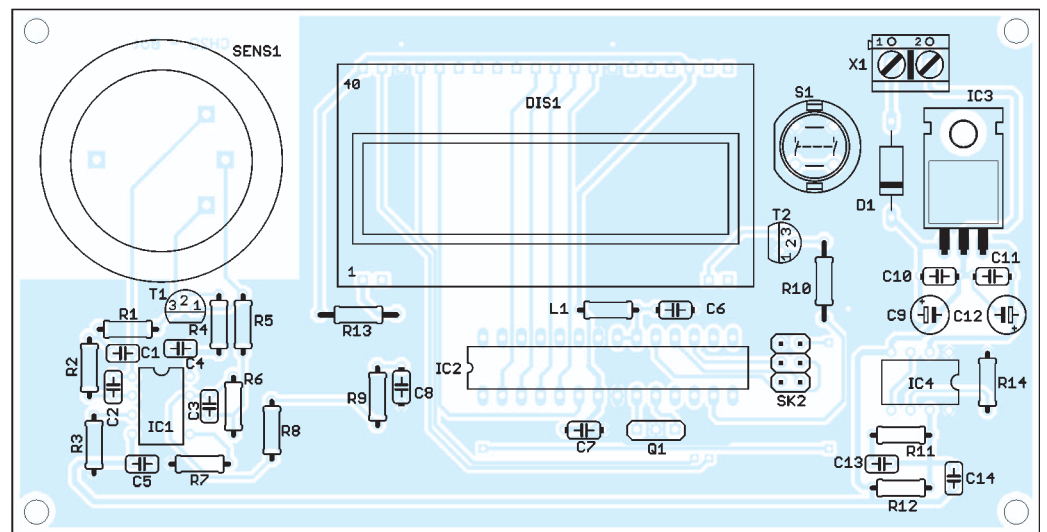


Bild 3: Schaltplan der Baugruppe mit dem Formaldehydsensor

Bild 6:
Bestückungsplan der
136 mm × 70 mm großen,
zweiseitig ausgeführten Platine
der Sensorbaugruppe von [5];
die Bestückung erfolgt
ausschließlich mit bedrahteten
Bauelementen.



da hat ein Standardoperationsverstärker bereits Probleme.

■ Firmware

Die Firmware des AVR-Controllers weist keine Besonderheiten auf. Sie dient dazu, den Wert am A/D-Umsetzereingang zu messen und in einen ppm-Wert umzurechnen. Dies erfolgt nach der im Datenblatt angegebenen Beziehung, die besagt, dass 4600 nA (± 1200 nA) der Konzentration von 1 ppm Formaldehyd entsprechen.

An dieser Stelle weise ich ausdrücklich darauf hin, dass es sich beim angezeigten Wert nur um eine relative Angabe handeln kann. Der Fehler ist ohne exakte Kalibrierung zu groß. Eine Kalibrierung kostet Geld. Und deshalb wollen wir die Baugruppe hier nur zur Messung des Relativwerts nutzen.

Trotzdem ist es in vielen Fällen schon gut, eine hohe Formaldehydkonzentration abschätzen zu können. Messen wir nur eine geringe Konzentration, können wir beruhigt sein. Bei einer hohen Konzentration lässt sich sogar das Objekt feststellen, da in seiner Nähe der Messwert steigt. Zudem können wir beispielsweise auch Bekleidung untersuchen, auch wenn keine exakte Anzeige möglich ist. Die Baugruppe ist in dieser Hinsicht mit den in Apotheken erhältlichen Teststreifen vergleichbar, mit einem Unterschied: Sie müssen nicht 2 h auf das Ergebnis warten, es geht wesentlich schneller.

■ Nachbau

Für den Nachbau wurde eine zweiseitige, durchkontaktierte Platine entworfen. Den Bestückungsplan zeigt Bild 6. Die Reihenfolge bei der Bestückung der einzelnen Bauteile erfolgt nach den üblichen Regeln. Das heißt, dass zuerst alle passiven Bauelemente und anschließend die Halbleiter bestückt werden. Dem Controller spendieren wir sinnvollerweise eine Fassung.

Das Display ist als vorletztes Bauelement einzusetzen. Bei einem beleuchteten Exemplar verlöten wir zuerst Display und Hintergrundbeleuchtung. Vorher sind die Schutzfolien von der Displayrückseite und der Hintergrundbeleuchtung abzuziehen. Später ist dies nicht mehr möglich. Beim Entfernen der Displayschutzfolie müssen wir vorsichtig sein. Die Folie ist sehr dünn. Die dickere Folie ist das Polarisationsfilter; sie muss auf dem Display bleiben.

Der Aufbau ist mit der Bestückung des Gassensors beendet. Erst kurz davor sollten wir ihn aus der Verpackung nehmen. Die auf der Rückseite des Sensors in Bild 2 zu sehende Kurzschlussbrücke ist zuerst zu entfernen. Beim Bestücken sollten wir beachten, dass nicht zuviel Chemie in die Umgebung des Sensors gerät, und mit Flussmitteln sparsam umgehen.

Jetzt kann der Test beginnen. Es reicht, wenn wir nach einer kurzen optischen Prüfung auf kalte Lötstellen die Platine mit einer Spannung von 13 V bis 15 V versorgen. Zuerst suchen wir uns eine garantiert formaldehydfreie Umgebung. Das wäre irgendwo in der freien Natur. Auf dem Display sollte jetzt ein geringer Messwert erscheinen. Nun benötigen wir eine Quelle für Formaldehydemissionen. Wenn wir unsicher sind, können wir – ausnahmsweise – zur Zigarette greifen. Bei deren Verbrennung wird Formaldehyd freigesetzt und das sollte sich kurze Zeit später auf dem Display bemerkbar machen.

■ Hinweise

Wer die Baugruppe länger nicht nutzt, sollte sie ausreichend gut verpacken und garantieren, dass sie nicht zufällig zu hohen Formaldehydkonzentrationen ausgesetzt ist. Des Weiteren schützt eine Verpackung auch vor Staubablagerungen auf der Sensoroberfläche. Nach dem Erreichen der Lebensdauer ist der Sensor unbedingt auszutauschen.

info@sander-electronic.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Wikipedia: Formaldehyd. <http://de.wikipedia.org/wiki/Formaldehyd>
- [2] Dehner Gartenwelt: Raumluft. www.dehner.de → Dehner-Gartenwelt → Mein Zimmergarten → Raumluft
- [3] Membrapor: Datenblatt CH20/C-10. www.membrapor.ch/sheet/CH20-C-10.pdf
- [4] Dölling, R.: Potentiostaten – eine Einführung. Clausthal-Zellerfeld 1995, Pohlheim 2005; www.bank-ic.de
- [5] Sander Electronic: www.sander-electronic.de

Anzeige



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: 34,93 €
zzgl. USt./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
www.schaeffer-ag.de

Ideal für den DX-Betrieb: Triple-Leg als Multibandversion

MARTIN STEYER – DK7ZB

Die Triple-Leg ist eine Monobandantenne, die mit ihren schräg nach unten führenden Gegengewichten einen flachen Abstrahlwinkel aufweist. Soll die beim Bandwechsel notwendige Längenanpassung nicht über Stecker erfolgen, ist mit der hier gezeigten Speisung über eine Zweidrahtleitung auch problemlos Multibandbetrieb möglich.

Die Triple-Leg-Antenne ist schon länger bekannt – bereits in den älteren Ausgaben von [1] ist sie nachzulesen. Eine für verschiedene Bänder umsteckbare Version wurde von Lothar Linge, DJ7ZG, in [2] beschrieben und erfolgreich im DX-Betrieb eingesetzt. Hier stelle ich eine für sieben KW-Bänder nutzbare Variante vor, die eine Zweidrahtleitung als Speiseleitung verwendet und die dadurch ohne Umbau beim Bandwechsel auskommt.



Bild 1: Ansicht der fertig aufgebauten Triple-Leg mit der zuführenden Wireman-Leitung

■ Speisung der Triple-Leg-Antenne über Koaxialkabel

Die Triple-Leg ist in der Grundauführung eine Monobandantenne, die eine Variante des vertikalen Halbwellendipols darstellt. Dabei wird ein Strahler mit einer elektrischen Länge von $\lambda/4$ gegen drei in einem Winkel von etwa 45° abgesenkte Gegengewichte gespeist, siehe Bild 2. Die drei schräg nach unten zeigenden Äste der Antenne können Sie sich einerseits als Ersatz für die zweite Hälfte des Vertikaldipols vorstellen. Andererseits erschließt sich deren Funktion auch als Pendant für die normalerweise im 90° -Winkel angeordneten vier Gegengewichte einer Grundebene.

Wie die Erfahrung und auch die Analyse mit EZNEC [3] zeigen, ist mit den drei Gegengewichten eine nahezu ideale Rundstrahlung in der Azimutalebene verbunden. Der große Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass sich das Koaxialkabel senkrecht nach unten führen lässt. Dieser Aufbau beeinflusst die Abstrahlungseigenschaften und die Impedanz der Antenne relativ wenig.

Der Fußpunktwiderstand liegt bei reellen 40Ω bis 75Ω , abhängig von der Höhe über Grund und dem Neigungswinkel der Drähte.

Der vertikale Erhebungswinkel ist mit dem eines vertikalen Halbwellendipols vergleichbar, bei dem aber die Wegführung der Speiseleitung ein Problem darstellt. Idealerweise sollte dies möglichst weit im 90° -Winkel zum Strahler geschehen. Da das in den seltensten Fällen möglich sein dürfte, ist die Triple-Leg eine elegante Alternative, ein nahezu kreisförmiges Azimutdiagramm zu erzielen. Bei gleicher Spitzenhöhe ist der Elevationswinkel der Triple-Leg übrigens kleiner als beim vertikalen Halbwellendipol.

Im Gegensatz dazu hat die Einfachstlösung des vertikalen Winkeldipols, die in [4] beschrieben wurde, kein exaktes Rundumdiagramm, das zudem das wegführende Speisekabel noch beeinflusst. Selbstverständlich ist der vertikale Winkeldipol ein Kompromiss zwischen einem Minimum an verwendeten Materialien und der Forderung nach einem leichten Aufbau. Zudem ist die Triple-Leg einfacher als eine mit Koaxialkabel gespeiste Mehrbandlösung mit Sperrkreisen und mehreren Gegengewichten realisierbar. Bei Letzterer wären je Band vier Sperrkreise notwendig – ein Aufwand, der wohl kaum zu vertreten ist oder bestenfalls für eine Zweibandvariante infrage kommt.

Den Nachteil aller Vertikalstrahler möchte ich auch hier nicht verschweigen. Bedingt durch die Rundumstrahlung ist der tatsächliche Antennengewinn niedrig. Er liegt je nach Aufbauhöhe zwischen $+2$ dBd und -2 dBd, wobei der effektive Einfluss eines Erdbodens mittlerer Leitfähigkeit schon berücksichtigt ist. Besser sieht die Sache

beim Errichten eines Vertikalstrahlers im oder am Salzwasser aus.

Als Pluspunkt ist hingegen der flache Abstrahlwinkel in der Elevationsebene zu verbuchen, der durchaus die oben genannten Nachteile wieder wettmachen kann. Auch wenn die Triple-Leg unsymmetrisch aussieht, ist es prinzipiell eine symmetrische Antenne. Daher sollte bei der über Koaxialkabel gespeisten Einbandvariante ein Balun eingefügt werden. Im einfachsten und wohl besten Fall ist das ein Strombalun nach Joe Reiser, W1JR [1], mit dem ich nur gute Erfahrungen gemacht habe.

■ Speisung der Triple-Leg über eine Zweidrahtleitung

Auf Grund der geschilderten Probleme suchte ich nach einer Lösung, den Mehrbandbetrieb ohne Veränderung an der aufgebauten Antenne zu ermöglichen. Die Lösung ist einfach: Da die Ströme im vertikalen Teil und in den drei Gegengewichten zusammen prinzipiell gleich sind, lässt

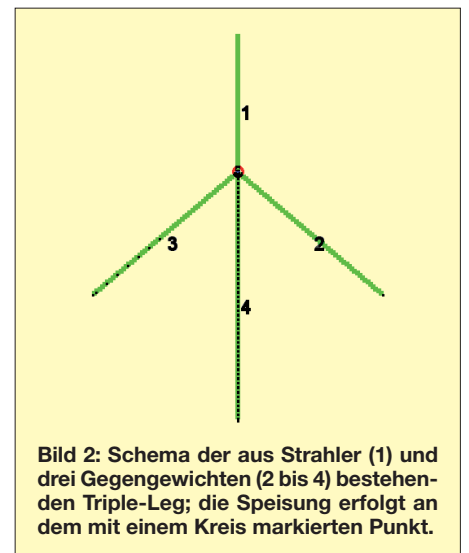


Bild 2: Schema der aus Strahler (1) und drei Gegengewichten (2 bis 4) bestehenden Triple-Leg; die Speisung erfolgt an dem mit einem Kreis markierten Punkt.

sich die Triple-Leg auch über eine symmetrische Zweidrahtleitung speisen. In jedem Gegengewichtszweig fließt dann ein Drittel des Stroms, der im Vertikalteil auftritt. Unsymmetrien gegenüber dem Erdboden bleiben dabei unbeachtet. In diesem Fall ist selbstverständlich ein Antennenanpassgerät notwendig.

Die gewählte Länge von 7 m je Draht ist ein Kompromiss zwischen guter Effizienz und noch flacher Abstrahlung auf dem 10-m-Band. Für 28 MHz sind die 7 m etwas länger als die für einen niedrigen Elevationswinkel optimalen $5/8 \lambda$. Dafür bietet diese Länge aber auch auf 30 m und 40 m noch gute Ergebnisse. Für die Bänder 20 m und 10 m ist der Gewinn höher als bei einer Standard-Triple-Leg mit $1/4 \lambda$ Länge. Bei 10 MHz liegen Impedanz und sonstige Eigenschaften nahe bei der einer $\lambda/4$ -Antenne.

Jetzt ist aber der Effekt zu beobachten, dass mit einer über $\lambda/4$ hinaus zunehmenden Länge die Rundumstrahlung zu einem Diagramm führt, wie es für das 10-m-Band in Bild 3 zu sehen ist. Bei 24,9 MHz beträgt die Einschnürung -1 dB, bei 28 MHz $-2,4$ dB. Wen diese Eigenschaft stört, der kann auf vier Gegengewichte übergehen. Dann ist zwar immer noch ein geringer Abfall in den Richtungen der Winkelhalbierenden vorhanden, aber weniger stark ausgeprägt.

Problematisch kann das 15-m-Band werden, weil hier die Abmessungen dicht bei $\lambda/2$ liegen und die Impedanz sehr hochohmig ist. Aus diesem Grund ist es zwar möglich, einen Automatikkoppler wie den SG-239, siehe [5] und [6], direkt im Speisepunkt anzuordnen und diesen über ein Koaxialkabel anzuschließen. Allerdings ist das 15-m-Band so nicht nutzbar, weil der Koppler häufig nachstimmt und keine stabile Spulen-Kondensator-Kombination finden kann.

Es ist besser, zumindest ein Stück 450- Ω -Wireman-Kabel einzufügen und dann erst den Koppler anzuordnen. So bewirkt das Kabelstück zugleich eine Transformation auf niedrigere Impedanzen für das 15-m-Band.

Tabelle 1: Eigenschaften der 7 m langen Triple-Leg-Antenne über realem Grund¹⁾

Band [m]	Impedanz ²⁾ [Ω]	Gewinn [dBd]	Abstrahlwinkel [°]
10	75 + j395	2,3	9
12	256 - j900	1,46	11
15	2960 - j1265	0	12
17	900 + j1330	-0,5	13
20	154 + j108	-1,2	15
30	60 - j31	-2	18
40	28 - j385	-2,4	22

¹⁾ $\sigma = 0,005$ S/m, $\epsilon_r = 13$

²⁾ im Speisepunkt

Tabelle 2: Impedanz des aus 450- Ω -Wireman-Leitung und 7 m langer Triple-Leg-Antenne bestehenden Antennensystems bei unterschiedlichen Leitungslängen l

Band [m]	Impedanz [Ω] bei	
	$l = 3,20$ m	$l = 12$ m
10	41 - j110	92 - j426
12	68 + j314	60 - j224
15	52 - j23	235 + j900
17	65 - j180	233 + j246
20	444 + j445	434 + j439
30	306 + j321	73 - j166
40	16 - j100	125 + j970

Tabelle 3: Impedanz der 5,05 m langen Triple-Leg-Antenne bei Speisung über unterschiedlich lange 450- Ω -Wireman-Leitungen l

Band [m]	Impedanz [Ω] bei		
	$l = 0$ m	$l = 2$ m	$l = 8$ m
10	2876 + j6	65 - j108	81 + j207
12	843 + j1095	104 - j288	77 - j127
15	226 + j520	466 - j783	1230 - j913
17	118 + j255	1388 + j842	174 + j389
20	59 - j25	85 + j256	88 - j266
30	30 - j302	70 + j167	760 - j1146

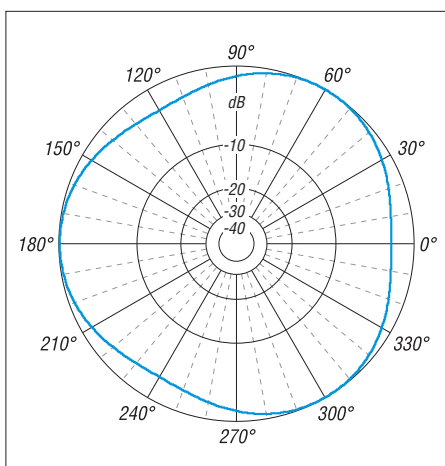


Bild 3: Simuliertes Strahlungsdiagramm (Azimut, horizontaler Öffnungswinkel) der 7 m langen Triple-Leg über Grund ($\sigma = 0,005$ S/m, $\epsilon_r = 13$) auf 28 MHz bei 10° Elevation

Ich habe mit verschiedenen Kabellängen experimentiert, um günstige Konstellationen für alle Bänder zu bekommen. Dabei ist es nützlich, mit den Werten aus Tabelle 1 überschlägig den Einfluss der Zweidrahtleitung auf die Impedanz am Kopplereingang zu ermitteln. Dazu gibt es Programme, die das auf einfache Weise erledigen. Eines davon ist *TLDdetails* (Transmission Line Details) [7] von Dan Maguire, AC6LA. Der Einsatz eines Antennenanalysators ist ebenfalls hilfreich, denn man kommt auch durch Experimentieren zu brauchbaren Kabellängen. Auch EZNEC selbst ermöglicht über die Option *Transmission Lines*, dies gleich mitzuberechnen, die Ergebnisse sind fast deckungsgleich.

In Tabelle 2 habe ich die Daten für zwei in der Praxis erprobte Kombinationen zusammengestellt. Sie sind nur als überschlägige Information gedacht, aber eine gute Hilfestellung. Bei 3,20 m Länge ist der Antennenkoppler direkt am Mast zu befestigen, bei 12 m kann die Zweidrahtleitung bis zur Station führen. Der letzte Fall ist beim Portabelbetrieb gut realisierbar, wobei dann selbstverständlich jedes Antennenanpassgerät mit symmetrischem Ausgang (egal ob manuell oder automatisch abgestimmt) einsetzbar ist.

Ich setzte unter anderem den AT-100 Pro III mit dem in [8] beschriebenen externen Balun erfolgreich ein. Mit der 12 m langen Leitung ist sogar ein behelfsmäßiger Einsatz der Antenne auf dem 80-m-Band möglich. Dort sollte man aber keine Wunder erwarten.

Befürchtungen über zu hohe Verluste im beschriebenen Antennensystem sind unbegründet, solange auf keinem Band extrem hohe oder sehr niederohmige Impedanzen mit dem Koppler anzupassen sind. Die 450- Ω -Zweidrahtleitung der Marke Wireman ist dabei relativ verlustarm.

Ist ein Betrieb nur auf den höheren Bändern von 10 m bis 20 m vorgesehen, kann eine kürzere Triple-Leg mit vier Drähten von jeweils 5,05 m Länge Verwendung finden. Diese Abmessungen entsprechen etwa einer 20-m-Triple-Leg. Auf dem 30-m-Band ist sie auch noch abstimmbare und es kann ein Mast von 10 m Höhe als Träger dienen. Ich habe die Impedanzverhältnisse überschlägig berechnet und in Tabelle 3 dokumentiert. Als günstige Längen bis zum Antennenanpassgerät für dieses System bieten sich 2 m oder 8 m Wireman-Leitung an. Grundsätzlich sind Experimente auch mit abweichenden Längen für Strahler und Zweidrahtleitung möglich, denn dieser Antennentyp ist prinzipiell für eigene Versuche gut geeignet.

■ Mechanischer Aufbau

Für die Triple-Leg-Antennen bieten sich besonders für den vorübergehenden Aufbau beim Portabelbetrieb GFK-Teleskopmasten (GFK = glasfaserverstärkter Kunststoff) mit 12 m bis 15 m Länge an, wie sie verschiedene Anbieter, etwa [9] und [10], liefern. Mit ihnen sind auch Antennenkonstruktionen möglich, die das 30-m- und 40-m-Band erfassen. Leider lassen sich die Masten samt Antennen nicht in voller Länge am Boden aufbauen und dann aufrichten – die einzelnen Segmente müssen in senkrechter Stellung nach oben ausgefahren werden.

Eine zweifache Abspannung nach jeweils drei Seiten ist das Minimum. Dabei übernehmen die drei Gegengewichte eine Abspannung selbst, eine zweite oberhalb dient der zusätzlichen Stabilisierung. Kürzere Masten sind nur für die höheren Bänder ab 20 m geeignet.

Die einzelnen Segmente müssen unbedingt gegen Einrutschen gesichert werden. Dies geschieht im einfachsten Fall mit einigen festen Windungen Isolierband. Doch Vorsicht: Die Kleberreste können auf die Innenseite der Rohre geraten und die Arretierung durch Friktion der Segmente behindern. Besser geeignet sind speziell dafür vorgesehene Schellen.

Ein Bandwechsel durch die Umsteckmethode nach DJ7ZG ist bei solch hohen Masten nur nach dem Einfahren der Segmente und einer neuerlicher Arretierung möglich – das ist besonders bei Wind nicht von einer Person allein zu bewerkstelligen. Besser sieht die Sache aus, wenn nur die Bänder 10 m bis 20 m vorgesehen sind und der Mast eine Höhe von 10 m nicht überschreitet.

Die Zweidrahtleitung lässt sich, wie beschrieben, bis zur Station legen, aber die bessere Lösung dürfte sein, den Tuner in einer Box dicht an den Speisepunkt direkt an den Mast zu setzen. Nach oben führt



Bild 4: Die Mastabspannungen von [9] sind schon mit Löchern versehen. Sie können auch als Befestigungspunkte für die Triple-Leg-Drähte und die Zweidrahtleitung dienen.

Fotos: DK7ZB

ein Stück Wireman-Leitung und der Koppler ist über Koaxialkabel vom Typ H155 oder Aircell5 an den Transceiver angeschlossen. Das Koaxialkabel sollte am Mast abwärts bis zum Boden führen und nicht schräg durch die Gegengewichte laufen. Die Box mit den Anschlüssen für die Zweidrahtleitung, der Mantelwellensperre sowie den Buchsen für 12 V und das Koaxialkabel ist in Bild 5 zu sehen. Das ganze System ist auf minimales Transportgewicht hin optimiert und nur für 100 W Sendeleistung ausgelegt.

Die in Bild 4 zu sehende, innen leicht konische Mastabspannung ist in den Varianten MAB-22 mit 22 mm und MAB-34 mit 34 mm Innendurchmesser als Zubehör für GFK-Masten bei [9] erhältlich. Das kleinere Exemplar dient oben der Abspannung und das größere trägt unten die drei schrägen Drähte der Antenne sowie den Anschluss für den senkrechten Strahlerdraht. Die drei unteren Antennenabschnitte habe ich aus dünnem Stahlseil mit eingeflochtener Kupferlitze ausgeführt, sodass sie zugleich als Abspannung nutzbar sind. Dicke und Isolierung der Drähte sind unkritisch, da das System nicht in Resonanz betrieben wird und daher der Verkürzungsfaktor unberücksichtigt bleiben kann. Die Abspannungen bestehen aus Dyneema- oder Kevlar-Seilen, die sehr zugfest sind und sich nicht längen. Wäscheleine ist wenig geeignet, weil sie sich sehr schnell dehnt. Zugfeste Ausführungen von Wäscheleinen enthalten Stahldrähte, die die korrekte Funktion der Antenne verhindern.

Um den nahe am Fußpunkt angeordneten Koppler mit Strom versorgen zu können, ist parallel zum Koaxialkabel ein isolierter einadriger Draht mit Isolierband befestigt. Er dient als +12-V-Leitung. Den Minuspol bildet die Abschirmung des Koaxialkabels.

Wer vorab Abspannungen mit definierter Länge hergestellt hat, der kann mit einem Bandmaß die Befestigungspunkte in 120°-Winkeln am Boden bestimmen. Werden zwei davon in Windrichtung festgelegt, so ist eine zeitweise Sicherung mit nur zwei Seilen und das Hochschieben des Masts durch eine Person möglich. Das Befestigen in der dritten Richtung am Boden kann danach geschehen. Die Beine der

Triple-Leg bleiben dabei zunächst nach unten hängen. Erst nach erfolgter Korrektur der oberen Abspannungen bringt man sie an denselben Heringen an. Wer den Mast allein aufbaut, muss meist mehrfach korrigieren, bis der Mast gerade steht. Bild 1 zeigt die fertig aufgebaute Triple-Leg mit der zuführenden Wireman-Leitung.

■ Ergebnisse im Funkbetrieb

Es wurde eine Antennenkonfiguration gesucht, die bei minimaler Transportmasse auf den Bändern 10 m bis 40 m einen Betrieb ermöglicht. Das Aufwendigste sind der GFK-Mast als Antennenträger und der Antennenkoppler. Die 800 g des SG-239 machen sich im Fluggepäck kaum bemerkbar, auch die Zweidrahtleitung ist sehr leicht. Das Koaxialkabel ist vorsichtshalber auf 20 m Länge bemessen und bringt mit Steckern und der 12-V-Ader etwa 1 kg auf die Waage. Der schlanke 15-m-Mast von DX-Wire [9] wiegt 2350 g und ist eingeschoben 1,33 m lang.

Während meiner DXpedition mit Rolf Niefind, DK2ZF, auf CE0Y [11] im Jahr 2010 hat sich diese Form der Triple-Leg bestens für den DX-Betrieb bewährt. Für die gesamte Antennenanlage einschließlich der Kabel waren nur etwa 5 kg zu veranschlagen. Mit Transceiver IC-7000 nebst Schaltenteil (bei Flugreisen sinnvollerweise im Handgepäck) blieb damit die gesamte Funkausrüstung unter 10 kg und trotzdem waren wir nicht auf irgendwelche Bäume oder Abspannpunkte am Aufbauort angewiesen.

Für Einsätze, bei denen es nicht auf minimale Masse ankommt, ist der Schiebemast von [12] aus dickwandigerem GFK noch besser geeignet, weil die Arretierung der



Bild 5: Der Antennenkoppler SG-239 befindet sich hier zusammen mit Mantelwellensperre und Buchsen in einer Plastikbox.

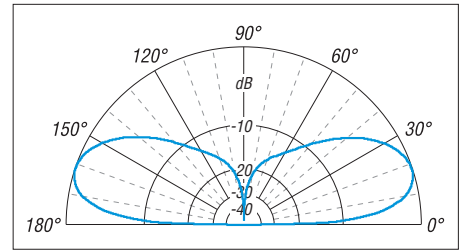


Bild 6: Simuliertes Elevationsdiagramm der Triple-Leg im 30-m-Band bei erhöhtem Aufbau über Grund ($\sigma = 0,005$ S/m, $\epsilon_r = 13$)

einzelnen Segmente mit den Schraubklemmen wesentlich einfacher möglich ist. Eine alternative Variante habe ich mit dem 12-m-Mast und aufgesetzter 5-m-Angelrute erprobt. So kommt die Spitze auf 17 m und ein noch flacherer Elevationswinkel ist erreichbar. Als Beispiel soll das Elevationsdiagramm in Bild 6 für das 10-MHz-Band zeigen, wie effektiv die Abstrahlung erfolgt. Hier hat die Keule einen Erhebungswinkel von 18°. Die praktischen Ergebnisse auf den Bändern 10 m bis 30 m waren mehr als zufriedenstellend.

Da EZNEC einen nur geringen Einfluss auf die Impedanz für einen metallischen Mast prognostiziert, wurde dies mit einem 10 m hohen Aluminiumschiebemast und einer aufgesetzten 7 m langen Angelrute getestet. Die Antenne funktioniert damit einwandfrei. Nur die Zweidrahtleitung muss einen Abstand von 10 cm zum Mast aufweisen. Für eine Portabelvariante, bei der es nicht unbedingt auf Gewichtersparnis ankommt, ist dies sogar eine sehr gute Lösung. dk7zb@dark.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Krischke, A., DJ0TR: Rothammels Antennenbuch. 12. Aufl., DARC-Verlag, Baunatal, 2001; Bezug: FA-Leserservice [D-033X](#)
- [2] Linge, L., DJ7ZG: 10-m- bis 40-m-Triple-Leg-Antenne nach DJ7ZG. CQ DL 73 (2002) H. 12, S. 886–887
- [3] Lewallen, R., W7EL: EZNEC+ Ver. 5.0.42. Bezugsquelle: P.O. Box 6658, Beaverton, OR 97007, USA; [www.eznec.com](#)
- [4] Steyer, M., DK7ZB: Vertikaler Winkeldipol für KW. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 10, S. 1090–1091
- [5] SGC: [www.sgcworld.com](#)
- [6] Steyer, M., DK7ZB: Automatik-Tuner SG-239 – was kann er wirklich? FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 2, S. 236–237
- [7] Maguire, D., AC6LA: TLDdetails, Transmission Line Details. [www.ac6la.com](#)
- [8] Steyer, M., DK7ZB: Automatischer Antennentuner LDG AT-100 Pro II im Praxistest. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 11, S. 1154–1156
- [9] DX-Wire, Peter Bogner, DK1RP: Technischer Handel – Antennentechnik, Tulpenstr. 10, 95195 Röslau, Tel. (092 38) 99 08 45; [www.dx-wire.de](#)
- [10] Spiderbeam, Dianaweg 4, 03130 Spremberg, Tel. (03563) 989812; [www.spiderbeam.com](#)
- [11] Steyer, M., DK7ZB: EME und KW aus Rapa Nui (CE0Y), dem wohl einsamsten Ort der Welt. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 1, S. 20–23
- [12] Von der Ley, Kunststoff-Technik, Laupendahler Weg 19, 45279 Heiligenhaus, Tel. (020 54) 804 56

Daten marktüblicher 50-Ω-Koaxialkabel (2)

Dämpfungen

Typ	Schirm- dämpfung [dB]	Dämpfung [dB/100 m] bei													
		10 MHz	14 MHz	28 MHz	50 MHz	100 MHz	144 MHz	200 MHz	432 MHz	1296 MHz	2320 MHz	3 GHz	5 GHz	10 GHz	20 GHz
Aircell 5	85 ⁶⁾	2,93		4,9	6,61	9,4	11,3	13,4	19,9	35,7	49,8 ¹⁰⁾	56,4	75	112	
Aircell 7	83 ⁶⁾	2,2		3,7	4,5	6,3	7,6	9,04	13,6	24,8	35,6 ¹⁰⁾	40,9	57	64,9 ¹¹⁾	
Aircom Plus	85 ⁶⁾	1,2	1,4		2,6	3,8	4,6	5,5	8,4	15,6	22,5 ¹⁰⁾	25,9	36	58	
Ecoflex 10	90 ⁶⁾	1,2	1,6	2,1	2,8	4	4,9	5,8	8,9	16,5	23,6 ¹⁰⁾	27	37	41,5 ¹¹⁾	
Ecoflex 15	90 ⁶⁾	0,86	1,0	1,4	1,96	2,8	3,4	4,05	6,1	11,4	16,3 ¹⁰⁾	18,7	25,7	28,8 ¹¹⁾	
Ecoflex 15 Plus	90 ⁶⁾	0,83	1,0	1,4	1,87	2,67	3,2	3,8	5,8	10,5	14,9 ¹⁰⁾	16,9	22,9	30,5 ¹²⁾	
H155	85 ⁶⁾	3,0			6,5	9,3	11,2	13,2	19,8	34,9	49,6 ¹⁰⁾				
H2000-Flex	90 ⁶⁾	1,2	1,4	2,0	2,7	3,9	4,8		8,5	15,7	21,8 ¹⁰⁾		34,8	54	
H2007	90 ⁶⁾	2,2	2,3	2,8	4,5	6,3	7,6	9,1	13,6	24,9	35,6 ¹⁰⁾	40,9	57,1	64,9 ¹¹⁾	
K02252-D	80 ¹¹⁾	7,9	9,4	13,3	18	26	31		56	102	145 ¹⁰⁾	165	225	252 ¹¹⁾	
Multiflex 141	90 ¹³⁾	3,8		6,3	8,5	12	14,6		25,8	46	63		97	146	209 ¹³⁾
RG58ALL	80 ⁶⁾				8,3	11,3		15,9	23,4	44,8	63,0				
RG58/U		3,94		4,5 ²⁾	9,5	13,8		19,7	33,4 ⁵⁾	53,7 ⁶⁾	83,7 ⁹⁾	107,5			
RG58/CU	38 ⁶⁾	4,5		6,5 ²⁾	9,9	15,2	17,8		21,6	33,2	64,5				
RG142		5,9		8,3 ²⁾	13,1	18,1		26,2	42,7 ⁵⁾	62,3 ⁶⁾	92 ⁹⁾	112,7			
RG174/U	40 ⁶⁾	9,5		13,2 ²⁾	21,6	30,9		44,4	72,3	105 ⁶⁾					
RG178/RG196		19,5		23,1 ²⁾	31,2	44,1		64,8	108 ⁵⁾	166 ⁶⁾	244 ⁹⁾	303			
RG188/RG316		9,3		11,2 ²⁾	16,7	25,4		37,4	62,5 ⁵⁾	97,5 ⁶⁾	145 ⁹⁾	189			
RG213/UBX		2,0		3,0 ²⁾	4,8	7,8	8,5	10,6	17,2 ⁵⁾	27,5 ⁶⁾					
RG213/U	40 ⁶⁾	1,8		2,5 ²⁾	3,9	6,0	7,9	10,0	13,9 ⁵⁾	23,2 ⁶⁾	34,3 ⁹⁾	43,3			
RG213/FOAM				2 ³⁾			4,5		9,3	18,8	23,7 ¹⁰⁾	27,2			
RG214/U	71 ¹¹⁾	2,1		3,0 ²⁾	4,6	7,2		11,3	16,2 ⁵⁾	30	41,9 ⁹⁾	51,7	75		
RG223		4		5,8 ²⁾	9,3	13,5		19,7	32,8 ⁵⁾	49 ⁶⁾	74,6 ⁹⁾	96,3			
RG400		4,3*		7,3*	9,8*	14*		20,3*	31,5 ⁴⁾	49,7 ⁶⁾	84 ¹⁰⁾	96		149 ¹¹⁾	
RG402/UT-141	>130								26,2 ⁵⁾	39,4 ⁶⁾	59 ⁹⁾	75	102	153	230
RG405/UT-85	>130								49,2 ⁵⁾	72,8 ⁶⁾	108 ⁹⁾	135	180	266	394

¹⁾ bei 7 MHz

³⁾ bei 30 MHz

⁵⁾ bei 500 MHz

⁷⁾ bei 1,35 GHz

⁹⁾ bei 2 GHz

¹¹⁾ bei 6 GHz

¹³⁾ bei 18 GHz

²⁾ bei 20 MHz

⁴⁾ bei 400 MHz

⁶⁾ bei 1 GHz

⁸⁾ bei 1,8 GHz

¹⁰⁾ bei 2,4 GHz

¹²⁾ bei 8 GHz

Wichtiges Diagramm

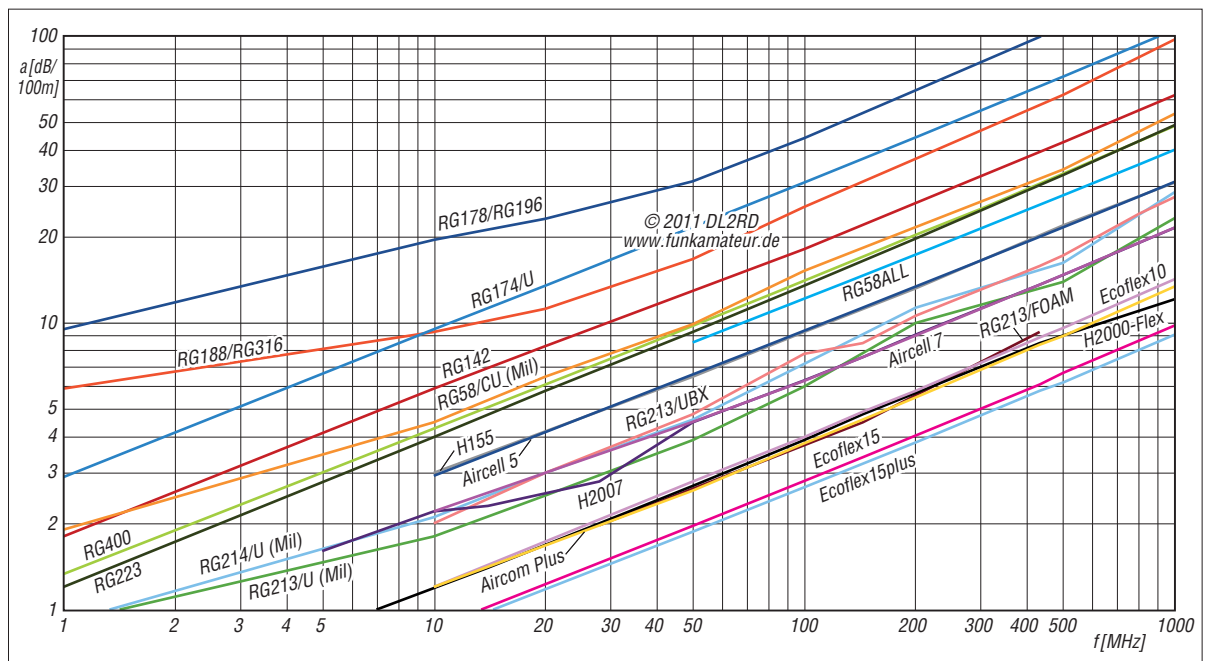


Bild 11: Dämpfungswerte handelsüblicher Koaxialkabel in dB/100 m in Abhängigkeit von der Frequenz

Maximale Belastbarkeit und höchstmögliche Nutzfrequenz

Typ	Belastbarkeit [W]													max. Nutz- frequenz [GHz]
	10 MHz	14 MHz	28 MHz	50 MHz	100 MHz	144 MHz	432 MHz	1296 MHz	2320 MHz	3 GHz	5 GHz	10 GHz	20 GHz	
Aircell 5	1730				540		230 ⁵⁾	160 ⁶⁾	110 ⁹⁾	90	70	50	10	
Aircell 7	2040				620		260 ⁵⁾	180 ⁶⁾	120 ⁹⁾	90			6	
Aircom Plus	3980				1210		510	340 ⁶⁾	180 ⁹⁾	150			10	
Ecoflex 10	3960				1210		510	350 ⁶⁾	230 ⁹⁾	180	130	120 ¹¹⁾	6	
Ecoflex 15	6450				1970		830	560 ⁶⁾	380 ⁹⁾	300		190 ¹¹⁾	6	
Ecoflex 15 Plus	6710				2070		890	610 ⁶⁾	410 ⁹⁾	330		180 ¹²⁾	8	
H155	950 ¹⁾	670	470	350	250	210	120	65	50		30	20	10	
H2000-Flex	7600 ¹⁾	5400	3800	2800	2000	1600	900	500	400		300	200	10	
H2007	2040				620		260 ⁵⁾	180 ⁶⁾	120 ⁹⁾	80			6	
K02252-D					470	390	225	130	98	86	67	60,8 ¹¹⁾	6	
Multiflex 141							568	328	245	215	167	118	88	33
RG58ALL	leider keine Angaben verfügbar													
RG58/U						150	80						1	
RG58/CU	940 ¹⁾	660	470	350	250	210	120	65	50 ¹⁰⁾		30	20	3	
RG142	leider keine Angaben verfügbar													
RG174/U			220	165	115	100	55	35 ⁶⁾					1	
RG178/RG196	Spannungsfestigkeit $U_{\text{eff}} = 1000 \text{ V}$													3
RG188/RG316	Spannungsfestigkeit $U_{\text{eff}} = 1200 \text{ V}$													3
RG213/UBX	leider keine Angaben verfügbar													
RG213/U	2761			1120	748		326 ⁴⁾	194 ⁶⁾					3	
RG213/FOAM	2000					1000	300	120						
RG214/U	3700				850			190 ⁶⁾			65	37	6	
RG223	leider keine Angaben verfügbar													
RG400					1154*		365 ⁶⁾	321	236 ¹⁰⁾	211		149 ¹¹⁾	6	
RG402/UT-141							600 ⁵⁾	401 ⁶⁾	268 ⁸⁾	211	157 ¹¹⁾	105	70	20
RG405/UT85							180 ⁵⁾	119 ⁶⁾	79 ⁸⁾	62	46	30	20	20

¹⁾ bei 7 MHz

³⁾ bei 30 MHz

⁵⁾ bei 500 MHz

⁷⁾ bei 1,35 GHz

⁹⁾ bei 2 GHz

¹¹⁾ bei 6 GHz

¹³⁾ bei 18 GHz

²⁾ bei 20 MHz

⁴⁾ bei 400 MHz

⁶⁾ bei 1 GHz

⁸⁾ bei 1,8 GHz

¹⁰⁾ bei 2,4 GHz

¹²⁾ bei 8 GHz

^{*}) extrapoliert

Wichtiges Diagramm

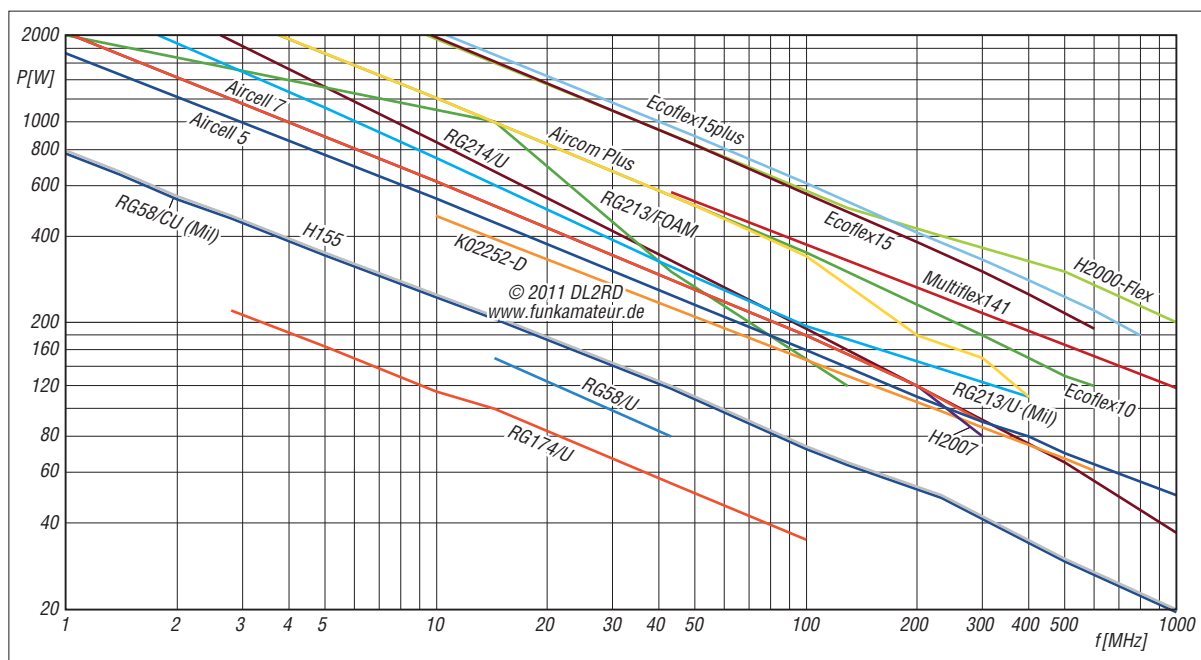


Bild 12: Belastbarkeiten (Dauerstrich) handelsüblicher Koaxialkabel (bei $s \approx 1,0$) in Abhängigkeit von der Frequenz

Alle hier gemachten Angaben sind ohne Gewähr! Zusammenstellung nach Hersteller- und Händlerangaben; insbesondere bei den RG-Typen differieren die Angaben teilweise von Hersteller zu Hersteller.

Quellen

[1] Alexander Meier Elektronik GmbH:
Kapellenweg 8, 92366 Hohenfels;
www.ame-engineering.de

[2] bedea Berkenhoff & Drebes GmbH:
Herborner Str. 100, 35614 Aßlar;
www.bedea.com

[3] Belden CDT Electronics Division:
2200 U.S. 27 South, Richmond,
IN 47374, USA; www.belden.com

[4] Huber+Suhner AG: Degersheimerstr. 14,
9100 Herisau, Schweiz;
www.hubersuhner.com

[5] Kabel-Kusch: Dorfstr. 63-65,
44143 Dortmund; www.kabel-kusch.de

[6] SSB-Electronic GmbH: Ostenfeldmark 21,
59557 Lippstadt; www.ssb.de

[7] WiMo Antennen und Elektronik GmbH:
Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim;
www.wimo.com



Sender

Frequenzbereiche

160-m-Band	1,800 ... 1,999 MHz ¹	17-m-Band	18,068 ... 18,168 MHz
80-m-Band	3,500 ... 3,800 MHz	12-m-Band	24,890 ... 24,990 MHz
40-m-Band	7,000 ... 7,200 MHz	10-m-Band	28,000 ... 29,700 MHz
30-m-Band	10,100 ... 10,150 MHz	6-m-Band	50,000 ... 52,000 MHz
20-m-Band	14,000 ... 14,350 MHz		

Sendeleistung

	KW	50 MHz
CW, SSB, FM	2 ... 100 W	2 ... 100 W
AM	2 ... 27 W	2 ... 27 W

Sonstiges

	KW	50 MHz
Trägerunterdrückung	> 40 dB	> 40 dB
Seitenbandunterdrückung	> 55 dB	> 55 dB
Nebenausstrahlungen	> 50 dB	> 63 dB

¹einige Bereiche nicht garantiert

Empfänger

Prinzip	Doppelsuperhet			
Zwischenfrequenzen	1. ZF: 64,455 MHz		2. ZF: 36 kHz	
Empfindlichkeit	SSB	CW	FM	AM
0,1 ... 1,8 MHz ¹	k.A.	k.A.	k.A.	12,6 µV
1,8 ... 28 MHz ¹	0,16 µV	0,16 µV	k.A.	2,0 µV
28 ... 30 MHz ¹	0,16 µV	0,16 µV	0,5 µV	2,5 µV
50 ... 52 MHz ²	0,13 µV	0,13 µV	0,32 µV	1,6 µV

Selektivität

	-6 dB	-40 dB
SSB @ BW 2,4 kHz	> 2,4 kHz	< 3,4 kHz
CW @ BW 500 Hz	> 500 Hz	< 700 Hz
RTTY @ BW 500 Hz	> 500 Hz	< 800 Hz
AM @ BW 6 kHz	> 6 kHz	< 10 kHz
FM @ BW 15 kHz	> 12 kHz	< 22 kHz

Sonstiges

Spiegelfrequenzdämpfung	> 70 dB
Nebenempfangsdämpfung	> 70 dB
RIT-Variation	±9,999 kHz
NF-Ausgangsleistung	> 2 W an 8 Ω (k = 10 %)

¹mit Vorverstärker 1, ²mit Vorverstärker 2

Besonderheiten

- 15-kHz-Roofing-Filter in der 1. ZF des Empfängers, zwei Filter nachrüstbar
- digitales Twin-Passband-Tuning
- manuell und automatisch steuerbares Digital-Notch-Filter
- eingebauter Decoder für RTTY
- hochstabiler TCXO mit 0,5 ppm
- HF-Sprachkompressor
- eingebauter automatischer Antennentuner für KW und 50 MHz
- USB-Anschluss zur Steuerung per PC, als Modulationseingang usw.
- SSB-Sendebandbreite einstellbar
- 101 Speicherkanäle
- diverse Suchlauffunktionen
- 20-dB-Eingangsabschwächer
- CTCSS-Encoder und -Decoder
- fernbedienbar mit optionaler Software RS-BA1
- umfangreiches Zubehör lieferbar

Allgemeines

KW/50-MHz-Allmode-Transceiver

Hersteller	Icom Inc., Japan
Markteinführung	04/2011
Preis	1890 € (Straßenpreis 06/2011)
Frequenzbereiche	0,03 ... 60 MHz
RX	KW-Amateurfunkbänder, 6-m-Band
TX	LSB/USB, CW, FM, AM und RTTY
Betriebsarten	LSB/USB, CW, FM, AM und RTTY
Antennenanschlüsse	50 Ω (2 x PL für KW/50 MHz)
Betriebsspannung	13,8 V DC (±15%)
Stromaufnahme	
Senden	23 A
Empfang, max. NF	3 A
Empfang, Stand-by	2,2 A
Temperaturbereich	0 °C ... +50 °C
Frequenzauflösung	1 Hz (max.)
Frequenzstabilität	0,5 ppm (0 °C ... +50 °C)
Maße (B x H x T)	315 x 116 x 343 mm ³
Gesamtmasse	10,2 kg
Lieferumfang	Stromversorgungskabel mit Filter, Handmikrofon HM-36, 3 Ersatzsicherungen, Tastenstecker, ACC-Kabel, Handbuch (deutsch und englisch) Schaltpläne, Icom- Garantiekarte

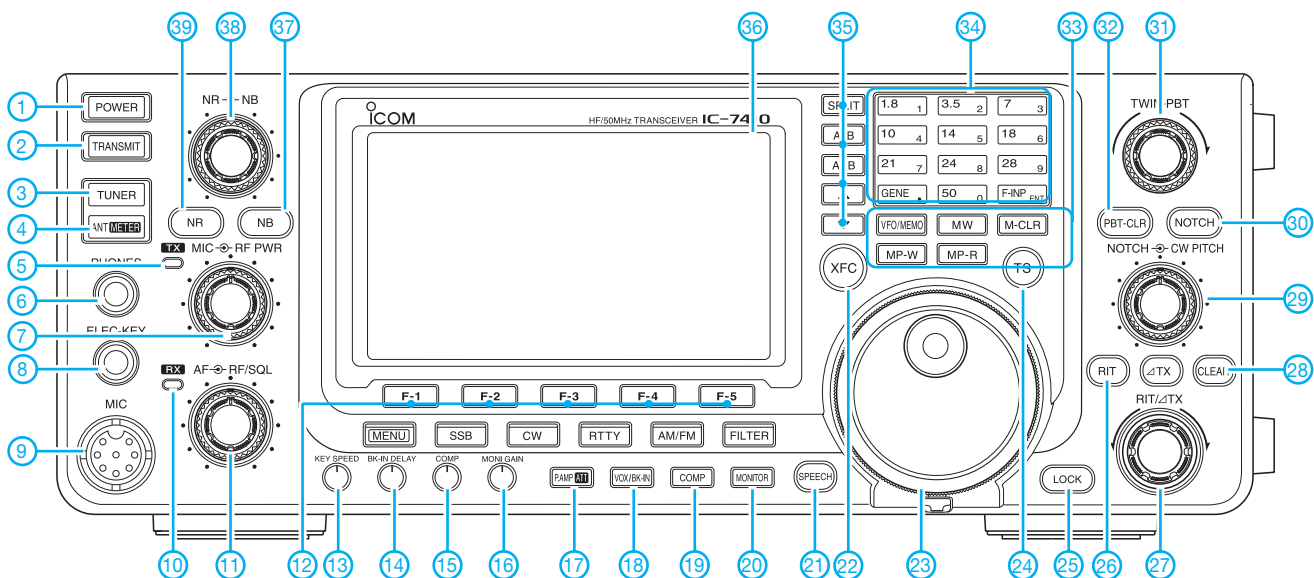
Antennentuner

Anpassbereich	16,7 ... 150 Ω (KW) 20 ... 125 Ω (6 m)
Minimale Leistung zum Abstimmen	8 W (KW), 15 W (6 m)
Einfügedämpfung	< 1 dB (< 1,2 dB auf 160 m)

Zubehör, optional (Auswahl)

FL-431	3-kHz-Roofing-Filter
FL-430	6-kHz-Roofing-Filter
SM-20/SM-50	Tischmikrofone
PS-126	Netzteil (13,8 V/25 A max.)
SP-21, SP-23	externe Lautsprecher
CT-17	Cl-V-Pegelkonverter
IC-PW1EURO	1-kW-Linear-Endstufe
AH-4	Antennentuner (3,5...52 MHz)
MB-123	Tragegriff
OPC-599	ACC-Adapterkabel

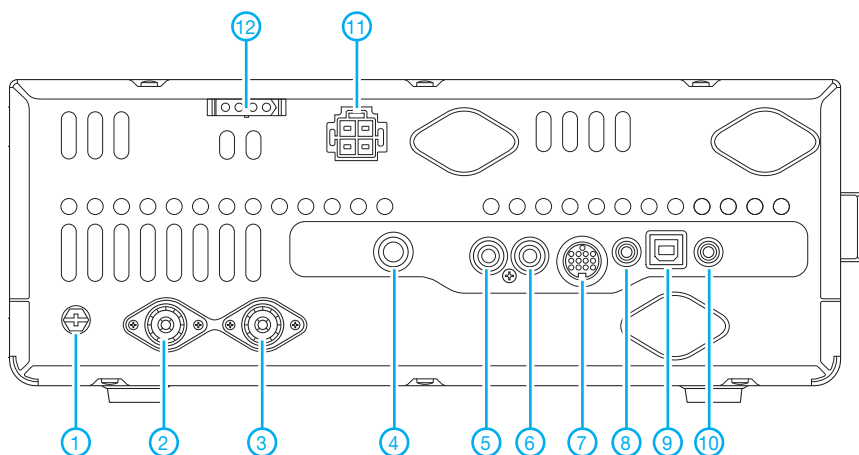
Frontseite (Auswahl)



Auswahl

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 - Ein/Aus-Taste 2 - Sendetaste 3 - Taste für autom. Antennentuner 4 - Antennenwahltaste 5 - TX-LED 6 - Kopfhörerbuchse 7 - Doppelsteller für Mikrofonverstärkung und Sendeleistung 8 - Buchse für Taste 9 - Mikrophonbuchse 10 - RX-LED 11 - Doppelsteller für Lautstärke und HF-Verstärkung/Rauschsperr 12 - Displayfunktionstasten (Softkeys) 13 - Tastgeschwindigkeit 14 - BK-Haltezeit | <ul style="list-style-type: none"> 15 - Kompressionsgrad 16 - Monitorverstärkung 17 - Vorverstärker/Abschwächer-Taste 18 - VOX/BK-Taste 19 - Kompressorstaste 20 - Monitortaste 21 - Taste für Sprachsynthesizer 22 - XFC-Taste 23 - Hauptabstimmknopf 24 - Schnellabstimmung 25 - Verriegelung 26 - RIT-Taste 27 - RIT/ΔTX-Steller 28 - Löschtaste für RIT/ΔTX 29 - Doppelknopf für Notch-Filterfrequenz und CW-Pitch-Tonhöhe | <ul style="list-style-type: none"> 30 - Notch-Taste 31 - Doppelsteller für das Twin-PBT 32 - Löschtaste für das Twin-PBT 33 - Tastenfeld für VFO- und Speicherbetrieb 34 - Tastenfeld für Bandwahl und Direkt-eingabe der Frequenz 35 - Tasten für Split und VFO-Umschaltung sowie Up-/Down-Tasten zur Wahl der Speicherkanäle 36 - TFT-Display 37 - Taste für Störaustaster 38 - Doppelsteller für Rauschminderung und Störaustaster 39 - Taste für Rauschminderung |
|---|---|--|

Rückseite mit Anschlüssen



- 1 - Erdungsklemme
- 2 - Antennenbuchse 1
- 3 - Antennenbuchse 2
- 4 - Tastenbuchse
- 5 - ALC-Eingang
- 6 - Sende-Empfangssteuerbuchse
- 7 - ACC-Buchse
- 8 - CI-V-Fernsteuerbuchse
- 9 - USB-Anschluss
- 10 - Buchse für externen Lautsprecher
- 11 - Stromversorgungsbuchse
- 12 - Buchse für externen Antennentuner

30-dBm-Treiberverstärker mit einem Ausgangs-IP3 über 48 dBm

UWE RICHTER – DC8RI

Nach der Beschreibung des Vorverstärkermoduls [1] für den 2-m-Transverter IRHX2010 [2] wird die Beitragsfolge mit der Vorstellung eines universell einsetzbaren Treiberverstärkers fortgesetzt.

Ausgehend von den gestellten Anforderungen (siehe Kasten) sollte für alle Treiberstufen im IRHX2010 [2] ein gemeinsames Konzept gefunden werden. Der Einsatz zeitgemäßer Bauelemente brachte eine Lösung, die alle Vorgaben erfüllt. Sie eignet sich sowohl für eine Anwendung in einer extremen Multiton-Umgebung als auch für den Einsatz als Nachverstärker

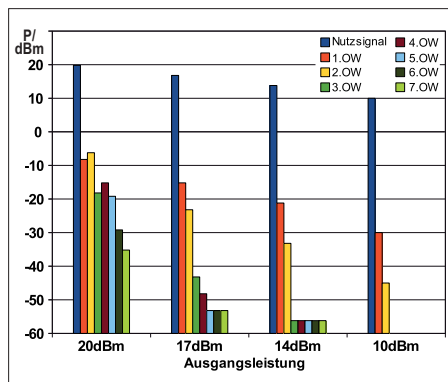


Bild 1: Oberwellen im Ausgangssignal eines Verstärkers mit einfachem MMIC bei unterschiedlichen Ausgangsleistungen

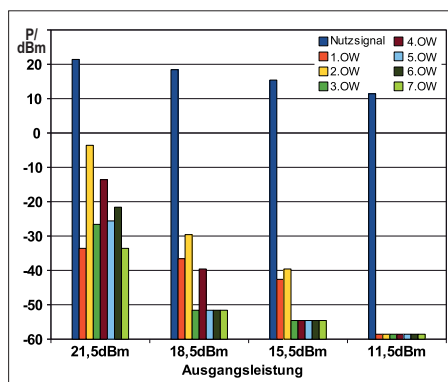


Bild 2: Oberwellen im Ausgangssignal eines 180°-Brückenverstärkers mit zwei MMICs

für Messender. Der Aufbau ist nicht allzu kompliziert, die Platine lässt sich einfach herstellen und die notwendigen Durchkontaktierungen sind problemlos mit Draht zu realisieren.

■ Brückenverstärker

In [1] wurden Vor- und Nachteile eines Brückenverstärkers ausführlich beschrieben. Allerdings ging der Beitrag recht wenig auf dessen Verhalten kurz vor dem 1-dB-Kompressionspunkt ein. Diesen wich-

tigen Aspekt sollen deshalb einige Messergebnisse beleuchten, die speziell die Oberwellen des Brückenverstärkers betreffen. In den Bildern 1 und 2 sind die Pegel der Oberwellen eines Einfach- und eines 180°-Brückenverstärkers gegenübergestellt. Als Verstärkerelement kamen in beiden Fällen MMICs vom Typ BGA6589 zum Einsatz. Die Ergebnisse zeigen, dass besonders die 1. Oberwelle, welche ein Problem für die nachfolgenden Filter darstellt, durch die Brückenschaltung massiv unterdrückt wird. Dieser unschätzbare Vorteil ist vor allem bei der Ausnutzung der maximalen Ausgangsleistung des MMIC von Bedeutung. Die Bilder verdeutlichen aber auch, dass dies lediglich ein theoretisch erreichbarer Parameter ist.

Wenn man mit einem Einfachverstärker 20 dBm Ausgangsleistung erreichen will, sollte dieser aus Gründen der Signalreinheit wesentlich leistungsfähiger dimensioniert sein. Bei der Suche nach Modellen, die einen 1-dB-Kompressionspunkt von 30 dBm besitzen, ist der monolithische Verstärkerbaustein HELA-10 des Herstellers Mini-Circuits [3] auf meinem Mess-

■ Konzept

Der HELA-10 enthält zwei getrennte, aber in einem SMD-Gehäuse kombinierte MMICs mit gemeinsamer Bias-Regelung. Eingang, Ausgang und Betriebsspannungsanschluss eines jeden Kanals sind separat herausgeführt. Für die Bias-Einstellung wird intern eine gemeinsame Schaltung genutzt, die auch den Betriebsstrom bei Fehlanpassung am Ausgang wesentlich beeinflusst. Hinsichtlich weiterer Details sei auf [3] verwiesen. Dieses Bauelement wurde für extreme Multiton-Umgebungen konstruiert, wie sie beispielsweise in Kabel-TV-Systemen auftreten.

Nun sind derartige Bauelemente bereits seit längerer Zeit bekannt, sodass sich die Frage stellt, was daran neu ist. Im Kasten sind deshalb die wichtigsten Besonderheiten zusammengefasst.

Der HELA-10 ist für den Einsatz in einer Brückenschaltung mit 180° Phasendrehung ausgelegt. Mini-Circuits bietet die Verstärker auch als Kits an. Sie werden dann zusammen mit den passenden Phasentransformatoren für Ein- und Ausgang geliefert. Letztere sind gleichzeitig für die Anpassung an den spezifizierten Frequenzbereich zuständig. So sind die Transformatoren des D-Kits besser für niedrige Frequenzen geeignet als die des B-Kits.

Aufgabenstellung gemäß Konzept des IRHX2010

1. Verstärker für 28 MHz mit einem IP3 von 40 dBm bei etwa 10 dB Verstärkung
2. Verstärker für 116 MHz mit 28 dBm Ausgangsleistung und der Tolerierung eines Stehwellenverhältnisses bis $s \leq 4$.
3. Verstärker für 144 MHz mit sehr hoher Unterdrückung der ersten Oberwelle (> 60 dBc) ohne Filter bei einer maximalen Ausgangsleistung von 23 dBm

Vorzüge des Verstärkerbausteins HELA-10

- Sowohl für 50-Ω- als auch für 75-Ω-Systeme verfügbar,
- Betriebsspannung 12 V,
- um 3 dB und mehr verringertes Rauschen als andere bekannte Typen,
- fertige Kits in vier verschiedenen Versionen lieferbar (MMIC und zwei Übertrager)

Aus dem Datenblatt geht hervor, dass das B-Kit seinen Haupteinsatzbereich zwischen 50 MHz und 1000 MHz hat, während das D-Kit für den Bereich 8 MHz bis 300 MHz optimiert ist. Es existieren auch noch die Varianten A und C, diese sind aber für eine Systemimpedanz von 75 Ω ausgelegt.

Die Tabelle gibt einen Überblick über die Eckdaten der HELA-10-Kits, die bereits auf den geplanten Einsatzbereich des Treiberverstärkers bezogen sind.

Der Schaltkreis arbeitet aufgrund der auf 11 dB eingestellten Verstärkung sehr stabil und stellt bezüglich Schaltungsdesign und Platinenentwicklung keine sehr hohen Ansprüche. Größtes Augenmerk ist jedoch auf eine gute Wärmeabführung zu richten.

Basisdaten der beiden 50-Ω-Kits des HELA-10, bezogen auf den vorgesehenen Einsatzfrequenzbereich

Kit-Variante	f [MHz]	OIP3 [dBm]	V _P [dB]	F [dB]	1 dB CP [dBm]
D-Kit	28	48,0	11,0	4,5	30,7
D-Kit	144	48,0	11,0	3,5	30,4
B-Kit	144	49,0	11,0	3,0	29,8
B-Kit	432	50,8	11,0	3,3	31,0

(Werte gemäß Datenblatt)

Zu diesem Zweck besitzt der IC eine lötbare Bodenplatte. Etwa 5 W Verlustwärme sollten von hier aus einen sehr guten Übergang zu dem in jedem Fall erforderlichen Kühlkörper finden.

■ Schaltung

Durch den Einsatz des HELA-10 ist es gelungen, alle konzeptionellen Forderungen zu erfüllen, ein und dieselbe Baugruppe kann in allen drei Stufen des IRHX2010 Verwendung finden.

Bei den Experimenten und Messungen stellte sich heraus, dass die Schaltung sehr tolerant bezüglich Bauelementabweichungen ist. Es ist problemlos möglich, für L1 und L2 anstelle von $3,3 \mu\text{H}$ auch $4,7 \mu\text{H}$ einzusetzen, wenn die Arbeitsfrequenz im unteren Bereich liegt. Auch die Reduzierung auf $2,2 \mu\text{H}$ für den Fall, dass man nur den oberen Bereich nutzen will, ist getestet worden (D-Kit), messbare Unterschiede sind dabei nicht aufgetreten.

Die Betriebsspannungsaufbereitung, die von einem 13,6-V-System ausgeht, übernimmt ein Festspannungsregler LM2940-12CV mit der vom Hersteller empfohlenen Schutzdiode am Ausgang.

Um dieses Modul universell einsetzen zu können, wurde am Ein- und Ausgang je ein beliebig zu bestückender Filterplatz vorgesehen. Einfache Tiefpässe sind für fast jeden gewünschten Frequenzbereich bei [4] erhältlich. Das Layout ist so gestaltet, dass es auch die in [1] beschriebenen Typen in SMD-Bauform unterstützt. Daraus ergeben sich vielfältige Nutzungsmöglichkeiten, auch ohne Filter am Ein- und Ausgang.

Beim Einsatz der in [1] beschriebenen Filter [4] ist jedoch zu beachten, dass diese ab einem Pegel von 27 dBm in die Kernsättigung gehen. Mehr als 0,5 W Ausgangsleistung sind aus dem HELA-10-Kit nicht herauszuholen, wenn eines der Filter am Ausgang sitzt.

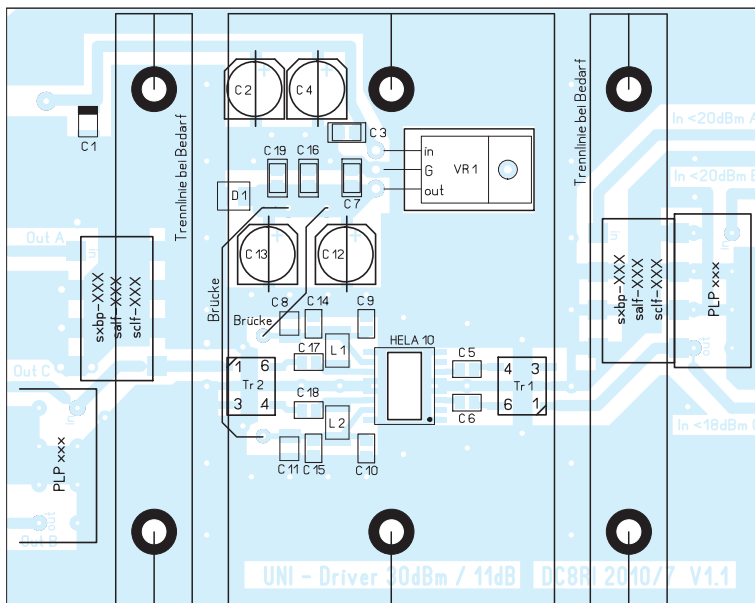
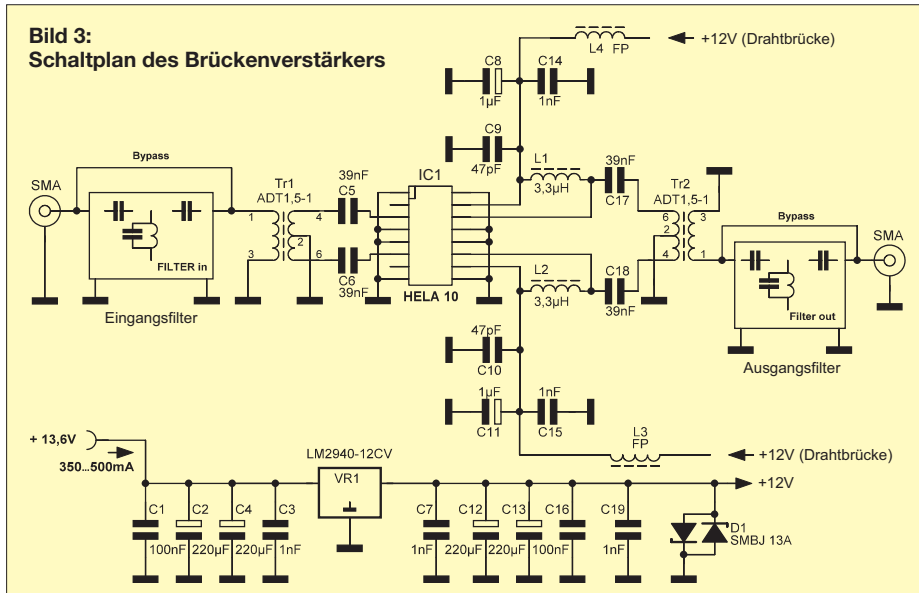


Bild 4: Lage der Bauelemente auf der Platine des Brückenverstärkers

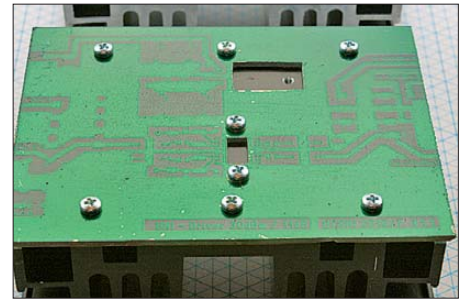


Bild 5: Auf den Kühlkörper aufgeschraubte Platine mit den Aussparungen für den HELA-10 und den Festspannungsregler

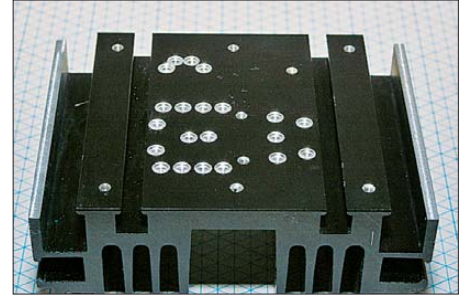


Bild 6: Kühlkörper mit Befestigungslöchern und Vertiefungen an den Stellen, an denen die Platine später durchkontaktiert wird

■ Aufbau und Inbetriebnahme

Die von mir entwickelte Platine trägt den eigentlichen Verstärker, die Filter und die Betriebsspannungsaufbereitung. Das Layout wurde so gewählt, dass eine einseitige Anordnung der Bauelemente und manuelle Durchkontaktierungen zur ungeätzten Rückseite problemlos möglich sind. Die Leiterzüge sind auf Platinenmaterial FR4 mit 0,8 mm Stärke abgestimmt, wegen ihrer Gesamtlänge von weniger als $1/10 \lambda$ ist aber ein Einsatz auch auf 1,5 mm FR4 bis 150 MHz ohne Probleme möglich. Wer keine Filter einsetzt, kann die Platine auf beiden Seiten kürzen. Spannungsaufbereitung und Verstärker bilden eine Einheit, die auch nach dem Absägen der Filterplätze bestehen bleibt. Am Nachbau Interessierte können das Platinenlayout von www.funkamateur.de herunterladen.

Zentrales Element der mechanischen Konstruktion ist der Kühlkörper. Sein Widerstand sollte 3 K/W nicht übersteigen. Beim Muster habe ich einen schwarz eloxierten Profilkühlkörper auf die Maße $75 \text{ mm} \times 95 \text{ mm}$ geschnitten. Sein Widerstand von 2 K/W sorgt dafür, dass sich das Gehäuse des HELA-10 bei Raumtemperatur nur auf ungefähr 40°C aufheizt.

In der ersten Aufbaustufe ist zunächst der Kühlkörper mit der Platine zu verbinden (Bild 5). Dieses erfolgt am einfachsten, indem die noch ungebohrte Platine auf dem Kühlkörper positioniert und die Positionen der beiden Befestigungslöcher des HELA-10-Druckbügels darauf übertragen werden. An diesen Stellen ist dann jeweils durch die Platine hindurch ein Loch in den Kühlkörper zu bohren und dieses an-

schließend mit einem Gewinde zu versehen; beim Muster verwende ich M2,5-Schrauben zur Fixierung des Druckbügels (Bild 6). Die beiden Bohrungen in der Platine sind dann entsprechend zu vergrößern, um anschließend Platine und Kühlkörper miteinander verschrauben zu können. Danach sind die restlichen Löcher zu bohren. Man hat dann einen Kühlkörper vor sich, der an den Stellen bereits Vertiefungen oder Löcher aufweist, an denen später eine Durchkontaktierung der Platine oder eine Befestigung vorgesehen ist. Die Löcher werden nach dem Abschrauben der Platine den Erfordernissen entsprechend bearbeitet. Die sechs Befestigungsbohrungen für die Platine versehen wir mit einem M2,5- oder M3-Gewinde. Werden PIN-Filter verwendet, sind auf dem Kühlkörper ein oder zwei entsprechende Aussparungen vorzusehen. Auf der Platine sind die Filter so dicht am Rand positioniert, dass dieses auch ohne Fräse möglich ist.

Die Leiterplatte erhält anschließend zwei rechteckige Aussparungen, eine für den HELA-10 und eine für den Festspannungsregler.

Im nächsten Schritt sind alle Durchkontaktierungen zu löten. Hierbei sollte man auf der dem Kühlkörper zugewandten Seite der Platine die Lötunkte so klein wie möglich halten. Die entsprechenden Stellen auf dem Kühlkörper sind aufzubohren und anzusenken, sodass Raum für die Lötstellen der Durchkontaktierungen entsteht. Es empfiehlt sich, durch mehrmaliges Anpassen zu prüfen, ob die Platine eben auf dem Kühlkörper aufliegt. Abschließend kann sie mit den sechs Befestigungsschrauben fixiert werden.

Beim Einlöten der Platine in ein Weißblechgehäuse sollte man die mechanische

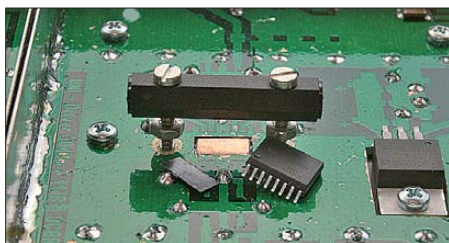


Bild 7: Auffüllen des Hohlraums unter dem HELA-10



Bild 8: Montierter HELA-10 vor dem Löten der Anschlusspins
Fotos: DC8RI

Konstruktion im zusammengeschraubten Zustand belassen. Es hat erfahrungsgemäß keinen Zweck, die Platine ohne den aufgeschraubten Kühlkörper einzubauen und dann zu hoffen, dass Letzterer plan montiert werden kann. Dementsprechend ist zuerst die SMD-Seite in das Gehäuse einzulöten. Dann entfernt man den Kühlkörper und lötet die Rückseite der Platine. Nachdem der Kühlkörper dann wieder befestigt wurde, sollten sich wieder sichere und ebene Verhältnisse ergeben.

Die nächsten Montagearbeiten betreffen den HELA-10-Chip. Das dazugehörige Loch in der Platine muss zuerst aufgefüllt werden (Bild 7). Die Musterplatinen hatten eine Dicke von 1,5 mm. Deshalb habe ich an dieser Stelle zunächst drei dünn mit Wärmeleitpaste bestrichene 0,5-mm-Kupferplättchen mit einer Größe von 4 mm x 8 mm übereinandergeschichtet. Zwischen diese drei Plättchen und den IC kommt noch ein Stück Wärmeleitfolie aus Graphitmaterial [5]. Die mechanische Befestigung der ganzen Anordnung erfolgt mittels eines Druckbügels, den ich aus einem Kunststoff-Abstandsbolzen gewonnen habe (Bild 8). Nach der Fixierung ist zu überprüfen, ob der HELA-10 plan auf den Kupferplatten liegt. Da ein relativ starker Anpressdruck erforderlich ist, kann sich der Bügel leicht durchbiegen. Hier darf kein Hohlraum entstehen, sonst verwandelt sich der Verstärkerchip innerhalb von 30 s nach dem Einschalten in einen Lötstützpunkt.

Nun werden die Anschlusspins verlötet. Der Aufbau der Restschaltung sollte kein Problem sein. Die beiden Drahtbrücken ermöglichen es in dieser Aufbauphase immer noch, die Betriebsspannungsaufbereitung separat zu testen. Wenn diese korrekt arbeitet und alles andere fertig montiert und gelötet ist, kann die Verstärkerschaltung mit der 13,6-V-Stromversorgung verbunden werden. Der Verstärker ist dann sofort einsatzbereit, Abgleicharbeiten sind nicht notwendig.

Jetzt sind nur noch die entsprechenden Filter auszuwählen und die dazugehörigen Anschlüsse zu montieren. Man sollte sich jedoch vor der Montage der Platine überlegen, welche der Ein- und Ausgänge A, B oder C (Bild 9) verwendet werden sollen, damit die Löcher für die Buchsen bereits vor der Montage der Platine gebohrt werden können.

■ Zusammenfassung

Mit dem universellen Treiberverstärker entstand eine weitere Baugruppe für den 2-m-Transverter IRHX2010. Sie kann innerhalb des Gesamtkonzeptes an mehreren Stellen erfolgreich eingesetzt werden und genügt hohen Ansprüchen.

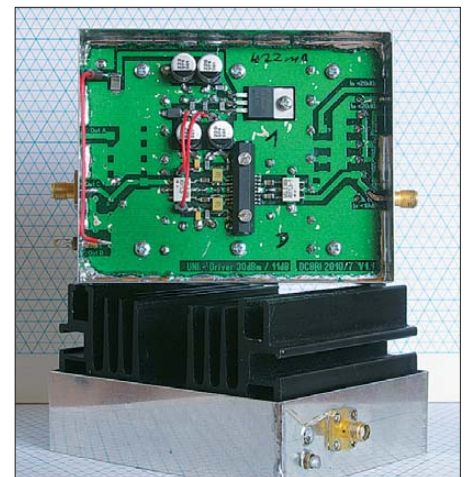


Bild 9: Fertige 28-MHz-Verstärkerbaugruppe mit geöffnetem Gehäuse

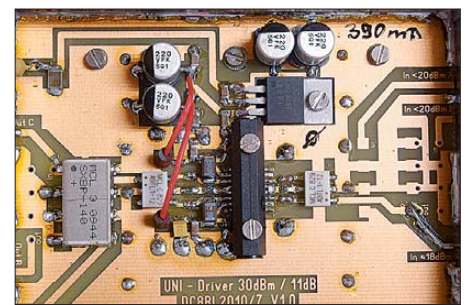


Bild 10: 145-MHz-Sendertreiber mit Filter

Ausgehend von der universellen Grundschaltung wurden drei Musteraufbauten mit jeweils 11 dB Verstärkung und folgenden Konfigurationen realisiert:

28-MHz-Diplexverstärker (Bild 9)

Ein Filter wurde nicht eingesetzt. Die Unterdrückung der ersten Oberwelle, die im Verstärker entsteht, ist bei dem zu erwartenden Pegel besser als 60 dBc.

116-MHz-LO-Verstärker

Auf der Eingangsseite befindet sich ein Tiefpass. Der Ausgang wird ohne Filter betrieben, da sich mit den zur Verfügung stehenden Typen keine Ausgangsleistung von +28 dBm erreichen lässt.

144-MHz-Sendertreiber (Bild 10)

Die Eingangsseite bleibt ohne Filter, ausgangsseitig befindet sich ein SXBP-140. Es stellt sicher, dass die zweite Oberwelle (432 MHz) nicht zur Endstufe gelangt. Dieses Filter lässt keinen höheren Ausgangspegel als 27 dBm zu.

Die wichtigsten Messergebnisse sind in den Bildern 11 bis 13 dargestellt. Sie entsprechen den Erwartungen und zeigen, dass die aufgebauten Muster nur relativ geringe Abweichungen untereinander aufweisen.

Für die Erhöhung des IP3, des IP2 und der Ausgangsleistung gibt der Chiphersteller in seiner Applikationsschrift AN60-0033

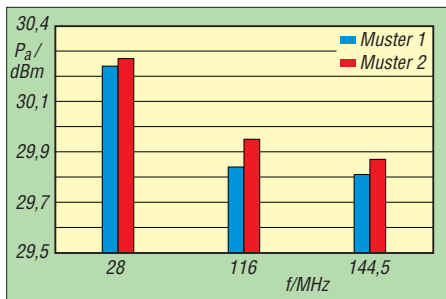


Bild 11: 1-dB-Kompressionspunkt bei zwei Musteraufbauten mit dem HELA-10 (D-Kit)

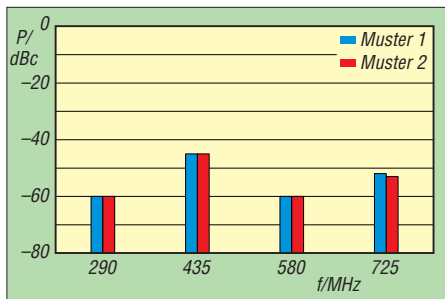


Bild 12: Oberwellenpegel zweier Muster bei einer Arbeitsfrequenz von 145 MHz und einer Ausgangsleistung von 28,5 dBm

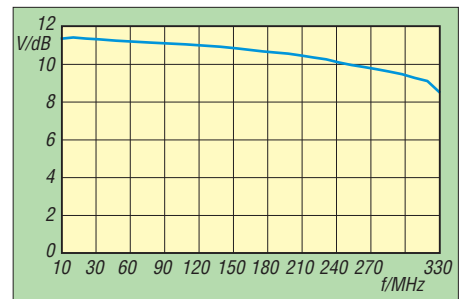


Bild 13: Frequenzgang eines D-Kits des HELA-10 mit einem Einsatzfrequenzbereich von 8 MHz bis 300 MHz

[3] einige Hinweise. Diese sind jedoch im Layout der vorgestellten Baugruppe nicht berücksichtigt. Sie würden dem einfachen, universellen Aufbau im Wege stehen und einen umfangreichen Messgerätepark bei der Inbetriebnahme erfordern.

dc8ri@vfdb.org

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Richter, U., DC8RI: Ein Brückenverstärker für 144 MHz und 432 MHz. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 3, S. 284–287; H. 4, S. 398–401
- [2] Richter, U., DC8RI: 2-m-Transverter IRHX2010 für harte Contest-Anforderungen. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 1, S. 51

- [3] Mini-Circuits: Datenblatt HELA-10 und Applikationshinweis AN60-0033, www.minicircuits.com
- [4] FUNKAMATEUR-Leserservice: Majakowski-king 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69, E-Mail: shop@funkamateure.de; Online-Shop: www.funkamateure.de → Online-Shop → Bauelemente → Tiefpassfilter
- [5] Conrad Electronic, Hirschau: www.conrad.de

HF-Stromwandler für Leistungsmesser

GÜNTER ZOBEL – DM2DSN

HF-Strommessungen sind schwierig zu realisieren und werden deshalb gern umgangen. Wenn aber z. B. die Belastung eines Schwingquarzes bestimmt werden muss, ist es von Vorteil, auch HF-Ströme messen zu können. Die hier vorgestellten HF-Stromwandler sind zwar auf den in [1] beschriebenen Leistungsmesser zugeschnitten, jedoch auch für jeden anderen HF-Spannungs- oder Leistungsmesser mit einer Systemimpedanz von 50 Ω geeignet.

Das Messprinzip ist einfach und wurde schon des Öfteren in der Literatur beschrieben [2], [3]. Der zu messende Strom wird durch einen Ringkern geführt, auf dem sich eine Wicklung mit n Windungen befindet (Bild 1). Das vom Messstrom I_m hervorgerufene Magnetfeld durchsetzt diese Wicklung und induziert in ihr eine Spannung, die am Abschlusswiderstand anliegt. Diese Spannung ist, solange der Ringkern nicht in die Sättigung getrieben wird, proportional zum Strom. Unter Berücksichtigung eines aufbauabhängigen Kalibrierwertes (K-Wert) kann der fließende Strom berechnet werden. Auf die Primärseite dieses Übertragers wird Impedanz transformiert, die sich aus dem Abschlusswiderstand, geteilt durch das Quadrat des Windungszahlverhältnisses

errechnet. Beim VHF-Stromwandler mit 10 Windungen ergibt sich der Wert von 0,5 Ω aus dem Abschlusswiderstand von 50 Ω, geteilt durch 100 (10^2). Mit diesem Wert wird also die Schaltung verfälscht, in der wir den Strom messen wollen. Wenn das die Funktion der Messquelle spürbar beeinflusst, kann kein korrektes Ergebnis der Strommessung erwartet werden.

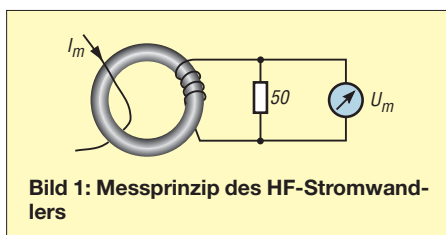


Bild 1: Messprinzip des HF-Stromwandlers

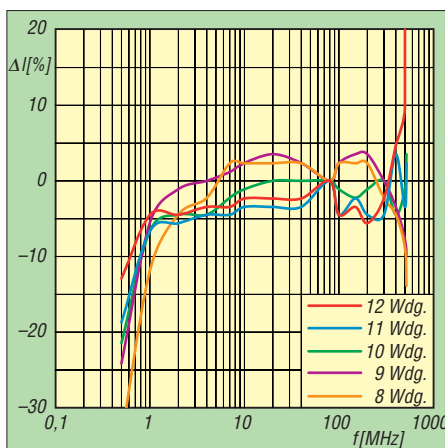


Bild 2: Frequenzabhängiger Fehler des VHF-Wandlers bei verschiedenen Bewicklungen

Technische Daten

Stromwandler VHF	
Frequenzbereich	0,6 MHz...250 MHz
Strommessbereich	0,2 mA...340 (500) mA
Frequenzabhängiger Fehler	< 5 %
Kern	FT23-43
Wicklung	10 Wdg. 0,3 mm CuL
Durchlassöffnung	Ø1,5 mm
K-Wert	etwa 4,4 V/A

Stromwandler KW	
Frequenzbereich	2 MHz...70 MHz
Strommessbereich	0,2 mA...500 mA
Frequenzabhängiger Fehler	< 2 %
Kern	FT114-43
Wicklung	8 Wdg. 0,37 mm CuL
Durchlassöffnung	Ø15 mm
K-Wert	etwa 5,5 V/A

Die Angaben gelten beim Anschluss an den in [1] beschriebenen SMA-Messkopf.

■ Aufbau

Die beiden Stromwandler bestehen lediglich aus einem Ferritringkern mit Wicklung und einer SMA-Buchse für Leiterplattenmontage. Der Abschlusswiderstand

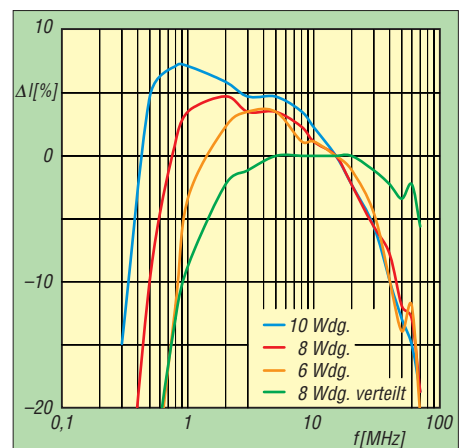


Bild 3: Frequenzabhängiger Fehler des KW-Wandlers bei verschiedenen Bewicklungen

befindet sich im Messkopf des Leistungsmessers. Um maximale Bandbreite zu erzielen, erfolgten Tests mit verschiedenen Windungszahlen und Drahtdurchmessern. Im Bild 2 sind die Ergebnisse für den VHF-Stromwandler und im Bild 3 die für die Kurzwellenausführung dargestellt. Bei der VHF-Ausführung habe ich mich schließlich für eine Wicklung mit zehn Windungen 0,3 mm CuL entschieden. Der Kern FT23-43 ($D_a = 5,8$ mm, $D_i = 3,05$ mm, $h = 1,5$ mm) ist auch sehr gut durch einen Ringkern der *Keramischen Werke Hermsdorf* aus dem Material *Manifer 163* ($D_a = 5$ mm, $D_i = 3,5$ mm, $h = 2$ mm) zu ersetzen. Im Bild 4 ist der Aufbau in Gießharztechnik zu sehen [4].

Beim Bewickeln des Kurzwellenstromwandlers zeigte sich eindeutig, dass eine auf dem gesamten Kern verteilte Wicklung von acht Windungen die besten Ergebnisse erzielte. Hier wurde unter Verzicht auf die aufwendige Gießharztechnik mit schnell härtendem Epoxidharz gearbeitet, der Aufbau in mehreren Klebschritten umhüllt und schließlich lackiert (Bild 5).

Für beide Varianten gilt, dass die Enden der Wicklung auf dem Weg zur SMA-Buchse nicht verdreht werden dürfen!



Bild 4: VHF-Stromwandler



Bild 5: Mit dem KW-Stromwandler lassen sich auch Mantelströme auf Kabeln messen.



Bild 6: Kalibrieraufbau für den VHF-Wandler

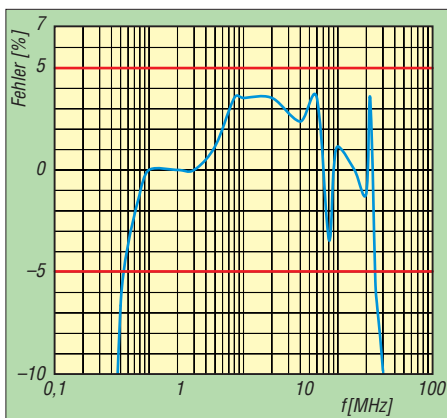


Bild 7: Frequenzabhängiger Fehler des VHF-Wandlers

■ Kalibrieren

Zum Abschluss ist noch der K-Wert zu bestimmen, der in die entsprechend erweiterte Software des Leistungsmessers (V1.3) eingegeben werden muss, um das korrekte Ergebnis der Strommessung zu erhalten.

Der Strom berechnet sich aus der gemessenen Spannung gemäß folgender Formel:

$$I_m = \frac{U_m}{K}, \text{ also ist}$$

$$K = \frac{U_m}{I_m} \text{ mit der Maßeinheit V/A.}$$

Im Bild 6 sehen wir die Messanordnung für den VHF-Stromwandler. Ein HF-Generator mit bekanntem Pegel speist einen Lastwiderstand (zwei parallelgeschaltete 100- Ω -Widerstände, SMD 1206), sodass Anpassung herrscht. Der Innenleiter des Koaxialkabels wird durch den Stromwandler geführt, der wiederum an den Leistungsmesser angeschlossen ist. In der Anzeigeart *Spannung* kann man nun U_m vom Display des Leistungsmessers ablesen. Aus der Kenntnis der eingespeisten Spannung bzw. Leistung lassen sich der fließende Strom und daraus K berechnen. Zum Kalibrieren des KW-Stromwandlers muss der Innenleiter des Koaxialkabels etwas verlängert werden, damit man den Ringkern locker umfassen kann. Bei einer oberen Grenzfrequenz von 70 MHz ist das noch unbedenklich.

■ Erfahrungen

Die beiden kalibrierten Stromwandler habe ich einer abschließenden Messung unterzogen bei der mit einem Messstrom von 14,14 mA (10 mW an 50 Ω) die beiden in den Bildern 7 und 8 dargestellten Fehlerverläufe ermittelt wurden.

Der VHF-Wandler wurde außerdem bezüglich seiner Linearität bei großen Strömen geprüft. Dazu habe ich bis zu 340 mA mit Hilfe eines 2-m-Senders erzeugt. Dabei konnte ich keinen Rückgang des angezeig-

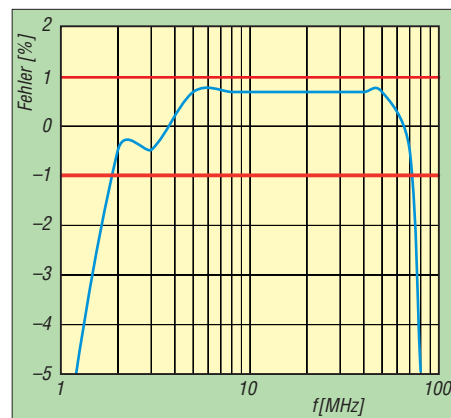


Bild 8: Frequenzabhängiger Fehler des KW-Wandlers

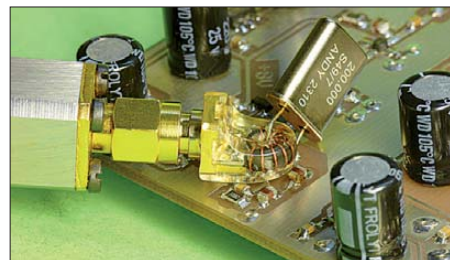


Bild 9: Nur ein Anschlussdraht des Quarzes muss für die Messung des Quarzstroms verlängert werden. Fotos: DM2DSN

ten Stromwertes vom erwarteten Wert feststellen. Somit lässt sich davon ausgehen, dass der Wandler über den gesamten Bereich des SMA-Messkopfes bis zur Obergrenze (20 dBm) ordnungsgemäß arbeitet. Der Messstrom beträgt dann rund 500 mA. Im Bild 9 ist ein praktisches Beispiel für den Einsatz des VHF-Stromwandlers zu sehen.

■ Firmware V1.3

Im Zuge der Realisierung von Strommessungen wurde die Software des Leistungsmessers [1] erweitert, sodass ein K-Wert im Bereich von 0,01 bis 99,99 eingegeben werden kann, der bei der neu hinzugekommenen Anzeigeart *Strom* in die Berechnung einfließt.

Neu ist weiterhin die Möglichkeit, sich die PEP-Leistung von SSB-Sendern anzeigen zu lassen. Dies ist besonders bei der Aussteuerung mit einem Zweitongenerator von Vorteil, wo exakt die Spitzenleistung im Signal gefunden und angezeigt wird. Die neue Firmware kann von mir per E-Mail angefordert werden. g.zobel@nexgo.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Zobel, G., DM2DSN: Hochfrequenzleistungsmesser für 100 kHz bis 3,3 GHz. FUNKAMATEUR 58 (2009) H.2, S. 177–181, H.3, S. 296–301
- [2] Brandt, H.-J., DJ1ZB: HF-Stromwandler: Leistungsteiler für Messzwecke. FUNKAMATEUR 46 (1997) H. 5, S. 567–568
- [3] Sichla, F.: Hochfrequenz Messpraxis. Franzis Verlag, Poing 2007; Bezug: FA-Leserservice, F-3995
- [4] AURA Kunst & Hobby O: www.aura-shop.de/giessharz.htm

Ausbreitungswege online verfolgen und mehr dank EA6VQ

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Es gibt weltweit unzählige Websites von Funkamateuren, aber selten eine, die dem Betrachter so viel Nützliches bietet. Die hier vorgestellte unterstützt sowohl den KW- als auch den UKW-Amateur nachhaltig bei der Abschätzung von Chancen für DX-Verbindungen, indem sie u. a. Ausbreitungswege visualisiert.

Welcher Funkamateurliebt nicht gern Weitverbindungen tätigen, also DX-QSOs ... Gerade für Einsteiger, aber auch gestandene Hams mit Antennenproblemen ist das nicht einfach. Mit wenig Leistung und kleinen Antennen ist kaum ein Blumentopf zu gewinnen, wenn die Bänder weit offen sind und „Big Guns“ das Rennen machen. Anders bei kurzzeitigen oder lokal begrenzten Bandöffnungen, die sich auch trotz DX-Cluster nicht schnell genug herumsprechen, da hat der „Antennengeschädigte“ seine Chance – vorausgesetzt, er ist gut informiert und hat gerade Zeit.

die Jahre fast das DXCC zusammenbekommen. Bei einem solchen Glücksfall auf 145 MHz sind selbst in FM mit einem Handfunkgerät nebst Gummiwendel Korsika, Portugal oder Weißrussland zu erreichen.

Neben Sporadic-E-QSOs (E_S-QSOs) hält die gute alte Ionosphäre ja noch mehr Überraschungen für uns bereit. Das Problem ist nur, **zeitnah informiert** zu sein! Ein probates Mittel für die Bänder oberhalb 30 MHz ist es nach wie vor, auf ausländische TV-Sender im Band I (um 50 bis 70 MHz) sowie Rundfunksender unterhalb

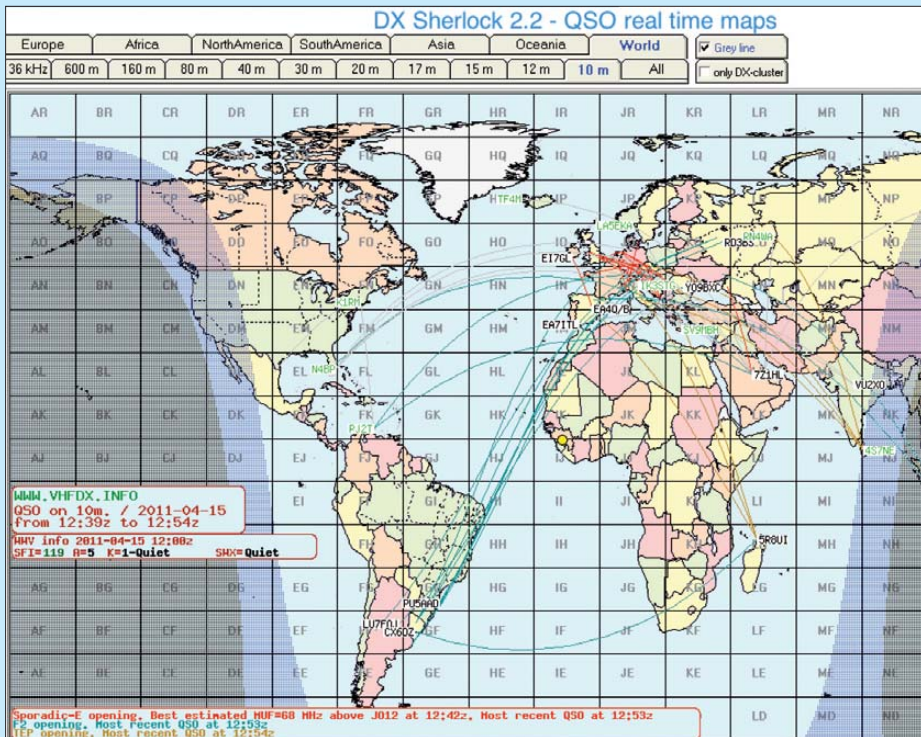


Bild 1: Weltkartendarstellung mit Tag-, Nacht- und Dämmerungszonen

(Nicht nur) in den Sommermonaten bildet sich in der Ionosphäre eine sogenannte sporadische E-Schicht aus, die Verbindungen von etwa 1000 km bis zu mehreren Tausend Kilometern erlaubt, wobei die Signalstärken der DX-Partner nicht selten die von Ortsstationen erreichen. Das ist sowohl auf den oberen KW-Bändern interessant, auf 6 m ist es die derzeit bevorzugte Ausbreitungsart überhaupt, und selbst auf 2 m kann man so mit viel Akribie über

des unsrigen UKW-Bandes zu lauern [1]. DX-Cluster, etwa wie in Bild 5, geben freilich mehr Auskunft über sich anbahnende Überreichweiten [2]. Doch was nützt es, wenn ein Spanier mit einem Bulgaren

Send a spot to the DX-Cluster

Your callsign: Your locator: Freq: (50110, 144300,...) Prop.mode: Unknown

DX call: DX locator: (Optional) Short comment: (Optional)

Bild 2: Eingabemaske für DX-Clustermeldungen – so liebt es der DX-Sherlock.

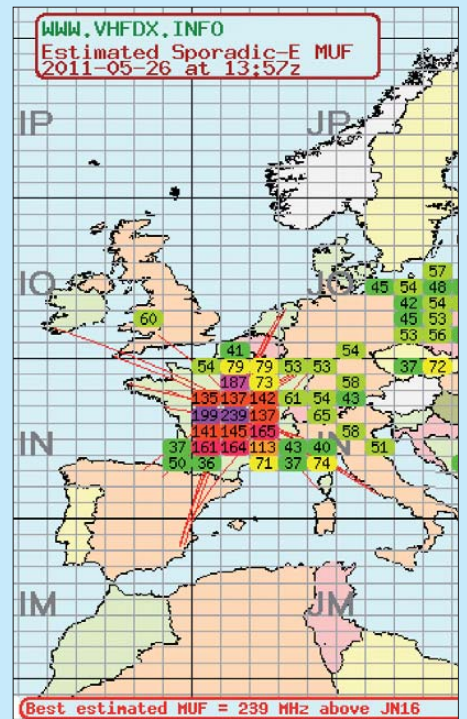


Bild 3: Animierte Darstellung von E_S-Wolken (hier als Klötzchen) mit eingetragener MUF; diese kulminierte am 26.5.11 mit 239 MHz.

oder ein Italiener mit Madeira funkt – da könnten wir leer ausgehen. Übersicht verschafft erst eine Kartendarstellung in Echtzeit, die uns auf einen Blick erkennen lässt, wo etwas passiert und wie hoch unsere Chancen sind, von dem Kuchen etwas abzubekommen. Genau diesem Problem hat sich Gabriel, EA6VQ, im ersten Leben ein begnadeter Computerprogrammierer, bereits seit Jahren gewidmet. Gerade mit den letzten Aktualisierungen Ende Mai/Anfang Juni 2011 ist sein Automat „DX-Sherlock“ zur Ausbreitungsdarstellung mittlerweile so ausgereift, dass es lohnt, ihn hier vorzustellen.

■ QSO-Darstellung in (fast) Echtzeit

Gehen Sie am besten gleich auf den unter [3] genannten Link, denn die Homepage www.vhfdx.info selbst ist für den Anfang etwas unübersichtlich, zumal Gabriel auch private Dinge, Reisetipps usw. auf seiner Website untergebracht hat. Es erscheint eine Karte ähnlich Bild 6, wobei die Anzahl der dargestellten Verbindungen auch Null betragen kann und von den Ausbreitungsbedingungen abhängt. Im anderen Extremfall ist ganz Mitteleuropa ein einziger roter Klecks mit vielen Zacken, so z. B. von DL8HCZ in [4] benutzt, um die jährliche E_S-Ausbreitung auf 2 m auszuwerten. Jedenfalls zeigt uns die Darstellung jene QSOs, die gerade stattgefunden haben.

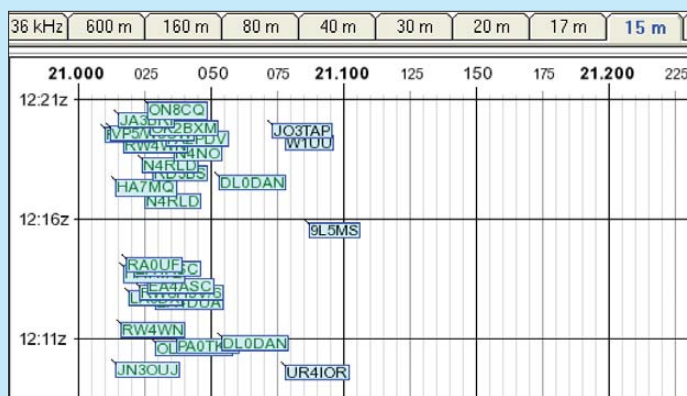


Bild 4: Die Bandmap zeigt, wo welche Station aktuell zu finden sein könnte; über die tatsächliche Hörbarkeit am Ort gibt sie indes keine Information. Auch ist zu beachten, dass einzelne Stationen bereits QRT oder QSY gemacht haben können.

Zunächst finden wir oben Reiter, die für das jeweilige Band zuständig sind. Links in der Reiterreihe lässt sich zwischen HF (KW-Bänder) und VHF (hier ab 28 MHz

erfahren möchte, sollte über das Menü *DX-Sherlock* → *QSO database* gezielt nach einer bestimmten auf der Karte angezeigten Station suchen. Dabei sind dann auch

36 kHz	600 m	160 m	80 m	40 m	30 m	20 m	17 m	15 m	12 m	10 m	All
WWW.VHFDX.INFO 12:23z											
WWW info: SFI=119 A=5 K=1-Quiet SWX=Quiet											
2011-04-15 12:22:52	E17GL (IO51TU)	28.197	LU5FB/B (FF97)	10678 km	F2	IO51TU<->FF97					
2011-04-15 12:22:14	F8DGY (JN18GM)	28.003	SN7M (JJ39SB)	4411 km	F2	TNX FOR 5/9					
2011-04-15 12:22:14	EA2DT (IN83MF)	28.460	ST2BSS (KK65GO)	4549 km	F2	TKS!					
2011-04-15 12:21:35	OK2WM (JN99AJ)	28.502	VU2XO (ML82SM)	5938 km	?	22 DB 20 WPM CQ					
2011-04-15 12:21:31	PJ2T (FK52ME)	28.003	SV9MBH (KM25MH)	9581 km	F2	BPSK63 TNX LUIS					
2011-04-15 12:21:15	NH2T (OK23JM)	28.003	SN7M (JJ39SB)	14665 km	F2	5/7 TNX					
2011-04-15 12:21:08	UA9CLB (PP05MM)	28.003	SV9MBH (KM25MH)	6737 km	?	12 DB 20 WPM CQ					
2011-04-15 12:21:06	YO9BXC (KN25UC)	28.121	LU5ENM (GF12FA)	12421 km	F2	BPSK31					
2011-04-15 12:20:58	PA0DX (JO21FU)	28.101	EK1KE (LN20FF)	3294 km	?	12 DB 20 WPM CQ					
2011-04-15 12:20:47	DL1BI (JO31PL)	28.460	ST2BSS (KK65GO)	4574 km	?	20 DB 20 WPM CQ					
2011-04-15 12:20:45	LA5EKA (JO59EK)	28.003	SV9MBH (KM25MH)	2885 km	?	20 DB 20 WPM CQ					
2011-04-15 12:20:44	G4HSO (JO91UU)	28.003	SV9MBH (KM25MH)	2720 km	?	* CQ*					
2011-04-15 12:20:27	SP1MWK (JO74SE)	28.490	ZD7FT (IH74DB)	8052 km	TEP						

Bild 5: Die interne DX-Cluster-Anzeige liefert auch Entfernung und ggf. Ausbreitungsart.

aufwärts) entscheiden, wodurch entweder die HF-Reihe (Bild 1) oder die VHF-Reihe sichtbar wird. Die Verbindungen selbst sind farblich unterschieden, wobei Rot für E_s, Dunkelgrün für troposphärische Ausbreitung und Hellblau für die (auf KW normale) Ausbreitung via F2-Schicht stehen (siehe Legende). Gabriels Automat gewinnt diese Informationen durch Auswertung der aktuellen DX-Cluster-Einträge, wobei er fehlende Locatoren ggf. aus der Datenbank ergänzt und die plausibelste Ausbreitungsart, falls fehlend, „errät“. Durch Anklicken der Karte erscheint eine DX-Cluster-Übersicht der dargestellten QSOs, s. Bild 5. Wer noch mehr Details

QSOs aus der Vergangenheit zu sehen. Eine noch effektivere Suchfunktion ist unter Menü *DX-Sherlock* → *Callsign & Locator database* erreichbar. Sehnsüchte mag die Präsentation der über das Band verteilt gerade aktiven Stationen wecken (*Bandmap*, s. Bild 4), aber sie sagt nichts über die tatsächliche Hörbarkeit am QTH aus. Letztere kann der Erfahrene eher aus der Weltkarte (Reiter *World*) im KW-Bereich (Reiter *HF*, weitere Reiter dann bis hinunter zu 136 kHz) bei gesetztem Häkchen *Grey line* entnehmen, in der neben den Ausbreitungswegen auch Tag-, Nacht- und Dämmerungszonen sichtbar sind (Bild 1).

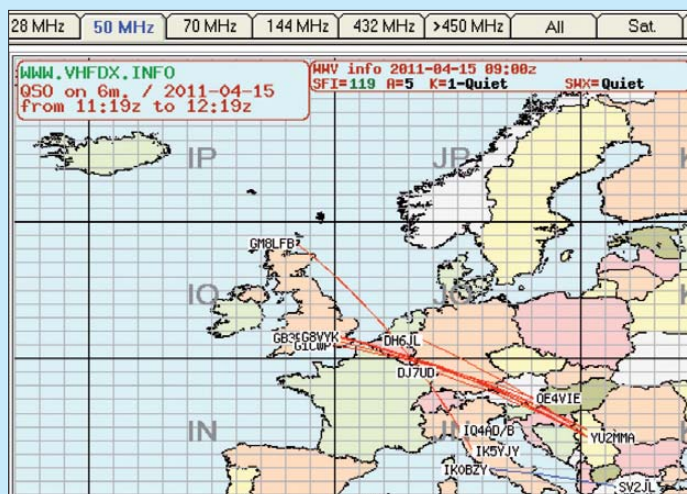


Bild 6: Die dargestellten Ausbreitungswege, hier nur E_s, geben Anlass zu der Vermutung, dass sich über Südwestdeutschland ein Reflexionszentrum befindet. Screenshots: DL2RD

MUF-Karten aus dem Archiv

Eine wesentliche Neuerung des *DX-Sherlocks* besteht darin, die zeitliche Entwicklung von Reflexionszentren in der Ionosphäre über einen bestimmten Zeitraum hinweg animiert darzustellen. Das ist sowohl aktuell (Menü *DX-Sherlock* → *Real-time sporadic E cluds & MUF*) als auch für z. T. Jahre zurückliegende bedeutende Ereignisse (Menü *Radio* → *Maps* → *Sporadic-E clouds*) möglich. Bild 3 zeigt ein solches vom 26. Mai. Die Klötzchen stellen die Reflexionszentren („Wolken“) dar, eingetragen ist die MUF (maximal nutzbare Frequenz), die in diesem Fall (es ging unmittelbar eine Sonneneruption voraus) in JN16 (Mittelfrankreich) auf 239 MHz geschätzt wurde!

Mitmachen angesagt

Klicken Sie sich einfach durch und Sie werden neben den hier vorgestellten Informationen noch unzählige weitere finden – wie etwa den Ausbreitungsticker oder Downloads! Bedenken Sie aber, dass jahr(zehnt)elange Hobbyarbeit eines OMs wie Sie und ich dahintersteckt. Der Betrieb des Servers kostet Geld, also gönnen Sie Gabriel das bisschen Werbung auf der Site und respektieren seine Bitte, allenfalls auf *vhfdx.info* zu verlinken, nicht aber seine Karten in Ihre Website einzubauen. Unterstützen können und **sollten** Sie Gabriel durch das Abliefern qualifizierter DX-Cluster-Spots, entweder gleich auf seiner Website (Menü *DX-Sherlock* → *Send formatted DX Spots*, Bild 2) oder z. B. über Ihr Logprogramm. In letzterem Fall ist eine sinnvolle Form angebracht, etwa „HI3TEJ 52 FK49EL <ES> JO61UA“. Die Ausbreitungsart bei Unsicherheit besser weglassen! Denken Sie auch daran, dass sehr viel Programmier-Know-how in der Unterscheidung echter DX-Spots von Chat-ähnlichem Stumpfsinn (Fußballkommentare, Beschimpfung von OMs oder Nationalitäten, QSL-Klagebriefe...) steckt. Zum Glück tragen FA-Leser ja nicht selbst zur Vermüllung der DX-Cluster bei ...

dl2rd@funkamateu.de

Literatur und URL

[1] Steyer, M., DK7ZB: Zaubhaftes 6-m-Band. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 3, S. 299–301; H. 4, S. 415–417; H. 5, S. 531–533; PDF im Download-Bereich www.funkamateu.de zu FA 6/06

[2] Höding, M., DL6MHW: Welcome to the world – Der Einstieg auf Kurzwelle. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 9, S. 920–923; H. 10, S. 1028–1029; H. 11, S. 1136–1137; H. 12, S. 1248–1249; PDF im Download-Bereich www.funkamateu.de, zu FA 7/06

[3] Sampol, G., EA6VQ: DX Sherlock 2.2 – QSO real time maps. www.vhfdx.info/spots/map.php

[4] Kraft, J., DL8HCZ, CT1HZE: Sporadic-E Summary 2010 – 144 MHz. DUBUS 40 (2011) H. 2

[5] Hegewald, W., DL2RD: 6-m-Band: Einsteigertipps. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 6, S. 627

60 W HF-Leistung für SDR-Transceiver (1)

Dipl.-Ing. HARALD ARNOLD – DL2EWN

Eine Möglichkeit zur Leistungserhöhung bei Senderendstufen besteht in der Kopplung von Verstärkermodulen mittels Splitter und Combiner. Im Beitrag wird der Selbstbau eines hochlinearen 60-W-Verstärkers beschrieben, der bei 23 dB Verstärkung nur 300 mW Eingangsleistung benötigt und aus zwei 30-W-Modulen besteht. Der praktische Aufbau von Splitter und Combiner ist einfach und verlangt keine Spezialbauteile.

Wer zum Betrieb eines SDR-Transceivers gern etwas mehr Ausgangsleistung zur Verfügung hätte, als die in [1] vorgestellte 30-W-Endstufe liefern kann, wird die nachstehend beschriebene Möglichkeit der Leistungsverdopplung sicher mit Interesse zur Kenntnis nehmen. Die Zusammenschaltung zweier Module mittels Splitter und Combiner bietet nicht nur für diese Anwendung eine passable Lösung, sondern eignet sich auch sehr gut als Steuersender bzw. Treiber für größere Endstufen. Zur Aussteuerung von Linearendstufen bis 750 W werden oft Steuerleistungen zwischen 40 W und 60 W

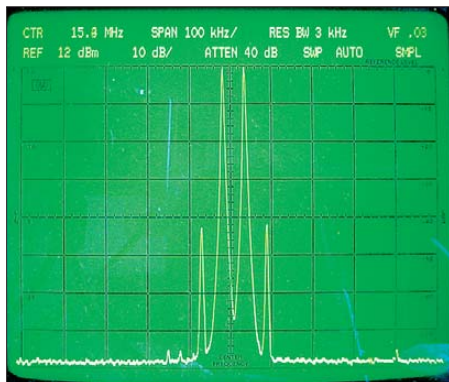


Bild 1: Bei einer Ausgangsleistung von 60 W PEP ($f = 15,8$ MHz, $U_B = 18$ V) liefert der Verstärker ein sehr sauberes Signalspektrum. Foto: DL2EWN

benötigt, die von zwei gekoppelten hochlinearen 30-W-Modulen problemlos bereitgestellt werden können. Einen Eindruck von der erreichbaren Signalqualität eines solchen Steuersenders vermittelt Bild 1. Im Messaufbau befindet sich zwischen dem Ausgang des Verstärkers und dem Eingang des Spektrumanalysators vom Typ hp 8569 B ein kommerzielles 30-dB-Leistungsdämpfungsglied. Die Intermodulationsprodukte dritter Ordnung sind gegenüber dem Hauptsignal (PEP) um fast 50 dB abgesenkt, höhere IM-Produkte sind kaum nachweisbar. Eine ebenfalls in diesem Beitrag beschriebene schaltbare Tiefpassfilterbaugruppe sowie eine Messeinrichtung für Leistung und SWV komplettieren die Linearendstufe.

■ Konzeptionelle Überlegungen

SDR-Projekte, die nicht nur einen Empfänger umfassen, sondern auch senden können, benötigen einen guten Linearverstärker, der in der Lage ist, ein hochwertiges Signal möglichst verzerrungsfrei zu verarbeiten. Er muss aus einer Steuerleistung zwischen 300 mW und 1 W eine Ausgangsleistung von 40 W bis 60 W erzeugen können. Ein Beispiel dafür ist der FA-SDR-Transceiver [2]. Mit seinem optional nachrüstbaren Verstärkermodul kann er eine maximale Leistung von 1 W PEP bei sehr gutem IM-Abstand abgeben. Der Bausatz ist preiswert und für die Einarbeitung in SDR hervorragend geeignet. Als zweites Beispiel soll das System HPSDR (*High Performance Software Defined Radio*) genannt werden [3]. Es besitzt einen Sendeteil mit dem Namen *Penelope* mit einer maximalen Ausgangsleistung von 500 mW PEP. Im Interesse eines möglichst hohen IM-Abstandes sollte diese jedoch 300 mW PEP nicht überschreiten. Die verfügbaren Baugruppen zu HPSDR haben sehr gute technische Daten und damit auch ihren Preis.

Ich stand daher vor der Aufgabe, eine Steuerleistung von 300 mW (*Penelope*) bis 1 W (*FA-SDR-Transceiver*) linear auf 40 W bis 60 W zu verstärken. Für einen solchen Linearverstärker gibt es viele Entwurfsmöglichkeiten. Für mich schieden Varianten mit Schalter-MOSFETs und hohen Spannungen (> 50 V) aus. Deshalb wollte ich bei einer Betriebsspannung von maximal 18 V bleiben und als Endstufen-transistor wieder den RD100HHF1 verwenden. Dieser ist kein nichtlinearer Transistor, wie manchmal behauptet wird. Er hat einen sehr linearen Aussteuerbereich, den man nur durch richtige Schaltungs-auslegung nutzen muss. Eigene Versuchsaufbauten mit zwei RD100HHF1 im Gegentakt ergaben unbefriedigende Resultate bezüglich Intermodulationsabstand, Verstärkung und Eingangs-anpassung. Dabei habe ich immer die Ergebnisse im gesamten Frequenzbereich von 1,8 MHz bis 30 MHz betrachtet. Ein Linearverstärker

funktioniert erst dann richtig, wenn mit sinkender Ausgangsleistung die Intermodulationsabstände immer besser werden. Das ist leider bei vielen kommerziellen Gegentaktendstufen nicht so.

Der eingangs erwähnte 30-W-Verstärker hat eine Leistungsverstärkung von 23 dB, wenn am Eingang das 3-dB-Dämpfungsglied bestückt ist (im Bausatz enthalten). Das bedeutet eine 200-fache Verstärkung. Für 30 W Ausgangsleistung sind also nur 150 mW Steuerleistung erforderlich.

Werden zwei solcher 30-W-Module über Splitter (Aufteilung der Leistung am Eingang) und Combiner (Zusammenfassung der Leistung am Ausgang) zusammengesaltet, so können die gewünschten 60 W mit etwa 300 mW Steuerleistung erzielt werden. Das ist genau die Leistung, die *Penelope* sehr intermodulationsarm erzeugen kann. Voraussetzung sind Splitter und Combiner mit sehr geringen Verlusten (wenige Zehntel Dezibel) und einer großen Entkopplung über den gesamten Nutzfrequenzbereich von 1,8 MHz bis 30 MHz. Diese Aufgabe konnte ich mit preiswerten Teilen erfolgreich lösen. Damit der 60-W-Verstärker universell eingesetzt werden kann, habe ich auch einen schaltbaren Tiefpass und eine Messbrücke für vor- und rücklaufende Leistung vorgesehen. Außerdem ist die Send-Empfangs-Umschaltung integriert.

■ 30-W-Module

Die Schaltung des 30-W-Verstärkers wurde in [1] beschrieben, beim Erwerb des Bausatzes erhält man eine Baumappe mit einer ausführlichen Aufbau- und Montageanleitung.

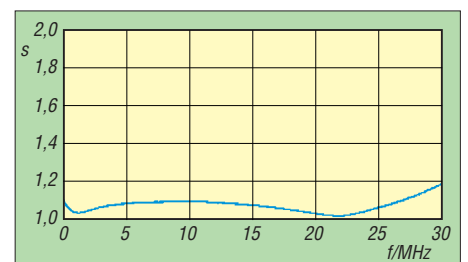


Bild 2: Die Messung der Eingangs-anpassung des 30-W-Verstärkermoduls liefert im gesamten Frequenzbereich einen Wert von $s \leq 1,2$.

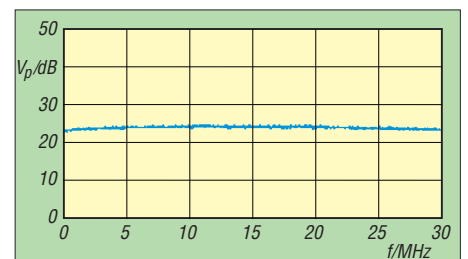


Bild 3: Zwischen 1,8 MHz und 28 MHz variiert die Verstärkung des 30-W-Verstärkermoduls um maximal 0,6 dB.

Im Interesse eines problemlosen Nachbaus wurde die ursprüngliche Schaltung für die Bausatzserie nochmals überarbeitet. Ich hatte die Gelegenheit, insgesamt sechs aufgebaute Verstärker zu messen. Bis auf wenige Zehntel Dezibel waren die Werte für Verstärkung, Eingangsanpassung und Intermodulationsverhalten gleich und die Phasenfehler äußerst gering.

In den Bildern 2, 3 und 4 sind typische Werte für Eingangsanpassung, Verstärkung und Linearität im Frequenzbereich 1,8 MHz bis 30 MHz zu sehen. Damit eignen sich die Verstärker sehr gut für eine Zusammenschaltung mittels Splitter und Combiner. Damit diese Zusammenschaltung optimal arbeitet, dürfen die Verstärker untereinander nur sehr geringe Unterschiede hinsichtlich Phasengang und Ver-

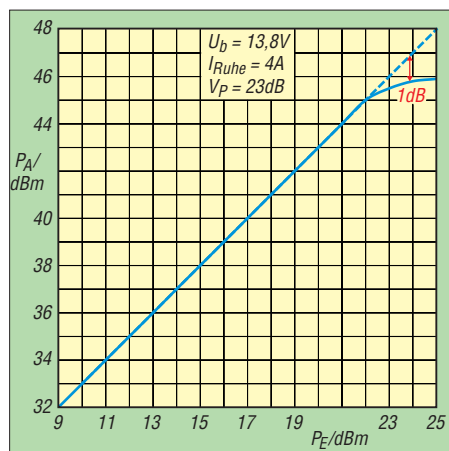
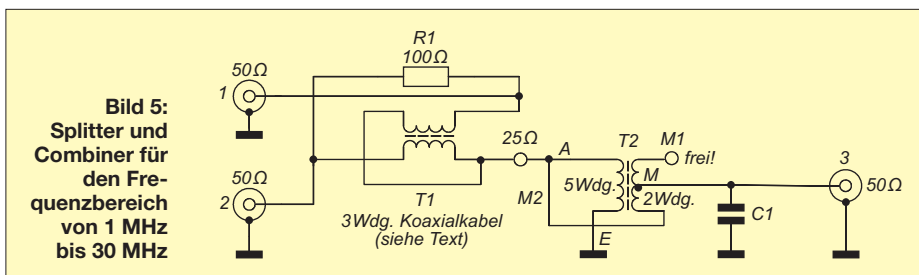


Bild 4: Linearität des 30-W-Verstärkermoduls

stärkung aufweisen. Ist das gewährleistet, erzielt man mit zwei Modulen eine um fast 3 dB höhere Ausgangsleistung (also 60 W) bei nur geringfügig verschlechtertem Intermodulationsabstand im Vergleich zum einzelnen 30-W-Modul. Das setzt allerdings voraus, dass Splitter und Combiner mit geringen Verlusten, sehr guter Anpassung und hoher Entkopplung zwischen den aufgetrennten Signalzweigen aufgebaut werden.

■ Splitter und Combiner

Um mit einem z. B. vom FA-SDR-Transceiver gelieferten Ausgangssignal nicht nur ein 30-W-Modul, sondern zwei davon ansteuern zu können, wird ein Leistungsteiler benötigt. Dieser teilt das eingespeiste in zwei betrag- und phasengleiche Signale. Somit gelangt jeweils die Hälfte der eingespeisten Leistung an jeden Eingang der beiden 30-W-Verstärker. Bei geeignetem Aufbau sind die Eigenverluste des Splitters gering und liegen unter 0,2 dB. Ein mit Widerständen aufgebaute Leistungsteiler ist hier nicht verwendbar, da zwischen den Eingängen der Module eine hohe Entkopplung erforderlich ist.



Die mir bekannte Urveröffentlichung zu Splittern und Combinern für den Kurzwellenbereich ist eine *Motorola RF Application Note* mit der Bezeichnung AN749 [4]. Diese beschreibt die Theorie und Praxis von Splittern und Combinern sehr gut. Eine deutschsprachige Abhandlung findet man bei [5]. Das Schaltbild des verwendeten Splitters bzw. Combiners ist im Bild 5 zu sehen, es lehnt sich an die AN749 an. Beim Combiner liegen die Ausgangssignale der beiden 30-W-Module an den Eingängen 1 und 2. Sie gelangen zu einem Balun T1. Hier werden sie rückwirkungsfrei addiert. In T2 erfolgt dann die Transformation auf den gewünschten Wert von 50 Ω am Ausgang 3.

Da die Signale an den Eingängen 1 und 2 im Idealfall betrag- und phasengleich sind, wird in diesem Fall in R1 keine Leistung umgesetzt. Fällt eines der Module aus, übernimmt R1 die Hälfte der Ausgangsleistung des anderen Moduls (15 W), die andere Hälfte gelangt zum Ausgang. Man sendet dann noch mit 15 W bzw. mit einer um 6 dB verringerten Leistung. Durch den Ausgleichswiderstand R1 wird also eine Beschädigung des noch funktionierenden Moduls verhindert. Der Kondensator C1 dient zur Kompensation und verbessert das Verhalten des Combiners bei höheren Frequenzen.

Der Splitter erhält sein Signal am Anschluss 3. Nach Transformation auf 25 Ω gelangt es an T1 und um je 3 dB gedämpft an 1 und 2. Obwohl Splitter und Combiner den gleichen Stromlaufplan haben, werden unterschiedliche Bauteile eingesetzt. Beim Splitter kommt man mit relativ kleinen Ferritkernen aus, beim Combiner braucht man je nach Leistung entsprechend größere und leistungsfähigere Kerne. Bedingt durch die zwei 50-Ω-Ein- bzw. Ausgänge kann 50-Ω-Koaxialkabel zur Herstellung von T1 verwendet werden. Damit lässt sich der geforderte Wellenwiderstand sehr gut realisieren. Ich verwende im Splitter *RG178 B/U* und im Combiner *RG316 U*. Beides sind Kabel mit hochwertiger, wärmebeständiger Isolation, die bei [6] erhältlich sind. Im Splitter werden für T1 ein Kern *BN73-202* und für T2 ein Kern *FT82-77* benutzt.

Der Transformator T2 ist als Spartransformator realisiert. Er hat die Aufgabe, eine

Impedanzwandlung von 25 Ω auf 50 Ω (oder umgekehrt) zu realisieren. Das Übersetzungsverhältnis des Transformators ist also

$$\dot{U} = \sqrt{\frac{50 \Omega}{25 \Omega}} = 1,414. \quad \text{Mit } \dot{U} = \frac{7}{5} = 1,4$$

kommt man dem gewünschten Wert recht nahe, denn $\dot{U}^2 = 1,96$.

Die 25-Ω-Seite muss also 5 Windungen erhalten und die 50-Ω-Seite 7 Windungen. Der in der AN749 publizierte Vorschlag, an dieser Stelle einen Spartransformator einzusetzen, macht die sehr guten Daten von Splitter und Combiner erst möglich. Mit sehr eng verdrillten 0,8-mm-Kupferlackdrähten und zwei Ferritkernen, die auch beim Ausgangstransformator des 30-W-Verstärkers verwendet werden, entsteht ein Transformator T2 mit hoher Belastbarkeit und großem Frequenzbereich.

Die zunächst erprobten Kerne FT 82-61 und FT 82-77 (jeweils drei Stück gestockt) erwiesen sich für den geforderten Frequenzbereich bzw. die zu übertragende Leistung als unbrauchbar. Um den Combiner zu testen, habe ich den kompletten 60-W-Verstärker mit 18 V betrieben und in CW eine Ausgangsleistung von mehr als 100 W eingestellt. Die Kerne im Combiner erwärmten sich dabei nicht.

In dieser Konstellation und bei einer Ausgangsleistung von 60 W PEP bei SSB erreichte der IMA3 fast 50 dB und der IMA7 mehr als 70 dB. Es ergaben sich also keine Verschlechterungen der Parameter.

(wird fortgesetzt)

harald.arnold@yahoo.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Arnold, H., DL2EWN: Mehr Sendeleistung für den FA-SDR-Transceiver. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 2, S. 168–169; www.funkamateure.de → Online-Shop → BX-032
- [2] Arnold, H., DL2EWN: FA-SDR-TRX für 160 m bis 10 m. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 10, S. 1085–1089; H. 11, S. 1202–1206; H. 12, S. 1318–1321; www.funkamateure.de → Online-Shop → BX-200
- [3] High Performance Software Defined Radio: <http://openhpsdr.org/>
- [4] Granberg, H.: AN 749, Broadband Transformers and Power Combining Techniques for RF MOTOROLA RF Application Reports, S. 104–112
- [5] Wippermann, W., DGOSA: Splitter und Combiner. www.wolfgang-wippermann.de
- [6] Kabel-Kusch: Dorfstr. 63–65, 44143 Dortmund, Tel. (0231) 25 72 41; www.kabel-kusch.de → PTFE-Kabel

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:

Wolfgang Lipps, DL4OAD
Sedanstr. 24, 31177 Harsum
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de

■ Funkamateure auf dem Bildungsfest

Am 21. und 22. 5. 11 fand in Fürstenfeldbruck das 2. Fürstenfelder Bildungsfest statt. Bei dieser Veranstaltung präsentieren sich Firmen mit ihren Lehrstellen. So bieten sich Jugendlichen vielfältige Möglichkeiten Kontakt zu Firmen zu bekommen und sich unverbindlich direkt informieren zu können. Auf der Veranstaltung zeigen auch Vereine und gemeinnützige Organisationen ihr außerschulisches Aus- und Weiterbildungsangebot. Die Jugendarbeit des DARC-Ortsverbandes Fürstenfeldbruck (C28) wurde 2010 mit dem 1. Preis der Bürgerstiftung Fürstenfeldbruck ausgezeichnet. Dies veranlasste die Projektleitung des Bildungsfestes auch den DARC-OV als Aussteller ein-



Belagter Lötstand des DARC-OVs Fürstenfeldbruck (C28) auf dem Bildungsfest; Benni Wolf (oben) und Sophia (oben rechts, etwas verdeckt) leisten Hilfestellung beim Aufbau. Foto: DL2MAJ

zuladen. Auf einem 35 m² großen Stand richtete sich der Ortsverband ein. Unter dem Motto „High Tech – Elektronik spielerisch erleben und erfahren“ wurde den Besuchern ein kleiner Ausschnitt aus unserer Klubarbeit gezeigt. An der Kurzwellenstation wurde Funkverkehr mit PSK31 vorgeführt. Das eignet sich besonders gut, weil das Schirmbild mittels Beamer auf eine Leinwand projiziert werden kann und für die Besucher leicht lesbar ist. Bei den vorliegenden eingeschränkten Antennenmöglichkeiten einerseits und dem Geräuschpegel andererseits ist dies eine gute Wahl.

Wie einfach sich heute Mikrocontroller programmieren lassen, erläuterte die 15-jährige Sophia Weger anhand des USB-Boarduinos, einer Arduino-Variante. Zweimal täglich wurde dann zur Fuchsjagd geblasen. Dabei musste ein auf dem Gelände versteckter 80-m-Sender angepeilt und gefunden werden.

Absolutes Highlight aber waren die vier Lötplätze, an denen Interessenten elektronische Schaltungen aufbauen konnten. Aus den sechs zur Auswahl stehenden AATiS-Bausätzen Taschenlampe AS306, Blinkdreieck AS114, Roulette AS116, Lauflicht AS140 und Zufallsblinker AS180 erwies sich die Finger-Sirene AS130 aus dem Praxisheft 20 als Renner. In den 12 h Aus-



stellungszeit wurden mehr als 60 Bausätze aufgebaut. Die durchschnittliche Aufbauzeit inkl. Fehlersuche und -beseitigung beträgt also 75 min pro Bausatz. Als sehr hilfreich stellten sich die laminierten, einseitigen Aufbaupläne heraus, auf denen kurz und knapp zusammengefasst Schaltplan, Bestückungsplan und zusätzliche Hinweise (wie z. B. Erkennung der Einbaurichtung für SMD-ICs) dargestellt sind. Diese wurden aus den Praxisheften extrahiert und kompakt zusammengefasst. Das erleichtert den Betreuern die Arbeit ungemein und hilft auch Bausatzunkundigen, sich schnell zurechtzufinden. Fehlersuche ist natürlich ein Thema, denn Löt- und Bestückungsfehler (z. B. das Vertauschen der NPN- und PNP-Transistoren bei der Schaltung AS130) lassen sich nicht vollständig ausschließen. Zum Gelingen der Veranstaltung trugen mehr als 15 Funkamateure und Jugendliche aus dem OV Fürstenfeldbruck bei. Herzlichen Dank allen Helfern und dem AATiS für die Bereitstellung von Lötstationen für diese Aktion.

DL2MAJ

■ Die neuen AATiS-Spaß-Bausätze

Das Praxisheft 21 enthält neben zahlreichen weiteren Baubeschreibungen eine Fülle von kleinen und preisgünstigen Bausätzen. Damit erfüllen wir die Wünsche vieler Unterstützer bei den Ferien- und Freizeitaktivitäten, beim Girl's und Boy's Day sowie beim Tag der offenen Tür in Ausbildungswerkstätten und an Schulen. Die Bausätze wurden auf niedrigen Preis und große Nachbausicherheit ausgelegt. Die Bauanleitung befinden sich ausschließlich in den Praxisheften, in denen nach der Vorinformation die Auswahl der Bausätze erfolgt. Wer mit Kindern und Jugendlichen entsprechende Projekte plant, sollte zunächst Musteraufbauten der Schaltungen erstellen. Das hilft den Unterstützern vor Ort, das erleichtert den Nachbau und die eventuelle Fehlersuche.

AS161 Ewiger Blinker: Eine Blinkschaltung, die extrem wenig Energie benötigt mit einer Blinkfrequenz von etwa 1 Hz. Die Spannungsversorgung erfolgt aus einer 1,5-V-Zelle (AA oder AAA) und erlaubt jahrelangen Blinkspaß. Damit die Blinkschaltung inkl. Batteriehalter in einen PETling passt, erfolgt der Aufbau komplett mit SMDs.

AS321 Mini-Taschenlampe: Dies ist die kleine Schwester der Taschenlampe AS306 mit nur einer LED und einer AAA-Zelle als Energieversorgung. Der Batteriehalter und die LED werden auf der Oberseite montiert, die übrigen Bauteile als SMDs auf der Lötseite. Ideales Trainingsobjekt für oberflächenmontierbare Aufbautechnik, wegen seiner Winzigkeit sehr gut geeignet zum Ausleuchten schlecht zugänglicher Stellen in Geräten, Röhren usw.

AS151 Vorwärts-Rückwärts-Zähler: Eine Kombination aus integrierter Analog- und Digitaltechnik zusammen mit einem diskret aufgebauten Flipflop ergibt einen selbstzählenden Vorwärts-/Rückwärtszähler. Der Zählerstand wird binär oder BCD-codiert angezeigt. Einfach aufzubauen, da nur ein 8-pol-SMD-IC (SO8-Gehäuse) die Arbeit erschweren könnte – und somit für Schnuppertage bestens geeignet.

AS351 Petling-Thermometer: Aus nur fünf Bauelementen plus Batterie besteht dieses in einen PETling eingesetzte Thermometer, das die Temperatur alle 9 s als Blinkfolge ausgibt (Temperaturbereich –25 bis +50 °C).

AS331 Klatzschalter: Klassische Applikation zum Ein- bzw. Ausschalten von Lampen bzw. Geräten. Die Leistungsendstufe mit Strombegrenzung erlaubt den direkten Anschluss einer Halogenlampe (10 W) bzw. einer Hochleistungs-LED.

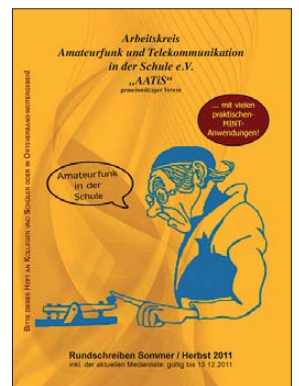
AS181 PIC-Lauflicht: Auf einer Standard-Lochstreifenplatte entsteht ein Lauflicht aus neun LEDs, die entweder als 3 × 3-Matrix oder als LED-Zeile angeordnet werden können. Ein vierstelliger DIP-Schalter gestattet die Wahl unterschiedlicher Leuchtsequenzen. Als Steuerbaustein wird ein PIC 16F628A eingesetzt. Besonders geeignet für Neulinge in Bastelgruppen, daher nur als Dreier-Set verfügbar. Die Programmiersoftware ist im Internet verfügbar, als Programmiergerät eignet sich z. B. AS207. Programmcode als Hexdatei oder Quellcode in Basic, d. h., alle Daten zusammengefasst als ZIP unter www.aatis.de.

AS171 Wechselblinker: Kleine Blinkschaltung mit zwei LEDs, bei der eine LED immer in den Dunkelphasen der anderen LED mehrfach aufblitzt. Dieser Bausatz ist für Anfänger geeignet, da ohne SMDs.

AS141 Geocaching-Bake: Durch einen Lichtsensor gesteuert erfolgt die Ausgabe von z. B. den Koordinaten des nächsten Aktionspunkts in CW über eine LED oder im Klartext seriell auf einer 7-Segment-Anzeige. Als Gehäuse bietet sich ein PETling an.

AS131 Polizeisirene: Leicht aufzubauender Bausatz trotz eines oberflächenmontierbaren ICs (SO14-Gehäuse). Je nach Schalterstellung liefert der Lautsprecher das typische Geräusch

Die vorgestellten Bausätze wurden im Praxisheft 21 ausführlich beschrieben. Deren Preise finden sich im aktuellen Sommer-Rundschreiben, das von www.aatis.de heruntergeladen werden kann.



einer deutschen Polizeisirene oder eines amerikanischen Streifenwagens.

AS111 Zweitton-Sirene: Einfache und unkomplizierte Schaltung ohne SMD-Komponenten, die je nach Schalterstellung einen Dauerton oder langsam bzw. schnell wechselnden Sirenenton erzeugt. Für Anfänger gut geeignet!

CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

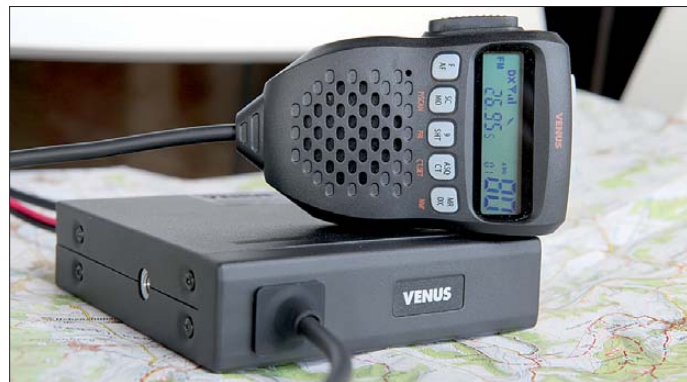
Harald Kuhl, DL1ABJ

Postfach 25 43, 37015 Göttingen

E-Mail: cbjf@funkamateure.de

■ Urlaubsfunk mit Venus

Regelmäßig zur Sommersaison fragen mich befreundete (bisherige) Nichtfunker nach Möglichkeiten, im Urlaub den Jedermannfunk zu nutzen. Dabei geht es oft weniger um den Kurzstreckenfunk etwa mit ISM/LPD- oder PMR446-Handfunkgeräten, die in vielen Familien bereits vorhanden und dort meist fest in Kinderhand sind. Oft haben sogenannte Babyphone in den Familien einen ersten Kontakt mit dem Kurzstreckenfunk hergestellt und einige Modelle sind so ausgelegt, dass sich diese später einfach als Handfunkgeräte weiterverwenden lassen. Dies nutzen vor allem Kinder mit Begeisterung für Erkundungen und machen den sonst vielleicht langweiligen Sonntagsspaziergang interessanter. Da der PMR446-Sprechfunk nahezu europaweit gebührenfrei zugelassen ist, bietet sich dieser zudem als nützlicher Urlaubsbegleiter an.



Das Display auf dem Fernsteuermikrofon des Lafayette Venus zeigt die zentralen Einstellparameter; die S-Meteranzeige ist mit ihren drei Balken allerdings unbrauchbar.

Die Eingangsfrage zielt jedoch meist eher auf den Einsatz von Jedermannfunk für die unkomplizierte Kommunikation zwischen Fahrzeugen ab, etwa während der gemeinsamen Fahrt zum fernen Urlaubsort. PMR446-Handfunkgeräte eignen sich dafür nur eingeschränkt, denn die geringe Sendeleistung und der Betrieb mit fest angebauter Stummelantenne aus dem Fahrzeuginneren lassen eine Funkverbindung oft schon hinter der nächsten Kurve abreißen. Für Konvoifunk empfiehlt sich wegen der größeren Reichweite eher der ebenfalls in vielen europäischen Ländern gebührenfrei zugelassene 11-m-CB-Funk.

Für den kurzfristigen Einsatz habe ich früher neben einer Magnetfußantenne fürs Autodach die Anschaffung eines preisgünstigen älteren CB-Funk-Mobilgerätes auf dem Gebrauchtmärkte angeregt. Doch zeigte die Praxis, dass sich viele dieser oft recht großen Geräte in einigermäßen modernen Fahrzeugen mit ihren kompakten Fahrerbereichen nur schwer so montieren lassen, dass diese während der Fahrt auch gut bedienbar sind. Eine deutlich unkompliziertere Lösung für den gelegentlichen Fahr-

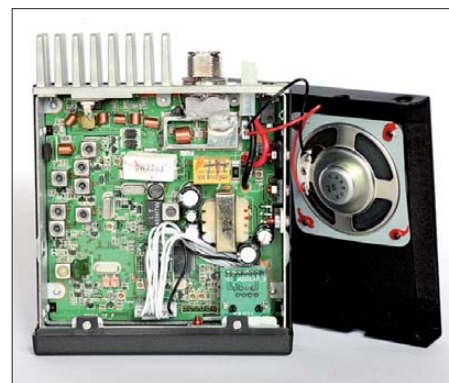
zeugfunk ist ein Blackbox-Funkgerät mit kompletter Bedienung per Handmikrofon, wie das neue Lafayette Venus.

■ Geheimsender

In seiner Art ist dieses Gerät im Bereich des Jedermannfunks derzeit ohne Konkurrenz: Der CB-Transceiver für Sprechfunk in FM (80 Kanäle, 4 W) und AM (40 Kanäle, 1 W) steckt in einem kleinen Metallgehäuse (Format: 109 mm × 28 mm × 135 mm, Breite × Höhe × Tiefe), das sich leicht mithilfe der mitgelieferten Mobilhalterung an geeigneter Stelle im Fahrzeug fixieren lässt. Damit ist auch eine für neugierige Blicke von außen nicht erkennbare Montage möglich.

Die Geräterückseite bietet Platz für Kühlrippen sowie Buchsen zum Anschluss einer 50-Ω-Antenne (PL259-Stecker), eines externen Lautsprechers (3,5-mm-Mono-Klinkenstecker) sowie des mitgelieferten Stromversorgungskabels für 13,8 V mit integrierter 3-A-Glassicherung; eine Ersatzsicherung gehört zum Lieferumfang.

Auf der Frontseite lässt sich das mitgelieferte, auffallend leichte Kondensator-Handmikrofon anschließen. Dessen Mikrofonkabel ist im Ruhezustand etwa 580 mm lang und lässt sich dank Spiralwicklung auf etwa 1 m ausziehen. Sollte diese Kabellänge nicht reichen, weil der Transceiver vielleicht seinen Platz unter dem Fahrzeugsitz hat, ist diese per beiliegendem



Konventionelle Technik: Innenansicht der CB-Blackbox
Fotos: DL1ABJ

zu beschränken: Dafür steckt man einfach einen 3,5-mm-Klinkenstecker in die Lautsprecherbuchse des Transceivers, woraufhin der dort eingebaute Lautsprecher verstummt. Die NF-Wiedergabe über das Mikrofon bleibt aktiv.

Zur Einstellung des Funkkanals sowie der Ansprechschwelle der Rauschsperr (Squelch) sind ebenfalls die drei Tasten auf der Mikrofonoberseite zuständig. Hierfür drückt man zunächst kurz auf die mittlere und wandert nun über die beiden äußeren Drücker in der gewünschten Richtung zum CB-Kanal. Diesen zeigt das wie die Tasten hintergrundbeleuchtete LC-Display auf der Frontseite des Mikrofons als Frequenz in MHz und als Kanalnummer. Zum Einstellmenü für den Squelch gelangt man durch zweimaliges Betätigen der mittleren Taste und wählt nun in 15 Schritten (oder „aus“) die Ansprechschwelle; beim Testmuster lag diese mit 13 bereits an der oberen Grenze. Außerdem ist eine Squelchautomatik integriert (Fronttaste ASC/CT), die sich vor allem bei CB-Funkverbindungen im Nahbereich bewährt. Ein langer Druck auf die Mikrofontaste F/AF bewirkt den Wechsel von FM nach AM und zurück. Ein Suchlauf (Taste SC/MO) findet automatisch den nächsten aktiven Kanal.

Damit liegen die zentralen Einstellparameter im schnellen Zugriff und lenken in der Praxis kaum vom Verkehrsgeschehen ab. Weitere Funktionen (u. a. vier Speicherkanäle, CTCSS, Prioritätskanal) und Einstellungen (Farbe der Hintergrundbeleuchtung oder „aus“, Quittungston und Roger-Piep an/aus, Sendzeitbegrenzung, Haltezeit beim Kanalsuchlauf) sind über die Fronttasten unterhalb des LC-Displays sowie in Untermenüs zugänglich.

■ Erfahrungen und Fazit

In der Praxis überzeugte dieses CB-Mobilgerät durch eine gut verständliche und noch ausreichend laute Modulation sowie eine unkomplizierte und somit fahrtaugliche Bedienung der zentralen Einstellungen. Das Mikrofondisplay ist trotz kleiner Darstellung gut ablesbar und die Lautsprecher liefern ein gut verständliches NF-Signal. Hinzu kommen dank des hier konsequent umgesetzten Blackbox-Konzeptes derzeit konkurrenzlos flexible Einbaumöglichkeiten. Wer also bislang den Einbau eines 11-m-CB-Funkgerätes in seinem Fahrzeug scheute, könnte im Lafayette Venus (Preis: 129 € im Funkfachhandel) in Kombination mit einer CB-Magnetfußantenne eine Lösung finden – nicht nur für die Urlaubszeit.

Kurzwelle in Deutsch

Liste analoger deutschsprachiger Sendungen auf Lang-, Mittel- und Kurzwelle

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	Deutschlandradio Kultur – 990
0000-2400	DLF Köln – 153, 207, 549, 756, 1269, 1422, 6190
0000-0100	Deutsche Welle – 6165 (SLK), 9505 (GB-r), 9845 (GB-r), 12050 (RRW), 12070 (POR)
0000-0130	Radio Ö1 International – 9820 (Mo-Sa)
0200-0300	Deutsche Welle – 7410 (GB-r), 9440 (POR)
0300-0315	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0300-0315	RTL Radio – 1440
0300-2400	Deutschlandradio Kultur – 177
0315-0330	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0315-0330	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Mo-Fr; LUX)
0315-0330	Stimme des Trostes – 1440 (Sa; LUX)
0330-0345	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (Mo-Sa; LUX)
0330-0345	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0345-0400	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Sa; LUX)
0345-0600	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
0400-0500	Deutsche Welle – 6075 (POR), 9480 (RRW), 9885 (RRW), 17820 (SLK)
0400-0415	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0400-0430	TWR Manzini – 3200, 4775
0400-0800	ERF Radio Wetzlar – 1539
0420-0440	Radio Vatikan – 4005, 5965, 7250
0430-0500	TWR Manzini – 3200, 4775 (Sa, So)
0500-0557	Deutsche Welle – 6075 (POR)
0500-0609	Radio Ö1 International – 6155 (Sa/So -0610)
0500-0515	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0500-0600	Radio Bayrak INT – 1494, 6150 (Mi)
0500-0600	WYFR Family Radio – 7730
0500-0657	China Radio International – 15 245, 17 720
0500-1030	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsassisch)
0515-0530	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0530-0600	Radio Bulgarien – 9600, 11 600
0600-0700	Deutsche Welle – 6075 (GB-w), 9480 (GB-w), 12045 (RRW), 13 780 (GB-w), 15 605 (GB-w), 15 650 (POR), 17 820 (RRW)
0600-0625	Radio Rumänien International – 9740
0600-0630	KBS World Radio – 1440 (LUX)
0600-0800	Radio Belarus – 6005 (via Radio 700 – D-k)
0600-1630	Radio Gloria – 6085 (So; D-k)
0630-0700	RTL Radio – 1440
0700-0800	Deutsche Welle – 6075 (GB-w), 9480 (GB-w), 13 780 (GB-w)
0715-1300	Radio 61-50 – 6150 (Tests)
0720-0730	Radio Bukarest – 909 (So)
0730-0800	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (So)
0730-0830	IRIB Teheran – 15 085, 15 430
0800-0900	Deutsche Welle – 6075 (GB-w), 9855 (BON), 13 780 (GB-w), 17 860 (SLK)
0800-0840	ERT Athen (Radio Filia) – 666, 11 645 (Mo-Fr)
0800-0900	Radio Joystick – 9510 (1. Sa/Monat; SVK)
0800-1000	Magyar Radio 4 – 873, 1188
0800-2030	Radio 700 – Das Europaradio – 6005 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
0900-1000	Deutsche Welle – 6075 (GB-w), 13 780 (GB-w)
0900-1000	Hamburger Lokalradio – 5980 (D-k)
0900-1000	Hamburger Lokalradio – 6045 (1. So im Monat, D-w)
0900-1000	MV Baltic Radio – 6140 (1. So/Monat; D-w)
0900-1000	Radio Gloria International – 6140 (4. So/Monat D+E; D-w; alt 1300 UTC)
0900-1000	Stimme Russlands – 630 (Braunschweig), 693 (Oranienburg), 1323 (Wachenbrunn), 1431 (Dresden), 11 655 (UKR)
1000-1100	Deutsche Welle – 5905 (BON), 6075 (GB-r), 7400 (USA), 15 650 (SLK), 17 780 (SLK),

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
21 780 (RRW)	
1000-1005	Radio Bayrak INT – 1494, 6150 (Mo-Fr)
1000-1015	Missionswerk Freundes-Dienst – 6005 (D-k)
1000-1100	Radio Temeswar (Timisoara) – 630
1000-1200	Stimme Russlands – 558 (SWI), 630, 693, 1323, 1431
1030-1100	Ev. Missions-Gemeinden – 6055 (Sa, So; D-w)
1100-1200	Deutsche Welle – 6075 (GB-r)
1100-1115	Stimme des Trostes – 5945 (So; D-w)
1100-1200	Radio Bukarest – 909 (Mo-Sa)
1100-1300	Pur Radio 1 (Belgien) – 6005 (So; D-k)
1130-1200	Polskie Radio – 9435 (GB-w), 9610 (GB-w)
1130-1225	Stimme der Türkei – 13 760
1200-1300	Deutsche Welle – 6075 (GB-r), 12000 (SLK), 17 800 (MDG), 21 840 (POR)
1200-1230	Radio Ö1 International – 17 715 (Mo-Sa)
1200-1255	Radio Rumänien International – 9675, 11 875
1300-1400	Deutsche Welle – 6075 (GB-r)
1300-1400	Radio Gloria International – 6140 (4. So/Monat D+E; D-n; alt 0900 UTC)
1300-1400	RTR 1 („Radio Traumlant“) – 5945 (So; D-w; -1305 rel DW)
1400-1500	Deutsche Welle – 6075 (GB-r), 15 275 (RRW), 15 330 (GB-w), 17 840 (POR)
1400-1415	Radio Vatikan – 5885, 7250, 9645
1400-1430	Radio Bayrak INT – 1494, 6150 (So)
1500-1559	Deutsche Welle – 6075 (GB-r), 13 780 (GB-w)
1500-1600	Stimme Russlands – 558 (SWI), 1215, 1323 (Wachenbrunn), 12 010; außer Do: 630 (Braunschweig), 693 (Oranienburg), 1431 (Dresden)
1500-1600	Stimme Russlands – Do Programm „Hallo Berlin“: 630, 693, 1431
1500-1700	RTL Radio – 1440
1530-1600	Polskie Radio – 9495 (GB-r)
1600-1700	Deutsche Welle – 6075 (GB-w), 6150 (RRW; -1657), 13 780 (GB-w), 15 275 (GB-w)
1600-1630	Radio Serbien International – 9635
1600-1655	Stimme Koreaes – 4405, 9325, 12 015
1600-1700	Stimme Russlands – 558 (SWI), 630, 693, 1215, 1323, 1431, 12 010
1600-1757	Radio China International – 5970, 7380 (ALB)
1630-1645	Missionswerk Freundes-Dienst – 6005 (Mo-Sa; D-k)
1630-1700	Radio Bulgarien – 5900, 7400
1630-1700	HCJB Global – 5940 (Plattdeutsch; LTU)
1700-1800	Deutsche Welle – 6075 (GB-w), 13 780 (GB-w)
1700-1730	HCJB Global – 5940 (LTU)
1700-1730	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
1700-1755	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
1700-1800	Stimme Russlands – 1215, 1323, 12 010 (Mo Mi Sa -1754)
1700-1800	WYFR Family Radio – 17 750
1715-1730	Ev. Missions-Gemeinden – 1440 (Di; LUX)
1715-1730	Stimme des Trostes – 1440 (vierzehntägig Sa – 2.7., 16.7. etc. - LUX)
1730-1745	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX)
1730-1825	Stimme der Türkei – 11 835
1730-1830	IRIB Teheran – 5940 (LTU), 9565, 11 950
1730-2100	ERF Radio Wetzlar – 1539 (bis 31.7.)
1745-1800	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (LUX)
1754-1759	Die Lutherische Stunde – 1215, 1323, 12 010 (via Stimme Russlands, Mo Mi Sa)
1800-1900	Deutsche Welle – 6075 (GB-w), 6150 (RRW), 9545 (POR), 9735 (GB-w), 13 780 (POR), 15 275 (RRW; -1855), 17 610 (GB-w)
1800-1805	Stimme von Kroatien – 1134, 3985 (alt 6165)
1800-1843	Stimme Russlands – 558 (SWI), 630, 693, 1215, 1323, 1431, 12 010 (So + Di -1827; Mi -1900)
1800-1855	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (Mo-Sa)
1800-1855	Radio Rumänien International – 7240
1800-1855	Stimme Koreaes – 4405, 9325, 12 015
1800-1900	Radio Damaskus – 9330, 12 085
1800-1900	Radiostation Belarus – 7255, 7360, 7390
1800-1900	Stimme Indonesiens – 9525 (alt 11 785)
1800-1900	WYFR Family Radio – 17 555
1800-1957	Radio China International – 1440 (LUX), 7395, 11 650, 11 775
1800-2000	WYFR Family Radio – 9390 (KAZ)
1801-1830	Radio Tirana – 1458 (Mo-Sa)
1820-1840	Radio Vatikan – 4005, 5885, 7250, 9645
1827-1842	Missionswerk Freundes-Dienst – 558 (SWI), 630, 693, 1215, 1323, 1431, 12 010 (So + Di; via Stimme Russlands)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1830-1900	Radio Pridnestrovye – 9665 (Mo-Fr; MDA)
1843-1858	Missionswerk W. Heukelbach – 558 (SWI), 630, 693, 1215, 1323, 1431, 12 010 (via Stimme Russlands, außer Mi)
1900-2000	Deutsche Welle – 6075 (GB-w), 9545 (GB-w)
1900-1955	Stimme Koreaes – 4405, 9325, 12 015
1900-2000	Radio Bulgarien – 5900, 7400
1900-2000	Radio Kairo – 6270
1900-2000	Radio Taiwan International – 6185 (GB-s)
1900-2000	Radiostation Belarus – 1170, 7255, 7360, 7390 (Sa/So -1940)
1900-2000	Radio Joystick – 1368 (1. Sa/Monat; Padova)
1930-1958	Stimme Vietnams – 9430 (GB-s)
1930-2000	Polskie Radio – 6035 (GB-s)
1931-2000	Radio Tirana – 7465 (Mo-Sa)
2000-2100	Deutsche Welle – 6075 (GB-r), 7330 (SLK), 9545 (POR), 9875 (SLK)
2000-2015	Radio Thailand – 9680
2000-2028	Stimme Vietnams – 9430 (GB-s)
2000-2030	Radio Serbien International – 6100 (außer Sa; BIH)
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (GB-s)
2000-2100	WYFR Family Radio – 15695
2000-2157	Radio China International – 963 (FIN)
2030-2100	Radio Pridnestrovye – 9665 (Mo-Fr; MDA)
2030-2200	Radio 700 – Das Europaradio – 6005 (Mo-Sa; D-k)
2034-2038	Radio Slovenija – 918
2100-2159	Deutsche Welle – 6075 (GB-r)
2100-2155	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
2100-2200	Radio Taiwan International – 3965 (FRA)
2200-2300	Deutsche Welle – 9765 (SLK), 9895 (RRW), 11 865 (POR), 17 820 (USA)
2210-2230	Radio Vatikan – 4005
2230-2300	Radio Pridnestrovye – 9665 (Mo-Fr; MDA)
2300-2330	HCJB Global – 9835 (CHL für Amerika)
2330-2400	HCJB Global – 9835 (Di, Do, Sa, So Plattdeutsch; CHL)
2330-2400	HCJB Global – 9835 (Mo Mi Fr; CHL)

Sendungen im DRM-Modus („Kurzwelle digital“)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	Dradio Wissen – 855 (Berlin)
0000-2400	SWR cont.ra – 711 (Heilbronn)
0000-2400	WDR (Testschleife) – 1593 (Langenberg)
0000-0300	Deutschlandradio Kultur – 177
0600-0625	Radio Rumänien International – 7230
1000-1200	Stimme Russlands – 9850
1400-1415	Radio Vatikan – 7340
1500-1700	Stimme Russlands – 9750
1600-1630	Radio Rumänien International – 7460 (NOR)
1700-1800	Stimme Russlands – 9750 (Mo Mi Sa -1754)
1754-1759	Die Lutherische Stunde – 9750 (via Stimme Russlands; Mo, Mi, Sa)
1800-1855	Radio Rumänien International – 9495
1930-2000	Polskie Radio – 6135 (GB-w)
2210-2230	Radio Vatikan – 1611

Viele Stationen strahlen ihre Programme über Sender außerhalb des Ursprungslandes aus. Die Standorte sind in diesen Fällen wie folgt gekennzeichnet:

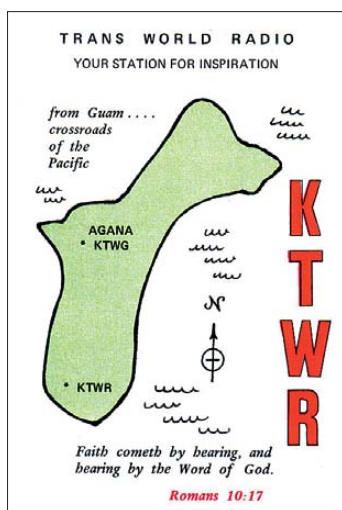
- ALB – Albanien (Cerrik)
- BIH – Bosnien-Herzegowina (Bijeljina)
- BON – Bonaire
- CHL – Chile (Santiago)
- D – Deutschland (Kall/Eifel-k, Nauen-n, Wertachtal-w)
- FIN – Finnland (Pori)
- FRA – Frankreich (Issoudun)
- GB – Großbritannien (Rampisham-r, Skelton-s, Woofferton-w)
- KAZ – Kasachstan (Almaty)
- LTU – Litauen (Sitkunai)
- LUX – Luxemburg (KW Junglinster, MW Marnach)
- MDA – Moldawien (Grigoriopol)
- MDG – Madagaskar (Talata-Volonondry)
- NOR – Norwegen (Kvitsøy)
- POR – Portugal (Sines)
- RRW – Rwanda (Kigali)
- SLK – Sri Lanka (Trincomalee)
- SVK – Slowakei (Rimavska Sobota)
- SWI – Schweiz (Monte Ceneri)
- UKR – Ukraine (Lviv)
- USA – USA (Cypress Creek, SC)

Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fett**druck wiedergegeben
Hans Weber

BC-DX- Informationen

■ Radio Nord auf MW & KW

Am letzten Maiwochenende feierte wie angekündigt der ehemalige Seesender *Radio Nord* mit weiteren Sendungen auf MW und KW sein 50. Stationsjubiläum. Hörer in Mitteleuropa hatten am Freitag eine erste Empfangsmöglichkeit, als die Station ihren 10-kW-Sender (Standort Sala) gegen 1600 UTC im 41-m-Band auf 7485 kHz (AM ohne oberes Seitenband) aktivierte. Bis 1700 UTC musste sich *Radio Nord* die Frequenz zwar mit RFE/RL teilen, doch danach war das Programm in schwedischer Sprache in sehr guter Qualität im deutschsprachigen



KTWR wendet sich vor allem an Hörer im asiatisch-pazifischen Raum. Englische Programme kommen derzeit u.a. von 0820 bis 0900 UTC auf 11840 und 15170 kHz sowie von 1500 bis 1525 UTC auf 12140 kHz. **QSL: Bü**

Raum aufzunehmen. Es dauerte etwas, bis auch andere interessierte KW-Hörer die korrekte Frequenz fanden, denn ursprünglich hatte die Station versehentlich 7385 kHz (statt 7485 kHz) angekündigt. Weitere Empfangsmeldungen (siehe www.radiionordrevival.blogspot.com) gingen anschließend aus weiten Teilen Europas ein: von Großbritannien bis Russland, von Finnland bis Spanien. Um etwa 1809 UTC wechselte *Radio Nord* sendeplangemäß ins 31-m-Band auf 9940 kHz und war auch dort europaweit aufzunehmen. Am späten Freitagabend gelang im deutschsprachigen Raum zudem der Empfang von *Radio Nord* auf der MW 1512 kHz (2,5 kW vom Standort Kvarnberget/Stockholm). Auch dieses Signal war hierzulande zeitweise überraschend stark und störungsfrei hörbar; eine ausführliche Stationsansage schaffte Gewissheit.

Zu den weiteren bei der schwedischen Frequenzbehörde (www.pts.se) für das Wochenende genehmigten Frequenzen gehörten 7320, 7360, 9340 und 9930 kHz. Der Betreiber des KW-Senders bat unter www.radiionordrevival.blogspot.com um Empfangsmeldungen und war so immer darüber informiert, wo die Station gut hörbar bzw. ob ein Frequenzwechsel notwendig war. So erwies sich am Samstagabend 9930 kHz wegen starker Interferenzen von 9925 kHz als

ungeeignet, sodass *Radio Nord* bald wieder auf 9940 kHz wechselte. Für die Sendungen auf dieser Frequenz trafen auch vereinzelte Empfangsmeldungen aus Nordamerika ein. Auf MW sendete die Station zusätzlich zu 1512 kHz auch auf 603 kHz, wo *Radio Nord* vor 50 Jahren seine Hörer ursprünglich erreichte. Leider dominierten auf diesem Kanal andere Stationen und ließen dem Signal aus Schweden für den Fernempfang wenig Chancen.

Doch ermöglichten die KW-Ausstrahlungen stundenlange Möglichkeiten, Programmdetails für einen ausführlichen Empfangsbericht zu sammeln. *Radio Nord* ist sehr an Empfangsberichten interessiert und bestätigt diese gerne mit einer detaillierten QSL-Karte; man bittet um die Beilage von Rückporto etwa in Form eines Internationalen Antwortscheins (IRC) oder von zwei US-Dollarnoten. Die QSL-Karte ähnelt der Empfangsbestätigung, die *Radio Nord* in den Jahren 1961/62 an seine Hörer schickte. Anschrift: Ronny Forslund, Radio Nord Revival, Vita Huset, 17995 Svartsjö, Schweden.

■ Radio St. Helena ohne Antenne

Nachdem *Radio St. Helena* zunächst auf Nachfrage keine Auskunft über die konkrete Ursache für die im letzten Herbst abgesagte jährlicher KW-Sendung auf 11092,5 kHz USB gab, brachte nun ein Beitrag im DX-Window des DSWCI (www.dswci.org) die zentralen Details an die Öffentlichkeit: Demnach wurde die Richtantenne – vermutlich bei einem Herbststurm – so stark beschädigt, dass deren Instandsetzung auf der Insel nicht möglich und eine Neuanschaffung erforderlich ist. Auch der Antennenmast wurde teilweise zerstört, doch ließe sich dieser nach dem Austausch der oberen Sektionen weiter verwenden.



Derzeit ist fraglich, ob *Radio St. Helena* nochmals auf 11092,5 kHz USB sendet. **QSL: HKu**

Gary Walters, Stationsmanager, und Robert Kipp, Initiator der wiederbelebten KW-Sendungen, haben insgesamt wenig Hoffnung, dass sich der Wiederaufbau der Antennenanlage finanzieren lässt. *Radio St. Helena* (www.news.co.sh) habe derzeit andere – ökonomische sowie politische – Probleme und insgesamt kaum Interesse, die jährliche Sendung auf 11 092,5 kHz USB fortzuführen. Folglich müssten erneut KW-Hörer weltweit das Projekt mit Spenden finanzieren.

■ DW streicht Kurzweile

Die *Deutsche Welle* (DW), derzeit einer der weltweit bekanntesten internationalen Auslandssender, beendet in den kommenden Monaten bis auf wenige Ausnahmen die eigenverantwortliche Verbreitung der noch verbliebenen Hörfunkprogramme. Per Internet abrufbare Audiodateien sowie Übernahmen durch kooperierende lo-

kale UKW-BC-Stationen ersetzen künftig die eigene Ausstrahlung auf MW und KW. Auch im Ausland bislang angemietete UKW-Sender (Bukarest, Pristina, Sofia, Tirana) schaltet die DW ab und gibt die entsprechenden Sendelizenzen zurück. Als Begründung nennt die Station „mangelnde Nutzung“ durch das gewünschte Zielpublikum; offenbar interessieren sich demnach zu wenige Menschen für die DW-Programme.



Diese QSL-Karte zeigt das frühere DW-Sendernetz. Vorerst bleibt nur die Relaisstation in Ruanda aktiv, über die auch der dortige Staatsrundfunk sendet (abends oft bis 2100 UTC auf 6055 kHz zu hören). **QSL: HKu**

Auf KW ist die DW also künftig eine Rarität: Spätestens zum 1. 11. 11 beendet man die KW-Übertragung in den Sprachen Deutsch, Russisch, Farsi und Indonesisch. Für das Englische Programm wird die KW-Ausstrahlung auf Afrika begrenzt, während man die tägliche Sendezeit des Chinesischen Programms von 120 min auf 60 min reduziert. Nutzer in Afrika und China sollen dort künftig vermehrt die Online- und Mobilangebote (Video-/Audio-on-Demand) der DW abrufen. Ab November sendet der deutsche Auslandsdienst noch in diesen Sprachen auf KW: für Afrika auf Amharisch, Englisch, Französisch, Huassa, Kiswaheli sowie Portugiesisch; für Asien auf Chinesisch, Dari, Paschtu und Urdu.

Dies wirkt sich auch auf die von der DW betriebenen Relaisstationen aus: Wurden zuletzt täglich rund 260 h KW-Programm über eigene und angemietete KW-Sendestationen verbreitet, sind es mit der künftigen Konzentration auf Afrika und wenige Zielgebiete in Asien zu Beginn der diesjährigen Winterzeit noch rund 55 h täglich. Daher benötigt die *Deutsche Welle* für die KW-Ausstrahlung nach Afrika nur noch die eigene Relaisstation in Kigali (Ruanda), während die Stationen in Trincomalee (Sri Lanka) und Sines (Portugal) nicht mehr ausgelastet sind. Da deren wirtschaftlicher Betrieb dann nicht mehr möglich sei, so eine DW-Mitteilung, ist die Einstellung des Sendebetriebs in beiden Stationen zum 1. 11. 11 sowie deren Schließung zum nächstmöglichen Zeitpunkt vorgesehen. „Durch den Abbau von Mietkosten und die Schließung der beiden Relaisstationen erzielt die DW erhebliche Einsparungen, die für die Weiterentwicklung des Senders eingesetzt werden;“ teilte die Station dazu mit. Man braucht das Geld u. a. für den Ausbau von DW-TV.

Die Berichte und Illustrationen stammen von Friedrich Büttner (Bü), Michael Lindner (Li) und Harald Kuhl (HKu).

Ausbreitung Juli 2011

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH

CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Das Tempo des Anstiegs der Sonnenaktivität verringerte sich während des diesjährigen Frühlings. Die „Schwingungen“ in den Diagrammen der Solardaten, bedingt durch die Häufigkeit und Stärke solarer Eruptionen und Schwankungen der Sonnenstrahlung sowohl durch die Röntgenstrahlung als auch durch den Sonnenwind, waren ebenfalls kleiner als zu Beginn des Jahres. Hinzu kam die Ankunft des Sommers.

Die Quellen regelmäßiger Vorhersagen reagierten auf die Erhöhung der Sonnenaktivität und publizierten folgende Sonnenfleckenzahlen für Juli: SWPC $R = 60,0 \pm 8$, IPS $R = 55,2$ und SIDC $R = 61$ mit der klassischen Methode und $R = 66$ nach der kombinierten Methode. Unsere Juli-Vorhersage basiert auf Sonnenfleckenzahl $R = 57$ resp. Solarflux $SF = 109$ s.f.u.

Typisch für den Frühlingsanfang ist der Beginn der E_s -Saison, auch bei verhältnismäßig niedriger Sonnenaktivität. So gab es am 10. 4. 11, aber

hauptsächlich am 16. 4. 11 zwischen 1000 und 1100 UTC gute Öffnungen des 10-m-Bands nach Japan. Am gleichen Tag war das 24-MHz-Band bis spät abends offen. Dank der höheren Sonnenaktivität begann auch die TEP-Ausbreitung zu erwachen und am 3. 5. 11 konnte man im 6-m-Band Verbindungen mit dem Süden Afrikas (ZS6NK, 9J2BO, V5, TR, TZ, Z2 – TKS OK1ZHS) herstellen. Markant half dabei E_s über Europa, deren MUF allmählich bis auf 70 MHz (9. 5. 11) und 144 MHz (13. 5. 11) kletterte. Bei der DX-Ausbreitung über die F-Schicht gab es die besten Überraschungen meist während der positiven Phasen der Störungsentwicklung, wobei diese mit Entwicklung des Elfjahreszyklus anwachsen. Dank der Messgeräte auf der Erde und auch auf Satelliten können wir meistens nachvollziehen, wodurch eine Störung verursacht wurde. Gute Ausbreitungsbedingungen am Abend des 1. 5. 11 folgten auf die Störung am 30. 4. 11. Ungünstige Ausbreitungsbedingungen herrschten am 2. 5. und am 10. 5. 11.

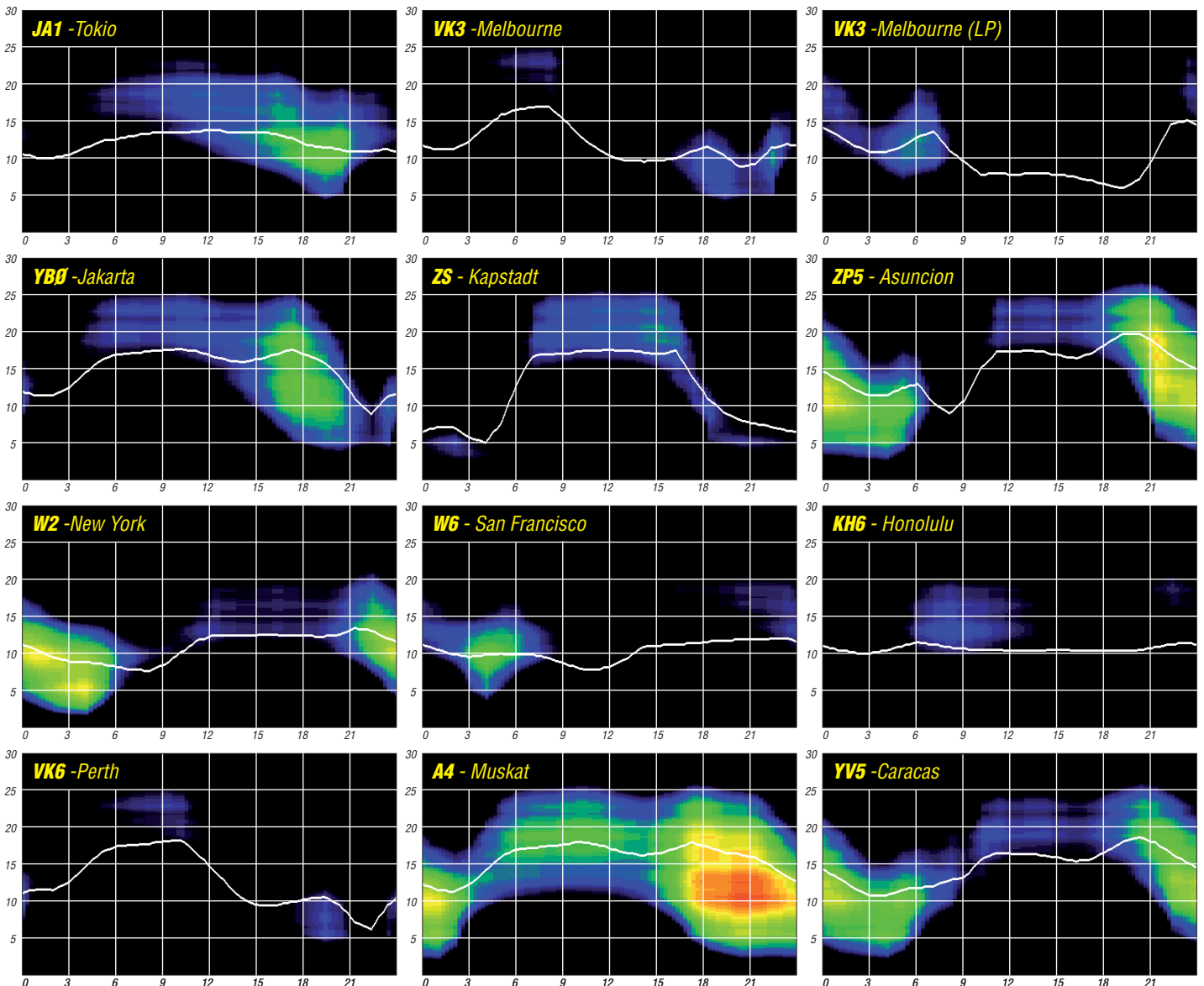
Typisch für den Juli auf der Nordhemisphäre sind nur geringe Unterschiede der täglichen und nächtlichen Ionosphärenparameter. Positive Überraschungen für die KW-Ausbreitung gibts beim Anstieg des Atmosphärenniveaus infolge heranahnder Stürme und sporadischer E-Schicht-

Wolken. Vertikal aufsteigende Luftströme bei Stürmen können hauptsächlich in der Nähe großer Gebirge mit der Bildung einiger Typen von E_s -Wolken zusammenhängen. Diese E_s -Wolken wandern entsprechend ihrem Eigenleben langsam. Im Idealfall erhöhen sich dadurch die Chancen für Verbindungen auf höheren Frequenzen bis in den UKW-Bereich. Aus dem Charakter der E_s -Erscheinung lässt sich vermuten, dass uns möglicherweise auch künftig keine bessere Vorhersagemethode übrigbleibt als die E_s -Verfolgung. Dank Computer und Internet sind wir dafür ausgezeichnet ausgestattet. Der Stil des Amateurfunkbetriebs ändert sich markant in der Ära der DX-Cluster und Skimmer. Diese Tatsache muss nicht allen gefallen, aber man muss z. B. auch die markant höhere Anzahl der hergestellten Verbindungen bei DXpeditionen sehen.

Als Berechnungsgrundlage dienen:

Sendeleistung: 100 W
 TX- und RX-Antennen: Dipol, horizontal
 Empfangsumgebung: ländlich
 Bandbreite: 300 Hz
 Parameter: Störabstand

Legende:
 weiße Linie: MUF

IOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME
PSF 113527, 39034 Magdeburg
E-Mail: dl5me@darcd.de

■ Inselaktivitäten

Europa: Frank, DL1FT, plant vom 3. bis 9. 7. 11 als ES0FTZ Funkbetrieb von Saaremaa, **EU-034** (LH-1401). QSL via DL1FT. Weitere Infos auf www.dl1ft.de. – Ein achtköpfiges multinationales Team ist vom 6. bis 14. 7. 11 unter JX50 von Jan Mayen, **EU-022** (LH-1454), in CW, PSK, RTTY und (etwas) SSB QRV. Betrieb auf 6 m (IQ51SA) ist geplant. Näheres auf janmayen2011.org. – Helge, LA1QDA, aktiviert vom 11. bis 31. 7. 11 Sotra, **EU-055**, auf 80 m bis 6 m. – Claude, HB9CRX, meldet sich vom 11. bis 27. 7. 11 mit vorangestelltem Präfix SV9 von Kreta, **EU-015** (LH-1400).

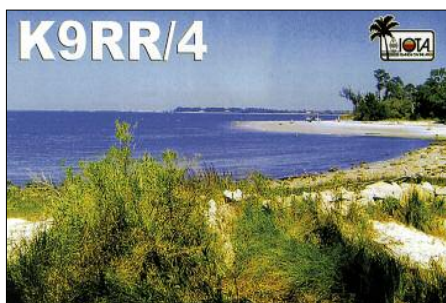


Ein 14-köpfiges DL-Team ist vom 6. bis 15. 7. 11 unter MD/DK1KG von der Isle of Man, **EU-116**, zu vernehmen. Während des IARU-HQ-Contestes wird das Rufzeichen MD9Y benutzt. QSL an DK1SG. – Chris, DL4FO, funkt vom 17. bis 29. 7. 11 als OZ/DL4FO von Tunö, **EU-172**, hauptsächlich in CW. – Mek, SP7VC, und Waldi, SP7IDX, melden sich vom 23. 7. bis 2. 8. 11 mit vorangestelltem LA-Präfix von Vega, **EU-062**. QSL über Heimatrufzeichen. Dieter, DF2SD, funkt vom 23. 7. bis 2. 8. 11 im Ferienstil als OZ/DF2SD von Fanö, **EU-125**. – Laurent, F8BBL, aktiviert vom 23. 7. bis 6. 8. 11 unter TK11OTA erneut Sanguinaire, **EU-104** (LH-WLOTA 0098), in der Sendart Telegrafie. QSL via F8BBL. – Ein französisch-belgisches IOTA-Team ist vom 27. 7. bis 3. 8. 11 als TM1G von der Glenan-Inselgruppe, **EU-094**, aktiv. – Hans, DO3HJW, Robert, DH8HD, Ralph, DL3LED, Olaf, DL4HG, und Andy, DL7AT, sind vom 28. 7. bis 1. 8. 11 erneut als OZ0TX von Mandö, **EU-125**, zu hören. QSL über DL7AT.

Mitglieder der „Stockport Contestgruppe“ sind vom 29. 7. bis 1. 8. 11 als GW50 von Holy, **EU-124** (LH-3338), aktiv. Mehr auf www.gw50.org.uk. – Paul, M0TZO, Peter, 2E0SQL, Gavin, M1BXF, Iain, M0PCB, Louis, MU6FER, und Chloe, M0GEJ, planen vom 27. 7. bis 2. 8. 11 als MPOHTJ Funkbetrieb von Guernsey, **EU-114** (LH-0013). QSL via M0TZO. – Herman, HB9CRV, und Sigg, DL2HYH, unterstützen vom 28. 7. bis 5. 8. 11 ein mehrköpfiges portugiesisches Team und sind unter CR6W bzw. mit vorangestelltem CT7-Präfix von Insua, **EU-150**, aktiv. QSL für CR6W via CS1GDX.

Afrika: Werner, DJ9KH, Wolf, DK1IP, Rainer, DL7OR, Gerd, DJ4KW, und Arno, DL1CW,

bringen vom 24. 7. bis 9. 8. 11 als ZD8D Ascension, **AF-003** (LH-1491), in die Luft. Der Fokus liegt auf CW sowie den digitalen Modis. Weitere Informationen auf www.zd8d.de.



Asien: Sergey, US0IW, beabsichtigt im Juli die Aktivierung der raren IOTA Iony, AS-069, im Ochotskischen Meer. Mit einem weltweiten Bestätigungsgrad von 3,7 % ist diese Insel eine der seltensten IOTAs in Asien.

Nordamerika: John, W5JON, V47JA, und Cathy, W5HAM, funken vom 12. 7. bis 2. 8. 11 als V47JA und V47HAM von St. Kitts, **NA-104**, in SSB. – Rick, K6VVA, und Mike, K9AJ, planen vom 21. bis 24. 7. 11 mit der Aktivierung von Barrier Island, **NA-242**, das nächste IOTA-„Highlight“. QSL via N6AWD. Weitere Informationen auf www.k6vva.com/iota/na242. – Die Crew von KL7RRC ist erneut aktiv, sie versucht die Erstaktivierung von St. Matthew, **NA-232**, in der Beringsee zwischen Russland und Alaska gelegen. Vom 29. 7. 11 bis 5. 8. 11 ist unter KL7RRC/p je nach Wetterbedingungen Funkbetrieb vorgesehen. QSL via N7RO.

Eine neunköpfige Gruppe beabsichtigt vom 27. 7. bis 31. 7. 11 unter W4T von Tangier, **NA-083** (LH-3049), aktiv zu sein. – Amanda, KI4IWS, und Bill, KG4CXY, bringen vom 29. 7. bis 1. 8. 11 als W4OTN Core Banks, **NA-067** (LH-0596), in die Luft. – Swen, DF2MM, aktiviert im Ferienstil vom 8. 7. bis 25. 8. 11 unter W4/DF2MM Santa Rosa, **NA-142**. QSL via DF2MM. – Doc, DF1XC, funkt vom 23. 7. bis 15. 8. 11 als 8P9XC von Barbados, **NA-021** (LH-0999). – Ein kanadisches Dreimann-Team plant vom 29. 7. bis 1. 8. 11 unter VE2/VE3LCA Funkbetrieb von Big Ball, **NA-125**. QSL via VA3KAI.

Ozeanien: Mitglieder der „Hellenic Amateur Radio Vereinigung“ planen vom 8. bis 17. 7. 11 unter VK9HR die Aktivierung von Lord Howe, **OC-004**. QSL via EB7DX. Weitere Informationen auf www.lordhowe2011.com. – Masumi, JA3AVO, Hiro, JH3PBL, und Shota, W7AED, bringen vom 20. bis 24. 7. 11 unter T88MB, T88SP und T88SR Palau, **OC-009**, in die Luft. – Yves, F6CTL, ist vom 22. 6. bis 14. 7. 11 als FO/F5CTL von verschiedenen (siehe Tabelle 1) polynesischen Inselgruppen hauptsächlich in SSB aktiv. – Ron, WA8LOW, und weitere OMs

beabsichtigen vom 30. 7. bis 14. 8. 11 mit vorangestelltem Rufzeichen von Tutuila (KH8), **OC-045**, zu funken. Geplant sind alle Bänder und Sendarten mit Endstufen. QSL nur direkt an die Heimatrufzeichen.

Südamerika: Marcello, PY2FN, aktiviert vom 2. 7. bis 9. 7. 11 als PY0FO Fernando de Noronha, **SA-003** (LH-1208), ausschließlich in CW. QSL via PY2FN. – Frank, CE0Y/I2DMI, kündigt Funkbetrieb vom 30. 7. bis 1. 8. 11 auf den Osterinseln, **SA-001** (LH-0319), an.

■ IOTA-Anerkennungen

Bis zum Stichtag 17. 5. 11 hat der IOTA-Manager Roger, G3KMA, folgende IOTA-DXpeditionen anerkannt: **EU-069** (EG5CI), **NA-184** (K6VVA/6), **OC-101** (P29VCX), **OC-231** (P29VLR) und **OC-257** (P29NI).

■ IOTA-Contest 2011

Für das IOTA-Contest-Wochenende am 30./31. 7. 11 haben bereits bis Ende Mai mehrere Stationen ihre Teilnahme geplant (Tabelle 2). Bis zum Start des Contestes werden im Juni und Juli weitere Ankündigungen folgen. Hinweis: Nicht alle IOTA-Aktivitäten werden im Internet veröffentlicht. Der IOTA-Contest bietet auch dem Nicht-Contester eine gute Gelegenheit, sei-

Tabelle 2: IOTA-Contestaktivitäten

IOTA	Rufzeichen	Insel	QSL
AF-003	ZD8Z	Ascension	
AS-101	HS7AT/p	Samui	HS7AT*
EU-008	GM2T	Tiree	GM2T
EU-010	GM7V	Benbecula	N3SL
EU-039	TM7T	Grande	ON7EQ
EU-045	IB0R	Ventotene	IK8HCG*
EU-048	F6KQP/p	Belle-Ile	G4DFI
EU-062	LA/SP7VC	Vega	SP7VC
EU-091	IO7T	Grande	IZ7CTE
EU-094	TM1G	Glenan	F6CNM
EU-114	MPOHTJ	Guernsey	M0TZO
EU-123	MM3T	Bute	
EU-124	GW50	Holy	
EU-125	OZ/DF2SD	Fanö	DF2SD
EU-125	OZ0TX	Mandö	DL7AT
EU-129	DL0KWH/p	Usedom	DL0KWH
EU-150	CR6W	Insua	CS1GDX
NA-029	VE3ZZ/VY2	Pr. Edward	VE3ZZ
NA-032	FP/K9OT	Miquelon	K9OT
NA-046	K1VSI	Martha's Vi.	K1VSI
NA-067	W4OTN	Core Banks	W4OTN
NA-083	W4T	Tangier	K5VIP
NA-099	NP4DX	Puerto Rico	W3HNC
NA-104	V47JA	St. Kitts	W5JON
NA-125	VE2/VE3LCA	Big Ball	VA3KAI
NA-128	XM2I	Grues	CS1GDX
NA-142	W4/DF2MM	Santa Rosa	DF2MM
NA-142	W4S		Santa Rosa
OC-004	VK9HR	Lord Howe	EB7DX
OC-142	VK4MM/p	Fraser	M0OXO*
OC-239	YB9WZJ/p	Doom	YB9WZJ*

* QSL nur direkt

Tabelle 1: F6CTL-Inselaktivitäten

IOTA	Insel	Datum	WLOTA
OC-027	Ua Huka	22. 6. bis 26. 6. 11	
OC-067	Raiatea	27. 6. bis 29. 6. 11	LH-1977
OC-067	Bora Bora	30. 6. bis 3. 7. 11	LH-0430
OC-066	Rangiroa	3. 7. bis 7. 7. 11	LH-2404
OC-046	Thaïti	7. 7. bis 10. 7. 11	LH-0885
OC-050	Rimatara	11. 7. bis 14. 7. 11	

nen „Insel-Kontostand“ zu verbessern. Dazu kommt die Möglichkeit, IOTA-Inseln auch ohne Vorweisen der QSL-Karten beim IOTA-Manager anerkannt zu bekommen. Voraussetzung ist eine gültige Contestabrechnung der jeweiligen IOTA-Station. Contestausschreibung und Contestlogprogramm können unter www.vhfcc.org/hfcc/rules/2011/riota und www.ei5di.com bezogen werden.

DA0HQ: Kampf um den WM-Titel in memoriam DL3TD

Am 9.7.11, pünktlich um 1200 UTC, beginnt wieder einmal die große Hatz auf den IARU-Kurzwellen-Weltmeistertitel. Für 24 h werden die Bänder brodeln. Als Titelverteidiger geht die deutsche Nationalmannschaft und Vertretung des DARC e.V. unter dem Rufzeichen DA0HQ ins Rennen. An acht verschiedenen Standorten, quer verstreut über das gesamte nationale Gebiet, warten die Operateure auf Eure Anrufe in CW und SSB.

Ein schwerer Verlust

Die Nachricht vom Tod Dr. Lothar Wilkes, DL3TD, traf das Team mitten in den Vorbereitungen zum alljährlichen HQ-Meeting im April. Lothar war Initiator der deutschen Erfolgsgeschichte in der IARU-Kurzwellen-Weltmeisterschaft. Unter Y61HQ wurde bereits 1986 der erste Titel nach Hause geholt. In den Umbruchjahren ging es dann gesamtdeutsch als DA0HQ in den Kampf um die Urkunde. Mehr als 20 Jahre lang war dieses Rufzeichen fest mit DL3TD verbunden. Er fehlt der Mannschaft nicht nur als OP oder Techniker, sondern vor allem als Mensch, der durch seinen Enthusiasmus und Ehrgeiz die anderen mitreißen konnte. In diesem Jahr wollen wir im Sinne Lothars den Titel verteidigen. Passend dazu vergeben wir den Sonder-DOK DL3TD.

Ergebnisse 2010

Ein Blick zurück ins vergangene Jahr lässt uns wieder die Schweißtropfen spüren. Temperaturen nahe der 40 °C-Marke beim Aufbau brachten manchen OM bis an seine Leistungsgrenze. Die Funkbedingungen versprachen nichts Außergewöhnliches. Umso mehr waren die HQ-ler über die knapp 21 500 Verbindungen erfreut. Die eingereichten Ergebnisse deuteten auf den mittlerweile gewohnt engen Zieleinlauf hin. Die Überprüfung der Contestlogs hat ab 2010 die World Wide Radio Operators Foundation Inc. (WWROF.org) übernommen, die auch die WRTC (World Radiosport Team Championship) auswertet.

Am Ende hatte das deutsche Team mit nur 1,7 % Vorsprung die Nase vorn, vor der französischen Equipe TM0HQ. Auf den folgenden Plätzen fanden sich IU1HQ, GR2HQ und SN0HQ ein. Über 6000 Verbindungen mehr als bei den Verfolgern verdanken wir vor allem unseren einheimischen Fans, die uns erneut prima unterstützt haben. Dennoch zeigt der geringe Abstand zum Zweitplatzierten, wie wichtig Verbindungen in andere Zonen oder andere Kontinente sind. Im Vergleich mit den Top-HQ-Stationen findet sich DA0HQ in den „punktebringenden Kategorien“ DX-QSOs und EU-QSOs auf den mittleren Rängen wieder. Jeder Operateur steht also während des Contests vor dem Problem, beides unter einen Hut zu bringen – eine echte Herausforderung.

Generell wird an den Standorten rund um die Uhr mit mindestens zwei Operateuren pro Station gearbeitet. Alle Stationen sind mit mehreren Antennen, sende- wie empfangsseitig, ausgerüstet,

um auch leiseste Signale nicht zu überhören. Hier treffen wir auf den zweiten scheinbaren Widerspruch, dass der Ausbreitungsweg umkehrbar ist: Für Sende- und Empfangsantennen gelten teilweise völlig andere Anforderungen. Gerade die erste Stunde gehört den Sprintern. Dank der Vernetzung der zwölf Stationen sieht man als aktiver OP so recht schnell, wie sich welches Rufzeichens durchs Log bewegt. Das vermindert Rückfragen aufseiten der HQ-Station, erfordert aber auch sehr genaues Zuhören seitens der anrufenden Contest-Freunde. Für jedes falsch geloggte Rufzeichen werden den Teilnehmern dieses sowie ein weiteres Straf-QSO abgezogen. Wir bemühen uns redlich, auch die letzten Zweifel bei einer Verbindung auszuschalten. Ist man sich nicht sicher, ob die Verbindung sauber bis zum Ende geführt wurde: nachhaken, rückfragen, wiederholen, bestätigen.

Ein kleiner Tipp: Auf den höherfrequenten Bändern sollte man die ruhigeren Phasen in der Nacht bis hin zum Sonnenaufgang nutzen. Für die niedrigen Frequenzen gilt genau das Gegenteil. Generell ist der Sonntagmorgen ein guter Zeitpunkt, uns auf allen Bändern zu arbeiten.



Hans, DL1AOB, und Gerd, DJ5TT (u.), montieren auf der Mühlburg die neuen Antennensysteme für 10 m. Foto: DO1UWE

spielsweise zu zweit oder gar zu dritt an der Station saß, ist dies mittlerweile ein Muss. Für die anrufenden Stationen mag der Contest-Funkverkehr sonderbar klingen, da aber gerade in der Anfangsphase auf hohe Tempi gesetzt wird, kann es passieren, dass hintereinanderweg drei oder vier Stationen abgearbeitet werden. Man stelle sich dies so vor: Drei OPs hören gleichzeitig auf verschiedenen Antennensystemen. Jeder fischt ein anderes Rufzeichen aus

Das Ilmenauer HQ-Team 2010 am Fuß des 30-m-Mastes, der die 3-Element-Quad für 40 m trägt; dahinter eine super QRM-Quelle: die Stadt Ilmenau

Foto: DL3MXX



Einen gelungenen Start legte die Crew von DR4A aus Windesheim hin. Sie war das erste Mal für DA0HQ auf 80 m in Telegrafie aktiv und hat die hochgesteckten Ziele zur vollen Zufriedenheit aller erfüllt, sodass auch in diesem Jahr wieder mit einer schlagkräftigen, sehr motivierten Truppe vom Rhein zu rechnen ist. Jedes Jahr verbringen vor allem die Techniker an den einzelnen Standorten im Vorfeld viele Stunden zur Optimierung der Systeme. War es vor fünf Jahren noch nicht gang und gäbe, dass man bei-

dem Pile-Up. Der schnellste OP macht den ersten Kontakt. Mit der Bestätigung des geführten QSOs ruft der zweite OP sofort den nächsten Funkpartner auf und bringt die Verbindung ins Log, sodass anschließend ohne Wartezeit das dritte Rufzeichen ins Spiel kommt. Die QSO-Rate lässt sich so mehr als verdoppeln. Natürlich verlangt das nicht nur von den HQ-Operateuren ein hohes Maß an Können, auch den anrufenden Stationen wird eine ordentliche Portion Aufmerksamkeit abgerungen. Wie überall im Pile-Up führt auch hier das Hören zum Erfolg. Auch die Antennenanlagen haben in den vergangenen Jahren ihr Antlitz verändert. Postkarten- (oder QSL-) Motiv waren viele Jahre die Quadantennen auf der Mühlburg am 10-m-CW-Standort. Sämtliche Technik wird in jedem Jahr aufs Neue aufs historische Burggelände geschafft. Die schweren Eigenbau-Quads wurden 2010 gegen zwei gestockte Yagi-Antennensysteme ausgetauscht. Zusätzlich stehen hier

Ergebnis IARU-HF-WM 2010 (HQ-Stationen – Top 5)

Pl.	Rfz.	Punkte	QSOs	Multis
1.	DA0HQ	22 443 225	20 547	465
2.	TM0HQ	22 067 901	14 731	449
3.	IUxHQ	19 884 220	14 830	466
4.	GR2HQ	19 710 339	14 857	417
5.	SN0HQ	19 615 155	15 587	445

drei weitere Beams, Dipole und Vertikals zur Verfügung. So kann effektiv parallel in alle wichtigen Richtungen gehört werden. Gerade auf 10 m sind viele Antennen hilfreich, da kann es schon mal passieren, dass ein Signal nur auf einer Antenne zu hören ist. Man mag nicht glauben, wie gut ein einfacher Dipol sein kann – zumindest für den Empfang.

■ Rückblick und Ausblick

In Weeze bei DR1A sitzen in diesem Jahr erneut unsere letztjährigen WRTC-Teilnehmer Ben, DL6FBL, und Dietmar, DL3DXX, an den Gerä-

kannte Rufzeichen auf. Die Spitzengruppe bilden Klaus, DL5YEE, vor Herbert, DJ4HH, und Jörg, DJ3HW.

Im Rennen um die kürzeste Zeitspanne für die 12 QSOs mit DA0HQ finden wir die Experten mit langjähriger Sprinterfahrung: Bernd, DL8UI, und Martin, DL4NAC, brauchten nur 5 min, gefolgt von Wolf, DL7HU, der es in 6 min geschafft hatte. Bemerkenswert ist, dass es Wolf und Martin taktisch richtig gemacht haben und Sonntag gegen 0430 UTC noch vor dem Frühstück QRV waren. Die Wertung unter 100 W führen hier zeitgleich mit 13 min Heiko,



SSB-Funkbetrieb auf 80 m und 160 m bei DF0HQ:
Tobby, DG1ATN, Harald, DL2SAX, Valentin, DL5GA, und Wolfgang, DK2ZO (von vorn)

Foto: DL5ANT

ten. Die Station der Superlative wird auf 20 m erneut eine sichere Bank sein und dank der Randlage nahe der holländischen Grenze auch für innerdeutsche Verbindungen ein ordentliches Signal produzieren. Gerade 20 m und 15 m sind die schwierigen Bänder für die Sprinter. Hier ist des Öfteren Geduld gefragt. Auch das richtige Timing hilft, um gegen die lauten Signale aus Übersee oder dem Rest Europas zu bestehen. Ihr dürft aber gewiss sein, dass die Ohren der HQ-ler weit geöffnet sind, um auch das leiseste Signal herauszufischen. In den vergangenen Jahren wurde an allen QTHs viel in die Verbesserung der Empfangstechnik investiert. Hoffen wir, dass es sich auch in diesem Jahr auszahlt. Schauen wir doch einmal auf die andere Seite des Pile-Ups und betrachten unsere Top-Sprinter. Die DA0HQ-Sprintwertung findet nun schon seit mehr als zehn Jahren mit nur kleinen Änderungen statt und hat sich fest etabliert. Im Gegensatz zur Diplomwertung haben hier auch Newcomer die Chance, ganz vorn dabei zu sein. Man muss dafür auch nicht viel tun: Wer funkt, ist automatisch dabei, als Wertungsklasse wird die beste Platzierung gewertet, nur bei der Teilnahme unter Low-Power- oder QRP-Bedingungen muss man diesen Umstand über unsere Website www.da0hq.de mitteilen.

Nun aber zu den einzelnen Spitzenreitern: In der Klasse 1 (High Power ab 1200 UTC) war Karl-Heinz, DK5HB, der schnellste und hatte um 1227 UTC sein „Full House“ erledigt. Auf den Plätzen folgen Ronny, DK4RL, und Bernd, DJ4GJ, nur wenige Minuten danach. Bernd schreibt, dass er dieses Jahr ein Handicap hat, denn sein Mast hat den Geist aufgegeben: „Das wird ein spannendes Rennen mit 5 m hoher Antenne“. Na, das nennen wir doch echten Einsatz! In der Low-Power-Abteilung tauchen auch be-

DF1HE, und Manfred, DL8DXL, an. Auf Rang 3 liegt Frank, DL9FR, der 2 min mehr benötigte. Eine echte Herausforderung für beide Seiten ist die Klasse 3, die QRP-Wertung. Hier bewies Rainer, DG2YIR, erneut sein Können und brachte als einziger 12 QSOs ins DA0HQ-Log. Knapp dahinter liegt Torsten, DL4WD, mit elf QSOs, und den 3. Platz teilen sich Roland, DL4ANI, und Peter, DL2FI, der ja als QRPer pur bekannt ist. Trotzdem schien er überrascht, da er doch „gar nicht gesprintet“ sei, wie er schrieb. Bei QRP ist eben alles anders, da zählen einfach nur die erreichten QSOs und man hat dafür den ganzen Tag Zeit.

Die Ergebnisse der DA0HQ-Sprintwertung und auch das DA0HQ-Diplom stehen ab diesem Jahr auf unserer Website (www.da0hq.de) für jeden zum Herunterladen und Ausdrucken bereit. Dieser Ansatz hat sich in anderen Projekten bewährt und Micha, DL6MHW, hat diese für DA0HQ angepasst, sodass wir nun komplett auf diese Online-Variante umgestiegen sind.

Standorte DA0HQ 2011 mit möglichen Arbeitsfrequenzen

Band	Sendertyp	QTH	QRG [MHz]
10 m	CW	Mühlburg	28,032
10 m	SSB	Wetzstein	28,480
15 m	CW	Weeze	21,032
15 m	SSB	Ilmenau	21,280/21,320
20 m	CW	München	14,032
20 m	SSB	Weeze	14,225/14,255
40 m	CW	Rastatt	7,003/7,033
40 m	SSB	Ilmenau	7,065/7,195*
80 m	CW	Windesheim	3,511/3,503
80 m	SSB	Ilmenau	3,645/3,780*
160 m	CW	Horschlitt	1,832
160 m	SSB	Ilmenau	1,843

* nachts

Probiert es einfach aus und helft Euch gegenseitig im OV. Man braucht kein Login oder Passwort, jeder kann sich das Diplom und die Sprint-QLS ausdrucken.

■ DA0HQ-Aktivitäten

Zum traditionellen HQ-Treffen in der Stadtbrauerei in Arnstadt wurde das Contest-Geschehen 2010 analysiert. Dietmar, DL3DXX, hatte die Zahlen aufbereitet und präsentiert. Sie bildeten auch die Grundlage für unseren Standpunkt in der internationalen Diskussion über Regelanänderungen für die HQ-Stationen. Doch es ist relativ ruhig geworden um dieses Thema. Es gab zwar diverse Vorschläge, aber alle waren bisher nicht praktikabel und passend zum Charakter dieses Contests. So gehen wir davon aus, dass die IARU-WM nach der auf der ARRL-Website (www.arrl.org/contests) veröffentlichten Ausschreibung stattfindet.

Bei uns in Ilmenau laufen nun seit April die Vorbereitungen. Als Erstes waren die Winterschäden an den Antennen zu reparieren – eigentlich nichts Dramatisches, aber es kostet alles Zeit und das Wetter muss auch passen. Positiv sei erwähnt, dass wir einige neue OMs aus dem Umfeld der TU Ilmenau als Mitglieder in unserem OV gewinnen konnten, und sich so die Arbeit gemeinsam verteilen lässt. Auf unserer OV-Mitgliederversammlung hatten wir beschlossen, trotz aller anstehenden Arbeiten einen Infoabend zum Amateurfunk mit der IARU-WM als Aufhänger zu gestalten, um der Öffentlichkeit und der Politik unser Hobby vorzustellen.

Zudem bedankten wir uns so bei jenen, die uns bisher bei der Realisierung diverser Aktivitäten tatkräftig unterstützt haben. Die Veranstaltung im Zusammenwirken mit unseren Nachbar-OVs X30 und Z90 war ein voller Erfolg. Der Oberbürgermeister, die Ortsbürgermeisterin, Vertreter des Stadtrates von Ilmenau und der Landrat des Ilmkreises zeigten sich sehr interessiert. Die Beam-Karten, auf denen unser QTH im Mittelpunkt steht, gefielen ihnen ganz besonders. Als praktische Vorführung stellten wir das Reverse-Beacon-Netzwerk vor, mit dem wir online zeigen konnten, wo auf der Welt unser Funksignal gehört wird. So konnte jeder den Begriff „weltweite Kommunikation“ nachvollziehen. Auch die Jugendarbeit war ein Thema, vor allem die Betreuung von Schülerfachaarbeitern zu technischen Themen und die Unterstützung von „Jugend forscht“.

Nun gilt es, das Stations-Setup zum WM-Contest auf den neuesten Stand zu bringen. Neben vielen kleinen Arbeiten an Funktechnik, Interfaces und PCs muss eine komplette Station ersetzt werden. Deshalb eine erneute Suchmeldung: Nachdem wir ja einiges an Drehmeldern bekommen haben, suchen wir nun z.B. kleine Keramik-Spulenkörper, solche mit Rillen für die Drahtwicklung (Durchmesser 2 cm, Höhe 4 cm) und Relais vom Typ RH102 mit drei Umschaltkontakten. Eventuell findet sich ja etwas in euren Kellern und Garagen.

Bleibt nur zu hoffen, dass die Sonne aktiv ist und die Ausbreitungsbedingungen viele Verbindungen im Contest ermöglichen. Wir werden wie immer da sein und auf Eure zahlreichen Anrufe warten.

Björn (Ben) Bieske, DL5ANT, DF0HQ
Andreas (Andi) Hahn, DL7ZZ

DX-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE
 Boschpöler Str. 25, 12683 Berlin
 E-Mail: rolf@dl7vee.de
 URL: www.dl7vee.de

Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC
 Berichtszeitraum: 1.5. bis 31.5.11

■ Conds

Der Flux blieb tagelang unter 100 Zählern – und es ging runter bis auf 80. Trotzdem zeigte sich auch 12 m ganz ordentlich, lediglich 10 m war noch relativ ruhig. Im Mai gab es viele Short-Skip-Öffnungen, sogar in die Karibik. 20 m und 17 m waren oft über die Nacht offen und ergiebig.

■ DXpeditionen – Rückblick

JD1BMH von Ogasawara war recht fleißig und bekam auch viele EUs ins Log, ebenso wie **AH0/AB2RF**, der sehr aktiv in RTTY war und QSLs via JJ2RCJ verlangte. – Ivan, **5N7M**, OM3CGN, ist sehr oft in CW, SSB und RTTY zu hören. Er ist ein guter QSLer, auch via Büro. – Ebenfalls recht fleißig in der Luft war **FJ/OSIT**. Dank guter Condx wurden viele QSOs mit Europa auf 12 m und 10 m getätigt. QSL via ON4CIT (direkt oder Büro).



Harry, DM5TI, erfreute etliche OMs auf dem Flohmarkt in Dayton/Ohio (USA) mit S9DX-QSL-Karten.

Foto: DM5TI

T2XG war auf einigen Bändern in Europa lesbar, besaß jedoch nicht genügend Ausdauer, über etliche Stunden leise europäische Stationen zu arbeiten. – Hinter **SU9VB** verbarg sich der Weltreisende Alex, UA4WHX, aus Kairo. Er vermeldete, dass 6-m-Betrieb in Ägypten nicht erlaubt ist. – OH3WS funkte als **OJ0W** in CW und SSB vom Market-Riff. – Ab 22.5.11 bis Anfang Juni meldeten sich PA0VHA, PA2A und PA2AM von den Färöer-Inseln (**OY**).

WQ2N machte auf seiner Rundreise durch Vietnam als **3W2N** Funkbetrieb. – Aus Guyana konnte man WICDC als **8RIA** einige Tage lang erreichen. – **PP0T** wurde mit Unterstützung der brasilianischen Marine als Einmannexpedition aktiv. Er bekam sichtlich Probleme, wenn das Pile-Up zu stark anschwellte, war jedoch immerhin auf etlichen Frequenzen und in vielen Sendarten anzutreffen. – **6W/RK4FF** konnte mit lautem Signal auf den

höherfrequenten Bändern in CW und SSB aufgenommen werden.

■ Kurzinformationen

Ab 1.10.11 ist für japanische Funkamateure kein Telegrafie-Nachweis mehr erforderlich. – W5FJG arbeitet als Kommunikationsoffizier für ein Jahr auf Midway (**KH4**). Ab 40 m auf-



wärts ist er mit 100 W und Drahtantennen QRV. – SV9/ON6WP hat jetzt das Rufzeichen **SV0XCC/9** erhalten. Er ist kein Mitglied in einem Klub, so werden Büro-QSLs nicht zugestellt. Direkt-QSLs gibt es über den QSL-Printer LZ1YE; die QSOs sind auch recht schnell im LoTW zu finden.

■ Vorschau

Ozeanien: JA0BJR, JP1IOF und JE1SYN beabsichtigen Ende Juni als **T88ZA**, **T80T** und **T8YN** aus Palau in vielen Sendarten von 80 m

10 m in den Hauptmodis mit Schwerpunkt auf den digitalen Modis gefunkt werden (www.zd8d.de).

Amerika: W5JON hält sich mit XYL vom 12.7. bis 2.8.11 auf St. Kitts auf. Mit dem Rufzeichen **V47JA** und einer kleinen Endstufe versucht er, von 80 m bis 6 m in SSB QRV zu sein. – WB4WXE ist vom 25.6. bis 15.7.11 als **J68HS** auf St. Lucia. Vorrang hat das 6-m-Band, nebenher wird auch die Kurzwelle bedient.

Vom 21.7. bis 3.8.11 gehen K9OT und KB9LIE nach St. Pierre und Miquelon (**FP**). Geplant ist Funkbetrieb von 80 m bis 10 m in CW und SSB. – Vom 26.6. bis 7.7.11 sind DJ8NK, DJ9ON und DK9KX mit individuellen Rufzeichen aus Curacao (**PJ2**) in der Luft. Eine 6-m-Ausrüstung ist dabei.

Auch W5UQ als **ZF2UQ** und W5SJ als **ZF2EZ** legen neben der Kurzwelle viel Augenmerk auf 6 m. Zeitraum ist vom 11. bis zum 18.7.11. – Vom 2. bis 9.7.11 kündigt PY2FN eine CW-Aktivität als **PY0FO** von Fernando de Noronha an (siehe auch IOTA-QTC). – Ab 23.7.11 will DF1XC für zwei Wochen eine Urlaubsaktivität als **8P9XC** von Barbados starten. **Europa:** Mit internationaler Besetzung sollte vom 6. bis 16.7.11 unter **JX50** eine Aktivierung von Jan Mayen erfolgen. Teamleiter ist SQ8X. Es könnten zwei bis drei Stationen zum Einsatz kommen. – Eine deutsche Gruppe um DL1SPH ist vom 7. bis 15.7.11 von der Isle of Man (**MD**) in PSK, RTTY und SSB aktiv. Zum IARU-Contest wird unter **MD9Y** gearbeitet; QSL dafür nur direkt.

Vorschau: Eine Malpelo-DXpedition unter **HK0NA** ist für Februar 2012 mit drei Stationen und mehr als zehn Operatoren vorgesehen. Siehe <http://hk0na.wordpress.com>. – DK9FN plant eine erneute Aktivierung von Temotu als **H40FN** im Februar 2012.

■ DXCC-Antrag per LoTW

Nachdem ich nun fast drei Jahre bei LoTW angemeldet bin und jetzt meine erste reine LoTW-DXCC-Beantragung vollzogen habe, hier ein kurzes Resümee.

Inzwischen habe ich unter DL7VEE gut 37 500 QSOs hochgeladen, wovon etwa 9800 bestätigt sind. Von den jüngsten DXpeditionen findet man die meisten nach wenigen Monaten im

bis 6 m funken. – Die australische HARAOA-Gruppe führt eine Multi-OP-DXpedition nach **Lord-Howe-Inland** vom 24.7. bis 2.8.11 unter Leitung von VK2IR durch (www.lordhowe2011.com). – Bis Mitte Juli ist **FO/F6CTL** noch von diversen Inseln zu arbeiten.

W6ANM, **V63FAA**, will vom 26. bis 29.7.11 von Micronesien und danach vom 30.7. bis 4.8.11 von Pohnpei besonders auf 40 m und 20 m in CW und SSB QRV werden.

Asien: **9M2/RA9LR** funkt vom 24.6. bis zum 10.7.11. Die QSL wird von RA9LR direkt oder via Büro bestätigt.

Afrika: Am 9.7.11 soll die Unabhängigkeit des Südsudan (**ST0**) ausgerufen werden. Ein internationales Team mit K3LP, N6PSE, EA5RM und anderen steht bereit, das neue DXCC-Gebiet zu aktivieren. – Eine deutsche Gruppe mit DJ4KW, DJ9KH, DK1IP, DL1CW und DL7OR geht vom 24.7. bis 9.8.11 unter **ZD8D** nach Ascension. Es soll von 160 m bis

Bandmeldungen im Berichtszeitraum

80 m		17 m	
HK3O	3512 0100	9N7AK	18102 1230
OY/PA0VHA	3588 2210	A45XR	18107 1915
		FO8RZ	18079 0730
40 m		JD1BMH	18106 1650
CP4BT	7015 0215	XV4LW	18073 1645
HR5/F2JD	7153 0515	J79FCG	7007 0330
J79FCG	7007 0330	ZF2NE	18076 1920
PJ4/K4BAI	7026 0350	15 m	
PP0T	7015 0520	JD1BMH	21300 1400
		PJ2/W6NN	21275 1545
30 m		T2XG	21017 1220
3A2LF	10116 2115	TJ3IC	21280 1530
A61BK	10145 1930	VR2XMT	21275 1250
20 m		12 m	
3W2N	14025 1400	8P9XB	24920 2015
5X1VJ	14006 1820	9Q/DK3MO	24899 1945
6W/RK4FF	14015 0515	PJ4/K4IQJ	24892 1900
8R1A	14032 2040	10 m	
9J2RI	14058 1650	FS/OS1T	28492 2100
ET3SID	14197 0430	PJ4/K4BAI	28028 1900
JD1BLY	14003 1830	V44KAI	28010 2010
TT8PK	14257 2030		

Die DXpeditions-Ameise

LoTW, sodass DXCC-Interessenten viele noch zu beantragenden DXCC-Gebiete in den drei Hauptsendarten und auf den einzelnen Bändern 160 m bis 2 m aufgelistet bekommen. Dies war auch für mich der Grund, damit über LoTW die neuen PJ-DXCC-Gebiete in allen Sendarten schnell bestätigt zu bekommen und einige Bandpunkte zu ergänzen.

Die Grundgebühr für jede erste DXCC-Bearbeitung im Jahr beträgt für Nicht-ARRL-Mitglieder ab 1. 1. 11 22 US-\$. Weitere DXCC-Anträge im Kalenderjahr kosten 32 US-\$, darin sind jeweils bis 120 QSOs enthalten. Zusätzliche per Papier-QLS nachgewiesene QSOs schlagen mit je 0,15 US-\$ zu Buche.

Bei meiner Erweiterung des DXCCs je Kalenderjahr wurden 22 US-\$ Grundgebühr fällig. Bei LoTW-Anträgen kostet die Anrechnung jedes bestätigten QSOs gestaffelt bis 50 QSOs 22,50 US-Cent, ab 100 dann 17,5 Cent und ab 500 0,15 US-Cent. Eine QSO-Begrenzung gibt es nicht. Bezahlen kann man leicht mittels Kreditkarte. Zurzeit lohnt sich ein Antrag we-



gen des günstigen Umtauschkurses Dollar zum Euro. Und das Schönste: Es geht bei einer reinen LoTW-Bearbeitung extrem schnell. Schon nach sechs Tagen hatte ich den Bestätigungsbrief der ARRL vorliegen, die Daten waren in den DXCC-Standings auf der ARRL-Website [1] eingetragen und auch die Gebühren abgebucht.

Natürlich kann man auch bei den DXCC-Fieldcheckern in DL oder bei der Ham Radio Papier-QLS fürs DXCC checken lassen. Bis zu 120 QSOs sind für etwa 32 US-\$ einzureichen, darüber wird für jedes QSO eine Mehrgebühr fällig. Bezahlt werden kann dort auch in bar und man kann die Karten gleich wieder mitnehmen. Bei der Ham Radio bietet sich auch eine gute Gelegenheit, sich fürs LoTW registrieren zu lassen.

Viele DXpeditionen gehen inzwischen dazu über, nur noch Papier-QLS-Karten auf direktem Weg bzw. Online mit PayPal anzubieten und das Log nach einigen Monaten ins LoTW zu stellen. Auch das OQRS (Online QSL Request System), bei dem man einige Wochen nach der Aktivität auch elektronisch kostenlos übers Büro anfordern kann, ist auf dem Vormarsch. Reine Büro-QLSs machen dem gegenüber viele Jahre Arbeit bei der Beantwortung nach ihrem Eingang, da DXpeditionen fast generell „in return“ bestätigen. Trotz LoTW bin ich, wie wohl viele andere, weiter daran sehr interessiert, seltene DXCC-Gebiete auch mit attraktiven Farb-QLSs bestätigt zu bekommen.

URL

[1] ARRL-Website: www.arrl.org/dxcc-standings

Das lateinische Wort amo heißt lieben. Der Amateur, der sein Hobby liebt, ist männlich, die Amateuse wäre demnach die weibliche Form. Diese Endungen stammen aus dem Französischen. Oder heißt es doch die Amateuse? Im Folgenden wird darüber geplauscht, was man in DXpeditionsberichten nicht liest.

■ Mit vollem Munde spricht man nicht

Um länger aufnahmefähig zu bleiben, hatten wir uns Cola für den „Schluck zwischendurch“ beschafft – natürlich mit einem kräftigen Schuss Rum, es soll ja nicht nur schmecken, sondern auch Spaß machen. Derartig Leckeres riechen Ameisen wohl meilenweit. Wie später erst bemerkt, bauten die Ameisen durch den unteren Türspalt hindurch, quer durch den Raum, am Tischbein hoch und über den Tisch bis zum Glas eine sehr verkehrsreiche Straße. Ein emsiges Treiben. Es muss in der Tat Ameisen mit unterschiedlichen Aufgabenbereichen geben. Einige rannten zurück. Ob mit dem Auftrag „Leute kommt, hier gibt’s was zu schleckern“ oder mit dem Hilfschrei „Sani – hilflose Personen im Colaglas“, das war nicht abzuklären.

OM X griff jedenfalls nach dem Glas mit der inzwischen millimeterdicken Schicht betrunkenere seliger Ameisen und schluckte... Er schluckte dann noch einmal rückwärts und stieß einen wilden Fluch aus. So kam es zunächst wieder zu einem QRX, QRX – bitte.

Nun sind Funkamateure ja erfinderisch. Auf keinen Fall wollten wir gegen Wasser tauschen. So entstanden aus Schaumstoff kleine Klötzchen, mit Klebeband (Klebebande nach außen) bespannt. Das wurden dann unsere neuen Glasuntersetzer. Pessimisten erwarteten den Bau einer lebenden Brücke, über die die große Mehrheit der Ameisen zum Colaglas weitermarschieren würde. Doch nein: Nach mehreren Anläufen mit Klebeopfern wurde von dem Vorhaben abgesehen und das Ameisenheer zog sich zurück, nur einige „Beobachter“ ließ man zurück.

■ Gefahr für die Tastatur

Oder, wenn in der Tastatur die Cola schwimmt, die Stimmung ihren Höhepunkt erklimmt... Die 5 cm hohen (Klebebandbreite) Unterseklötzchen hatten allerdings auch einen großen Nachteil. Man musste schon hinschauen, wenn man zum Glas griff, sonst blieb man selbst daran kleben. Und so kam es, wie es kommen musste. Ein volles Glas süßer klebriger Flüssigkeit ergoss sich über die Tastatur in den Laptop. Nichts ging mehr. Aus einem DL1ABC wurde nur noch DDDDDDDDDDDDD... Abbruch! Also, Laptop zunächst einmal wegstellen und säubern, gegebenenfalls reparieren usw. Es wäre zu schade gewesen, wenn er nicht mehr funktionieren sollte, denn das war die RTTY-Maschine. Diese Sorge verflog schnell, denn wir hatten Helfer. Unsere spitzfindigen kleinen Mitbewohner hatten das Malheur sofort registriert. Hunderte von Ameisen marschierten am Tischbein hoch in Richtung Laptop und verschwanden schließlich darin. So ganz wohl war uns dabei nicht. Was machen die da? Klebrige süße Cola verspeisen? Ja, aber vielleicht schmecken denen auch SMD-Bauelemente, oder gar

ICs? Oder sie programmieren gar den Prozessor um.

Nach etwa vier Stunden ebte der Ameisenstrom schließlich ab. OM Z wollte sich nun dem Laptop widmen: auseinandernehmen, soweit es ging säubern und sehen, was man noch so machen musste – aber erst noch einmal einschalten! Bestandsaufnahme! Einige Ameisen suchten noch schnell das Weite. Und siehe da, alles funktionierte wieder, kein Kleben der Tastatur. Der Laptop war Dank unserer fleißigen Helfer komplett gereinigt und voll einsatzfähig. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass auch nichts umprogrammiert war.

■ Rumpelstilzchen jugendfrei?

Jeder muss mal, und wenn er denn muss, dann manchmal recht hastig. Hose runter und los! Nach dem erleichternden Aufatmen noch eine kleine Lektüre, etwa die Abgleichanweisung einer HF9V, ist sehr entspannend und lässt anderes vergessen. Nun, auch Ameisen finden eine heruntergelassene Hose sehr aufregend. Völliges Neuland, das es zu erforschen gilt. Also schnell allen Kumpels unauffällig Bescheid gesagt und dann in Scharen abgetaucht. OM X kann nach getaner Arbeit und neuen Erkenntnissen aus der Lektüre zunächst sehr zufrieden wieder an das zeitweilig stillgelegte Pile-Up gehen.

Ameisen finden es jedoch sehr unangenehm, wenn sie zwischen das Hinterteil eines Hardcore-DXers, der sich ja bekanntlich durch besonders gefestigtes Muskelgewebe, erworben durch stundenlanges Sitzen an der Station auszeichnet und den harten Holzstuhlsitz geraten.



Ameisenbau unter der Ladespule Foto: DL7CM

Sie zwicken! Beim ersten Mal hilft Kratzen, aber ein wenig später, die Ursache erkennend, habe ich Rumpelstilzchen in Person kennengelernt. Oder war er es doch nicht? Der hatte sich, zumindest in der jugendfreien Ausgabe des Märchens, wohl nicht die Hose vom Leib gerissen und gegen die Zimmerwand gedroschen!

■ Ameisenbau unter der Ladespule

Ameisen sind Freunde der Funkamateure. Sie mögen es warm und fühlen sich anscheinend in einem Hochfrequenzfeld sehr wohl. Anders ist es nicht zu erklären, dass sie ausgerechnet unter der Ladespule einer 160-m-Groundplane ihr Nest bauen. Die kluge Königin gab wohl auch den Befehl aus: Nichts anfassen, keine Sachbeschädigung. Erst OM Y musste dann beim Abbau diese Symbiose zwangsläufig trennen. Dafür zwickten sie ihn ordentlich in die Zehen.

Hans-Rainer Uebel, DL7CM

QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 7-11

DL9WVM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC @ QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
2R0BOO	2M0BOO	5B/HA5PP (1)	HA5PP
2R0BXN	2M0BXN	5B4AIF	EB7DX*
2R0BZB	2M0BZB	5C5W	EA5XX*
2R0CDZ	2W0CDZ	5H3EE	DL4ME
2R0CSS	2W0CSS	5N4LRJ	G8JW7
2R0CVE	2W0CVE	5P00	OZ1GDI
2R0DRB	2W0DRB	5P5L	DD2ML
2R0DXR	2M0DXR*	5P9D	OZ5GOL
2R0FYG	2M0FYG	5Q2T (1)	OZ0I
2R0GLI	2M0GLI	5R8KS	IZ8IYX
2R0HJS	2M0HJS	5R8UI	IZ8CCV
2R0IDT	2W0IDT	5T0JL	ON8RA
2R0IMP	2M0IMP	5Z2/4Z4AKS	IZ4AKS*
2R0IOB	2M0IOB	6M0N0	DS4GKF
2R0IOM	2D0IOM	6M0W5	HL5BMX
2R0MFB	2M0MFB	6W/RK4FF	GR44FF
2R0NCM	2M0NCM	6W/RK4FG	RK4FF
2R0NOC	2M0NOC	6W2SC	HA3AUJ*
2R0ODX	2M0ODX	6W7FZ	DK6ZZ
2R0OXX	2M0OXX	6W7RT	LOTW
2R0PHP	2W0PHP	7S6W	SM6MIS
2R0PIR	2W0PIR	7Z1IR	DK6IR
2R0PTX	2M0PTX	7Z1TT	NISD5*
2R0REX	2W0REX	8P6QJ	K9JIR
2R0RMD	2M0RMD	8R1A	W1CDC
2R0RVH	2M0RVH	8S0ITU	SK0CC
2R0SPW	M0GXN	9A/DG7XO	DG7XO
2R0TCA	2I0TCA	9A/DL7CB	DL7CB
2R0TRR	2W0TRR	9A/D06SR	D06SR
2R0VEP	2M0VEP	9A/HA5TAA	9A3JB
2R0VIM	2M0VIM	9A/VE3ZIK	DK8ZZ
2R0XTP	2W0XTP*	9A16PB	9A2MF
2R0YKK	2W0YKK	9A1GEO	9A2MF
2R0ZPS	2M0ZPS	9A8CW	UA6LCW
2R1MIC	2M1MIC	9H3HT	SQ9HHT*
2R1SJB	2M1SJB	9H3LL	SQ9MLL
3A5DG	3A2LS	9H3QX	DL30CH
3D2XD	JA1XGI	9H3UT	DL9GDB
3D2XG	JA1XGI	9M2/GM4YXI	N3SL
3G1R (1)	CE1RKY	9M2/RA9LR	UA9LP
3G3A (1)	XQ4CW	9M2CNC (1)	Q4ZFE
3G3FZ	CE3FZ	9M6JC (NO LONGER)	NISD5*
3G4W	XQ4CW	9M6XRO	M0URX
3G7PM	CE7LL	9Q/DK3MO	DF9TA
3V8SS (1)	IZ8CCV	9V1DR	JF3DVR
3W2N	WQ2N	A41MX	EB7DX*
3Z0DGB	SP3ZBY	A4100	NISD5*
3Z0ISS	SQ9AOL	A61C	W4JS
4F9HXB	DL5SDF	A61ZX	EA7FTR
4J3M	DL7EDH	A65BG	PA7FM
4J5ORGE	4K4K*	A65BM	W4JS
4J6NS	4K4K*	A65BR	UA9AB
4J7HA	4J7A*	A65CA (1)	RV6AJJ
4K1AZI	UA5DX	A65CF	EA7FTR
4K3AJ	4K3FPL*	A73A (1)	EA7FTR
4K3VMM	RW6HS*	A92IO	EA7FTR
4K3SSH	RW6HS*	AHOJ	JAINVF
4K6VMS	4K6N*	AMOMFA	EA7URM
4K6VBZ	4K6N*	AM7EPC	EA7HHV
4K8VGM	4K8F*	AN7ITU	EA7NL
4K8VGM	4K8M*	AX7GN	VK7GN
4L0A (1)	EA7FTR	AY5D (1)	LU7EO*
4L1FL	EA7FTR	AY9F	EA7FTR
4L1MA	ON4RU	B1Z (1)	EA7FTR
4L4/UT5EO	UT5EO	B5A (1)	BA5AG
4L6QC	LZ1OT	B7P (1)	BD7IXG
4L8A (1)	K1BV	BP100	BX4AQ*
4M1W (1)	YV1FM	BW100	BM2JCC
4O559AA	S59AA	BW2/K8IAF	K8IAF
4S7VK	DJ9ZB	BX100	BM2JCC
4T100MP	OA4O	BY1/OD5LN	OD5VR
4X13AR	4Z5NS	C4N (1)	W3HNK*
4X1IF	AA4V	C6ABR (1)	OH2BR
4Z13AR	4Z5NS	C6AWL (1)	RX3RC
4Z5OP	UA3QRV	C91IW	ZS1WY

DX-Call	Manager
CD3A	XQ4CW
CD3C	XQ7UP
CD4W	XQ4CW
CN2RN	F8FGU
CN8SV	EA7FTR
CN8VO	EA7FTR
CO2NO	HA3JB*
CO2WL	HA3JB*
CR2X (1)	OH2BH
CR3A (1)	CT3EE
CR3L (1)	DJ6QT
CR55P	CT1EHC
CR5WFF	CT1EJB
CR6K (1)	CT1ILT*
CS2C (1)	OK1RF
CS2HD	CT2FPE
CT17/LZ3ND	LZ3ND*
CT9/DJ2YE	DJ2YE
CT9/DJ8DS	DJ8DS
CT9/DJ9IE	DJ9IE
CT9/DK3QZ	DK3QZ
CT9/DL1XW	DL1XW
CT9/DL3HAH	DL3HAH
CT9/OM3GI	OM3GI
CT9/OM3RM	OM3RM
CT9/OM7JG	OM7JG
CT9/PA0R	PA0R
CV5K	CX2ABC*
CX7CO	WB3CDX
D44TUO	DF8UO
D73A	HL1IWD
DR1A (1)	DL6FBL
DS2GOO/4	DS2GOO
DS3HWS/4	DS3HWS
DS5BSX/4	DS5BSX
E7/DL2MHA	DL2MHA
E7/1AMRS	OE4RGC
E7DX (1)	E7TE
EA5/DL5EO	DL5EO
EA5/G3VMK	G3VMK
EA5/G3XGS	G3XGS
EA6/DJ5AA	DJ5AA
EA7/DH1PAY	DH1PAY
EA8/G0VJG	G0VJG
EA8/G8BCG	G8BCG
ED1RBCO	EA1RBC
ED1URV	EA1URV
ED3ALV	EA3ALV
ED3BCK	EA3BCK
ED3T (1)	EA3AKY
ED5W (1)	EA5DWS
ED7C	EA7HMD
ED7D (1)	EA7HEG
ED7JAK	EA7JAK
ED8BED	EA8BED
ED8DA	EA8DA
ED8RCP	EA8RCP
EE2K (1)	EA2RKO
EE3 (1)	EA3JW
EE5TT	EA5TT
EF1A (1)	EA1XT
EF7ABV	EA7ABV
EF7X (1)	EA7GYS
EF8ADW	EA8ADW
EF8AUZ	EA8AUZ
EF8M (1)	UA3DX
EG1DN	EB1CAM
EG1EMB	EB1CC
EG1SPR	EA1URV
EG3VFE	EA3VN
EG4FSI	EA4RCU
EG4UAG	EA4FZC
EG5TSL	EA5HRE
EG7FAS	EA4FAS
EG7MSS(11)	EA7ICU
EG8DDC	EA8RKL
EG8LPM	EA8TH
EG8TFE	EA8TH
EG9RCE	EA9CE
EH3FCB	EA3LDC
EH3RCG	EA3GM
EH7FDS	EA7URS
EI2EWM (11)	EI5EAB
EI5VAT	PD0NMF
EI66P	EI4Y
EM0X (1)	UT2XQ
EM2G (1)	UR7G0
EM5U/p	UT2UB
EM66QJ	UU4JQE
EM90AB	UR5AW
EN5ZOO	MM/EA3NT
EN66JAX	MM/EA3OR
E03Q (1)	MM/EA3QA
E04M (1)	UR5MW
E060RUL	LU29RR
E066JP	UU4JXI
E066L	UX3LF
E066X	UX3LF
ERK1WE	K1WE
ER0I	Y08WV
ER4A (1)	RA4LW*
ER9V	ER1DA
EV1R (1)	EUIPA
FJ/OS1T	ON4CIT
FM/R5GA	R5GA
G5D (1)	G3UJE
G5W (1)	G3BJ
GB0HI	M0OXO
GB0TSP	M0OXO
GB0VUL	GB8JP
GB1C	G0VXC

DX-Call	Manager
GB2C	M0RBG
GB2HI	M0OXO
GB2LST	M0XIG
GB2SWF	MM05MD
GB2W	M0DOL
GB2WPM	M0AEP
GB4C	M0DOL
GB4CLR	GB4YHP
GB4FOP	G0BPK
GB4RW	M0DOL
GB5C	GMOBKC
GB5CCC	MM0CXA
GB5GEO	2W0TAR
GB5MAW	G0NYL
GB5OVE	G3VER
GB6GEO	G3VOF
GB6MW	G4DFI
GB8C	M0NHN
GM5A (1)	N8JD
G00TQC	G0TQC
GR0AMD	GDOAMD
GR0ANA	GW0ANA
GR0BJH	GIOBJH
GR30FT	G030FT
GR4RCG	M0OXO
GR4VTB	GM4VTB
GR4XQJ	GM4XQJ
GR4XXJ	GW4XXJ
GR4YMM	GM4YMM
GR4ZOM	GW4ZOM
GR5PH	G5PH
GR6AFB	GD6AFB
GR8MHU	GM8MHU
GR8OGI	GW8OGI
GR8RKC	G18RKC
GR8RQI	G18RQI
GR8SVB	GMSVB
GR8TRO	GW8TRO
GR8YYM	G18YYM
GX6LD	G3VMK
H77REX	T14S*
HO/DL1GBM	DL1GBM
HO/DL2JRM	DL2JRM
HO/DL2VGM	DL2VGM
HO/DL2LSC	DL2LSC
HO/DL3EZV	DL3EZV
HC2AQ	EA5KB
HG1A (1)	HA1ZN
H13/KL7JR	KL7JR
HK1N	EA5KB
HK1W	EA5KB
HS7AT/8 (1)	EI2HC*
HV50VR(11)	I0BJL
IE9Z	I79TFZ
IK2AHB	PA49Y (1)
II1WFF	IZ1POA
I2EBE	IQ2MI
IP3WFF	IZ3DBA
IQ4FA	PA3GGD
IROLG	PD1EVL
IRSONU	PD6MILL
IR7R (1)	IZ7GXB
I25DXA (1)	F8DFP
J48HW (1)	HA0HW
J49XF (1)	PD4K4BAI
J71W	NX4N
J79FCG	K1TO
J79WF	W19W1
J7A (1)	NX4N
JW/SE5E	SMSA7F
JW1RCC	LA1RCC
JW6VJA	LA6VJA
JW8HGA	LA8HGA
KH2/W3JH	R3QFB
KH6/N3UJ	KH1UF
KH7X (1)	J2PRT
LA/DL2RNS	DL2RNS
LA/DL2VFR	DL2VFR
LM9L40Y	LA9L
LS1D (1)	LW9EOC
LU0YE	EA7FTR
LU1EJ	EA5KB
LU4DJB	EA5KB
LU8YEY	EA7FTR
LW0F	LU4FLJ
LW2DFH	EA5KB
LZN7RO	N7RO
LZ220SM	LZ3SM
LZ855SRKM	LZ1KZA
MD/DF2ZC	DF2ZC
MM/EA3NT	RX3RC
MM/EA3OR	RX3RC
MM/EA3QA	RX3RC
MM/EI6DX	RX3RC
MM/F4BKC	RX3RC
MM/IZ7ATN	RX3RC
MROFME	I2ZFME
MR1EAA	MW1EAA
MR1HNV	MM1HNV
MR1JWF	MM1JWF
MR1LCR	MW1LCR
MR1MDH	MM1MDH
MR1VTB	MM1VTB
MR3AVB	MW3AVB
MR3AVC	MW3AVC
MR3BRR	MM3BRR
MR3CBF	MW3CBF
MR3LIB	MW3LIB
MR3MLD	MD3MLD
MR3NYR	MW3NYR
MR3OBL	MW3OBL

DX-Call	Manager
MR3PTS	MM3PTS
MR3RLA	M3RLA
MR3TFF	M3TFF
MR3UFN	MM3UFN
MR3UIX	MM3UIX
MR3UVL	MM3UVL
MR3WHM	M3WHM
MR3WJZ	MM3WJZ
M0URX	M0URX
M0URX	M0URX
M0X0GFC	M0DOL
MX0HFC	G1EYY
MX0NCC	M0DOL
N1B (4/11)	N1AGE
N4G (5/11)	K7HMP
N4G (4/11)	W2WG
N4R (4/11)	N4YT
N6V (4/11)	LOTW
Q2GYU	Q2GYU
NH2T (1)	W2YC
NH7A (1)	F5VJU
NP2/OL5Y (1)	OK1FUA
OA4DI	K6DBS
OD5NJ	EA5BYP
OE15OHTL	OE8XEK
OE4E	OE2GEN
OE6KIDS	GM4XQJ
OG0I	GH4XXJ
OG0Z (1)	GM4YMM
OG73X	GW4ZOM
OHOI	OH3BHL
OHX (1)	OH2TA
OH5Z	OH5LZ
OH9/DL2RNS	DL2RNS
OH9/DL2VFR	DL2VFR
OJW	OH3WS
OK1DRQ	OK1DRQ
ON1WFF	ON2SSB
ON3NOL	ON5LL
OO9O	ON7SS
OP4F	ON4AEF
OP4K	ON4JZ
OP7V	ON7VA
OR2A	ON7YX
OT7G	ON5MA
OY/DL6NDK	DL6NDK
OY/PA0VHA	PA0VHA
OY/PA2A	PA2A
OY/PA2AM	PA2AM
OZ/DG5LAC	DG5LAC
OZ/DG9SEH	DG9SEH
OZ/DL4VM	DL4VM
P29LJ	W1YRC
P40W (1)	N2MM
PA49Y (1)	AE6Y
PA6GEZWAAN	PA7ZEE
PA6GST	PA6GST
PA6TEN	PA2NJC
PA6WMDD	PA3GGD
PD6DGI	PD1EVL
PD6MILL	PD6MILL
PI4ETL	PA1CPA
PI2KEIB	PI2KEIB
PI2/W6NN	W6NN
PI4K4BAI	K4BAI
PI4K4IQJ	K4IQJ
PI4A (1)	K4BAI
PI4E (6/11)	W0SD
PJ7/WW4CP	WW4CP
PW2D (1)	M0OXO*
PX4X	PY4XX
R25XAA	UA3X
RG3K	UA3QDX
RN9N	RN9MA
RP66A	RK1OWA
RP66B	RK3ZWA
RP66C	RK3YYT
RP66D	UA3DPX
RP66K	RK3XWA
RP66KND	UA4AJD
RP66KR	RJ1A
RP66L	RO1B
RP66LR	RX1CQ*
RP66MSK	R3BM
RP66MU	RZ1ZZZ
RP66N	UA6XCW
RP66NFZ	RW3DFQ*
RP66NMZ	UD6A
RP66NOZ	RD6A
RP66NV	RK1TWW
RP66O	RZ3EC
RP66P	RK1IWA
RP66R	RK6VA
RP66R/p	RX3F
RP66RZ	RK31XB
RP66S	RV3LZ
RP66SW	RM4A
RP66T	RO3P
RP66TH	RZ1AWA
RP66TV	UA7A
RP66V	RA3IS
RP66VA	RZ0LWA
RP66VL	UA31LU
RP66VLK	UA1WGV
RP66W	R6YJ
RP66WG	RK3QVW
RP66WN	RD1A
RP66WZ	RD3FI
SD40Z (1)	SM5DJZ*
SD7V	DL2VFR
SG7ONA	OK1IPS

DX-Call	Manager
SM3/DL2RNS	DL2RNS
SN0G	SP5PRF
SN0PIISS	SP9PKZ
SN15PN	SP5UHW
SN1OSP	SP9PNS
SN2OSP	SP9PNS
SN3OSP	SP9PNS
SN4OSP	SP9PNS
SN5OSP	SP9PNS
SN600KW	SP2FLK
SN6OSP	SP9PNS
SO1CC	DL1CC
SO1RE	DK8RE
S08W	SQ8LN
S2BY	BA1AI
S22NH	EA7FTR
SU9VB	UA4WHX
SV0XBBZ/9	YL2YW
SV8/HA0HW	HA0HW
SV8/SV1JG	SV1JG
SV9/OK1IVR	OH1VR
SV9/OK1AMM	OK1AMM
SV9/OK1IH	OK1IH
SV9/OK2BOB	OK2BOB
SX5F	SV1HER
SX8V (1)	SV1JG
SY7R	SZ7SER
T2XG	JA1XGI
T31DF	N1EMC
T6JC	S57J*
T88XJ	JH1DVG
TA4/DL2RPS	DL2RPS
TA4/OZ4CP	OZ4CP
TC10ATA	TA3GR
TC130ATA	TA17H
TC1919ATA	TA6P
TC3DEU	TA3X
TI3/W7RI	TA4X
TJ1GM	IZ4AKS*
TJ3GM	IZ4AKS*
TJ3JC	F5LGE
TM13JNR	F8KHG
TM190NB	F4GFE
TM20KJ	F6KJ

QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende **direkte** QSL-Eingänge: 5N41NHD, 5N42NHD, 4S7NE, 6W1SJ, 7P8KDJ, A92GR, CW5R, CE9/VE3LYC, FP/W6HGF, J79AN, PJ2T, SV2ASP/A sowie **übers Büro** (meist via Manager): 3B9WR, 4U1ITU, 4U1UN, 6V7F, 6W1RY, 7Y3HM, 9K47NLD, 9L7NS, CO6WD, CQ7OA, CS6DFG, DY1C, EY8/ K4ZW, J7DM, J79WE, JD1BMH, JD1BMM, MD/ K3PLV, MJ/OP9X/p, OHO/PA3BAG, OZ0TX, PJ2/N1ZZ, PJ4/KOJGH (2006), PJ4/K5KG, R0/US0IW, SM3TLG/p, TA2ZAF, TA4/ DL3BQA, TMOB, UN4L, V31MU, V31RA, V31RI, YL90GN, YB0PAH, YV1DIG, YW5F und ZL3IO.

Die am 26. 5. 11 anlässlich des F1-Monaco Grand Prix stattgefundenen Aktivität von **3A/11RBJ** geht über F/11RBJ: Gian Carlo Paul Bavassano, 24 rue Sainte Brigitte, 83440 Montauroux, France.

Walter, DJ0FX, OE6BVG, JD1BMB, hat über Jahre etliche QSL-Anfragen an Ambran, **V8SSS**, gesendet. So auch 2005 und 2007 an seinen Manager JA4ENL – jedoch ohne Erfolg (2 IRCs). Walter funkte von 1960 bis 2006 von mehr als 25 Gebieten z.B. als CR9AC (Macao), FO0PT (Moorea und Bora Bora Isl.), 5W1DE, KS6/OE6BVG, A35XX, FM0VG, FG0VG, KH6/OE6BVG usw. Niemals forderte er Direkt-QSLs, denn man sollte die kommende Generation von DXern nicht mit „QSL direct only“ überzeugen.

CE9/VE3LYC und **CE9/PA3EXX**: Luciano, PT7WA, berichtet, dass deren QSL-Karten nunmehr gedruckt sind. Allerdings befindet sich Cezar, VE3LYC, für längere Zeit auf einer Geschäftsreise. Die OPs hoffen auf Verständnis bezüglich einer längeren Wartezeit!

DXCC-News: Bill Moore, NCIL, Awards Branch Manager, informierte über folgende fürs DXCC-Diplom wertbare Aktivitäten: VU4PB (Andaman & Nicobar Island; 2011) und 4A4A (Revillagigedo; 2011).

QSL EU-094: Sämtliche Verbindungen von **F/ON6DP/p**, **F/ON7PC/p** und **F/ON4LRG/p** vom

9. bis 10.4.11 von St. Nicolas Island (EU-094) sind automatisch übers Büro bestätigt worden. Direktanfragen gingen inzwischen ebenfalls raus.

Ken, **G3OCA**, bietet einen Service als QSL-Manager für jedwede Station (besonders für IOTA-Aktivitäten) an. Büro- sowie auch Direktanfragen sind möglich. Kontakt über **g3oca1@ntlworld.com**.

QSL-Galerie: Die riesige Sammlung von QSL-Karten auf der „Les Nouvelles DXs“ Website wurde wieder einmal aktualisiert. 13 unterschiedliche Themenbereiche beinhalten unter anderem Karten für die Most Wanted DXCC Entities (333 QSLs), die 58 gestrichenen DXCC-Gebiete (1257 QSLs), überholte Präfixe (3327 QSLs), Stationen des Magrebh von 1947 bis 1962 (372 QSLs), D5- und DL5-Stationen von 1945 bis 1962 (62 QSLs), Antarktisstationen (824 Karten) und TAAF (Terres Australes and Antarctiques Françaises (264 QSLs) sowie auch die verschiedenen französischen DXCC-Inselgebiete im Pazifik (338 QSLs) und im Indischen Ozean (97 QSLs). Eine Sammlung von QSL-Karten nicht fürs DXCC anerkannter Karten zeigt 126 QSLs. Das alles und mehr findet man auf www.LesNouvellesdx.fr. Kommentare und Hinweise sind erbeten, diese bitte an lesnouvellesdx@free.fr senden.

QSL-Manager für **P40L**: Erik, K5WW, berichtet, dass er nicht der momentan zuständige QSL-Manager ist, sondern WA3FRP. Weitere Details bitte auf www.qrz.com/db/p40l entnehmen.

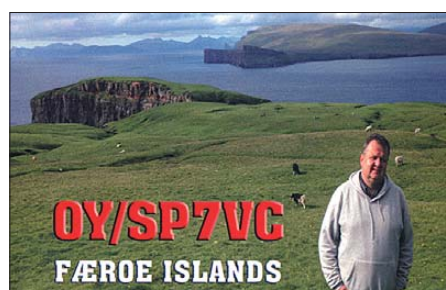
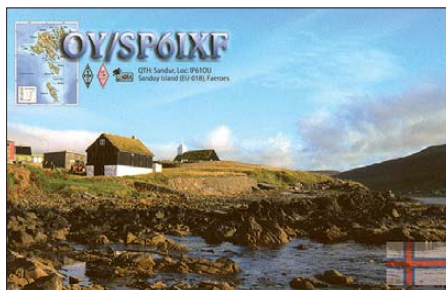
Das Log der Sonderstation **TM26UFT** (zum 26. Jahrestag der French CW Society – Union Française des Télégraphistes UFT) ist online auf www.uft.net einsehbar.

Die Logdaten von **T6JC** sind nunmehr auf www.clublog.org/logsearch.php einsehbar.

VP8ORK-QSL-Status: Don, N1DG, begann nach Erhalt der QSL-Karten aus der Druckerei mit deren Versand. Mehr auf <http://cgi.ebay.com/ws/eBayI/SAP1.dll?ViewItem&item=300561705580>.

Tnx für die QSL-Karten via **DG0ZB**, **DJ1TO**, **DJ9ZB**, **DL5ME**, **DL7VEE** und **DL9RCF**.

Rufzeichen	Adresse
3D2MP	Michael S. Prakash, Box 5324, Raiwqa
4K3FPL	Sergey A. Shevchenko, 72-24, Vasilieva St., AZ-3600, Gabala-2
4K4K	Boris Gorobec, Box 89, Baku, AZ-1000
4K8F	Leonid B. Malinin, Box 125, Baku AZ-1000
4K8M	Michael P. Syrov, Box 75, Baku, AZ-1000
4S7AB	Kamal Edirisinghe, 82 B, Walaliyadda, Ellakkala 11116
5T/YO4RYU	Jorj Angheluta, Portului 43 bi Catusa Apt. 17, Gatati 800025
5X1D	David L. Firth, Box 5206, Kampala
5Z4FM	James Stewart, Box 63363, Muthaiga, Nairobi
6Y5WJ	Josh Walker, Southfield P.O., St. Elizabeth
8R1Z	Lennox O'Brian Smith, Lot 74 D'Urban Street, Wortmanville, Georgetown
9M6JC	John Lee, Lot. 10 Taman Mewah, Lorong Hiburan 2, Jalan Penampang 88300, Kota Kinabalu, Sabah
A71AM	Saif Alkhaiyarin, P.O. Box 22727, Doha
AB2E	Darrell L. Neron, 1858 Monroeville Rd., Monroeville, NJ 08343
AI4U	Jeffrey R. Folk, 233 North St., Lewisville, NC 27023
BA1AI	Haibo Yang, No.67, Bei San Huan Zhonglu, Hai Dian District, Beijing 100088
BX4AQ	Hao Lin, Box 1064, Taichung 40099
CT1ILT	Filipe Monteiro Lopes, Rua Manuel Jose da Silva-Espinheira 184, P-3720-537 Sao Martinho da Gandara,
DF8UO	Daniel Kaehny, Offenburger Str. 12, 76199 Karlsruhe
DK6IR	Berthold Scholz, Bahnhofstr. 43, 91154 Roth
DL4ME	Ronald Stange, Gehlberger Str. 24, 98716 Geraberg
DS4GKF	Man-Sik Kim, 102-404, Byeoksan Apt., Wolgye-dong, Gwangsan-gu, Gwangju, 506-707
E21ZC	Tony Wichyein Tritarnpipikul, P.O. Box 88, Muang, Samutthakhon 74000
EA5XX	Julio Volpe O'Neil, Box 4062, Alicante E-03080
EA7FTR	Francisco Lianez Suero, Asturias 23, E-21110 Aljaraque, Huelva
F8DFP	Michel Morel, 20 bis Rue des Goudoux, F-63530 Volvic
GB10C	P.O. Box 81, Ventnor, Isle of Wright, PO38 3DB
HA3AU	Peter Brucker, Box 15, H-8621 Zamardi
HA3JB	Gabor Kutasi, Box 243, H-8601 Siofok
HB9DRI	Alex Artieda, Lindhaldenstr. 22, CH-3076 Worb
HL1IWD	Sungki Lee, Shin Han Eye Clinic, Yojin Tower #306, Hwajungdong 973, Duckyang-gu, Goyang City 412-270
HL5BWX	Soo-Gil Lee, Box 59, Jinhae 645-600
I0JBL	Luciano Blasi, Via Monte Razzano 75, I-00063 Campagnano - RM
IZ4AKS	Giorgio Minguzzi, Via Savio 2, I-48012 Bagnacavallo - RA
IZ8IYX	Pasquale La Gamba, Via Affaccio 68, I-89900 Vibo Valentia - VV
JA1NVF	Katsumi Yoshinuma, Wakamiya-dai 17-6, Yokosuka-City, Kanagawa, 239-0820
JA1XGI	Haru Uchida, 2-30-11, Shintomi, Kawagoe, Saitama, 350-0043
JA7AGO	Takao Togashi, 1-4-48, Shogunno-Higashi, Akita, 011-0931
JA7HMZ	Shoji Igawa, 17, Shirogane-Cho, Yokobori, Yuzawa-City, Akita, 019-0204
JA7LU	Seihachi Suzuki, 2-5-9, Kaga, Kashiwa-Shi, Chiba, 277-0051
JA7ZP	Akio Funaki, 27-11, Turube-machi, Hiro-omote, Akita-City, 010-0041,
JH1DVG	Masayuki Kawamoto, 1-6-11, Hachigata-Dai, Kashima, Ibaraki, 314-0033
JH1URT	Yoshinobu Suwabe, 4-27-7, Miyamae, Suginami, Tokyo, 168-0081
JJ2CJB	Seiichi Miki, 1810, Kirito Okehazama, Midori, Nagoya, Aichi, 458-0922
JN1RVS	Naoki Takahashi, 5628-6, Yashiro, Omachi, Nagano, 398-0003
JQ2GYU	Yutaka Sakurai, Box 1, Suyama, Susono-City, Shizuoka, 410-1299
JR3QFB	Yoshiaki Sone, 2-5-21, Shoya, Settsu, Osaka, 566-0012
LU7EO	Avellaneda Radio Club, P.O. Box 41, 1870 Avellaneda, Buenos Aires
LZ3ND	Nikolay Mukarev, S. M. Agraco, P-2590-080 Casal Miranda, LT.44 RCB, Portugal
M0OXO	Charles Wilmott, 60 Church Hill, Royston, Barnsley, S71 4NG
N1SDX	William M. Loeschman, 717 Milton, Angleton, TX 77515
NX4N	Christopher L. Blake, 19311 Seacove Dr., Lutz, FL 33558
ON8RA	Jean J. Lewuillon, Avenue E. Verhaeren 110/1, B-1030 Bruxelles 3
R5GA	Valery M. Petrov, Ul. Nedelina 49-177, 398059 Lipetsk
RW3DFQ	Alexey V. Miryushchenko, Ul. Parkovaya 10/2-46, 143363 Aprelevka
S57J	Janez Cervek, Ob Grosupeljsici 17, Grosuplje, 1290
SM5DJZ	Jan Hallenberg, Vassunda Andersberg, SE-741 91 Knivsta
SQ9HHT	Pawel Pluszczyk, Ul. Wrobla 9c/32, PL-41-100 Siemanowice Slaskie
SV1HER	Sotirios Vanikiotis, Korai 31, GR-12137 Peristeri
TI4SU	Bengt Halden, Box 9, 4437 Pital de San Carlos
UY5LW	Igor Pyzh, P.O. Box 1770, Kharkov - 176, 61176
V85DC	Haji Awang Nasar Nayan, No 8, Simpang, 822-19 Kampong Luagan Dudok, Tutong, TB-1541
V85TL	H. Tamat Lampho, Box 849, MPC, Old Airport Rd., Bandar Seri Begawan, BB-3577
VK6YS	Wally Gelok, P.O. Box 1009, Booragoon, WA 6954
W1CDC	Alexander M. Kasevich, 7008 Wildwood Lane Ne, Albuquerque, NM 87111
WQ2N	Paul S. Whitman, 57 Windsor Dr., Pine Brook, NJ 07058



WFF auf Dänisch

Die geringe Anzahl der dänischen WFF-Gebiete mag zunächst über deren Attraktivität hinwegtäuschen. Noch dazu befinden sich OZFF-005 und OZFF-006 (Grönland) sowie OZFF-007 (Färöer) gar nicht im dänischen Mutterland, sondern gewissermaßen in Übersee. Doch wie so Vieles im dänischen Königreich im Vergleich zu Deutschland ein wenig kleiner und feiner ist, so trifft das auch für die übrigen OZFFs, zu.

Bei den OZFF der ersten Stunde handelt es sich fast ausnahmslos um Nationalparks, die jedoch wesentlich einfacher als ihre deutschen Namensvetter zu aktivieren sind. Die Dänen scheinen dabei ein deutlich entspanntes Verhältnis zu Verhaltensregeln und Einschränkungen in einem solchen Schutzgebiet zu haben.

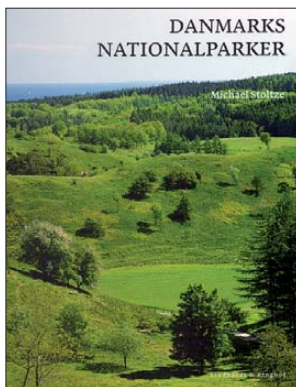
Der Nationalpark Vadehavet schließt sich unmittelbar an den NP Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer an. Im Gegensatz zu DLFF-013 schließt OZFF-004 seine Inseln Römö, Fanö und Mandö (alle IOTA EU-125) komplett mit ein. OZFF-004 dürfte dank vieler IOTA-Aktiver eines der am häufigsten vergebenen OZFF sein. Ein wenig weiter nördlich von Esbjerg in Richtung Ringkøbing findet sich der jüngste dänische Nationalpark – Skjern Å mit OZFF-008. Dieses Gebiet ist bisher sicher noch wenig befunkelt worden.

Fahren wir weiter nach Norden, kommen wir auf die Insel Thy (IOTA EU-171) jenseits des Limfjords. Zwischen Hanstholm und Thyborön fügt sich der älteste Nationalpark Dänemarks (OZFF-009) zwischen Nordseeküste und Dünenlandschaft ein. Zwar spart auch er viele Ferienhausgebiete oder Ortschaften aus, jedoch

gibt es zahlreiche Parkplätze oder typisch nordische Picknickplätze, die einen guten Standort abgeben.

Auf der anderen Seite Jütlands, einige Meilen östlich von Frederikshavn im Kattegat, findet sich mit Læsø (IOTA EU-088) das WFF-Gebiet OZFF-001. Wie sich das Eiland auf die WFF-Liste verirrt hat, kann man eigentlich nicht sagen. Sie ist (noch) kein ausgewiesenes Schutzgebiet. Allerdings hat es die Insel durchaus verdient, für das WFF zu zählen. Auch Læsø ist ein beliebtes IOTA-QTH und gut auf den Bändern vertreten.

Wenden wir uns auf jütländischer Seite wieder nach Süden. In der Gegend vor Arhus treffen wir bei Ebeltoft auf eine Landschaft, die sowohl vom Meer als auch von den – zugegeben kleinen – Bergen geprägt ist. Der Nationalpark Mols Bjerge hat die Nummer OZFF-002 und schließt die Ortschaften der Gegend mit ein. Eine Aktivität aus dem Ferienhaus heraus ist – so wie von mir im August 2010 unter OZ0FR/p praktiziert – ohne Weiteres möglich.



Titel des Buches „Danmarks Nationalparker“ von Michael Stoltze



Fehlt nur noch ein Nationalpark – und der befindet sich auf Seeland (IOTA EU-029). Kongernes Nordsjælland trägt die WFF-Bezeichnung OZFF-003 und wird eigentlich erst 2011 offiziell zum Nationalpark erklärt. Seine abwechslungsreiche Landschaft westlich von Helsingör wird durch Seen, Wälder und offene Hügellandschaften geprägt.

Schließlich kam es im April 2011 zu einer Erweiterung der WFF-Liste bis OZFF-019. Dabei handelt es sich um überwiegend kleinere Naturschutzgebiete, die eher zufällig ausgewählt wurden [1].

Wird sich in absehbarer Zeit etwas in Hinblick auf die geringe Zahl der dänischen WFF-Gebiete tun? Nun, vielleicht schon bald – denn man denkt über die Einrichtung weiterer Nationalparks nach. „Heiße Kandidaten“ sind dem Vernehmen nach u. a. Nordbornholm, die „dänische Südsee“, Møns Klint, Stevns Klint und ein Gebiet, das Læsø und Anholt mit einschließt [2].

Enrico Stumpf-Siering, DL2VFR

Literatur und URL

- [1] World Flora Fauna (WFF): www.wff44.org
- [2] Stoltze, M.: „Danmarks Nationalparker“. Lindhardt & Ringhof Forlag A/S 2010

Sat-QTC

Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA
Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz
E-Mail: hb9ska@amsat.org

■ VO-52 sechs Jahre im Orbit

Am 5.5.11 vollendete VO-52 (HAMSAT) sechs erfolgreiche Jahre im Orbit. HAMSAT startete am 5.5.05 an Bord einer PSLV-C6-Rakete von Sriharikota. Der Transponder und die Bake sind zu keiner Zeit ausgefallen. Die Telemetriedaten zeigen immer noch einen guten Zustand, es wird ein Betrieb für viele weitere Jahre erwartet.

■ UO-11 regelmäßig gehört

UO-11 wurde vom 3. bis 13.3., 24.3. bis 3.4. und vom 13. bis 23.4.11 mit exzellenten Signalen gehört.

■ AO-51 von Abstürzen geplagt

Drew Glasbrenner, KO4MA, berichtete, dass das AO-51-Kommandoteam eine schwierige Zeit habe, um den Betrieb von AO-51 wieder herzustellen. Während jeder Eklipse stürzt der Bordcomputer erneut ab, und die benötigte Software für den Repeater ist gelöscht. Die Batterien befinden sich in einem sehr schlech-

ten Zustand. Zu dieser Zeit kann das Kommandoteam kein Datum nennen, wann AO-51 wieder einsatzfähig ist.

■ SO-67 soll erneut aktiv sein

Berichten zufolge soll SO-67 mit einem starken Signal auf 435,343 MHz (FM) wieder aktiv sein. Infos sind auf www.amsatsa.org.za zu finden.

■ ARISSat-1

Nun ein Update aus der Sicht des ARISSat-Teams in Russland: Die russische Batterie wurde am Boden und an Bord der ISS getestet, als sie dort eintraf. Am 12.4.11, am Juri-Gagarin-Gedenktag, wurde der Satellit für sechs Stunden aktiviert, aber die Batterie war ungenügend geladen. Dann wurde der Satellit wieder ausgeschaltet, um eine komplette Entladung zu vermeiden.

Die Batterie ist für nur fünf Ladezyklen spezifiziert. Man entschied, die Batterie nicht nochmals zu laden, um die Ladezyklen so niedrig wie möglich zu halten und um sie für die eigentliche Mission dann aufladen zu können. Laut RSC-Energia sei die Batterie nur einmal auf der Erde aufgeladen worden.

Der Satellit befindet sich immer noch an seinem Lagerplatz in der Raumstation und wurde mit weichen Schutzfolien zugedeckt. Die Batterie ist abgehängt und separat gelagert. Laut

RSC-Energia soll sie drei Wochen vor dem Aussetzen des Satelliten aufgeladen werden. Dies wird den Kosmonauten Zeit geben, die Batterie wieder zu installieren und den Satelliten zu testen, damit er dann richtig funktioniert. Das Aussetzen von ARISSat-1 ist aktuell für den 26.7.11 terminisiert.

■ CubeSat RAX ausgefallen

Die RAX-Mission ist beendet. Bedauerlicherweise führte ein Fehler in den Solarpanelen zu einer Verminderung der Stromgenerierung und zum vorzeitigen Ausfall nach vier Monaten. Trotz des frühen Endes der Mission konnte man bistatische Radarmessungen durchführen, was mit einem CubeSat noch nie zuvor realisiert wurde. Alle anderen Subsysteme funktionierten auch gut.

■ Ericsson-Funkstation im ISS-Columbus-Modul

Die NASA berichtete, dass die Astronautin Cady Coleman nunmehr die Installation der Ericsson-Funkgeräte erfolgreich abgeschlossen und an eine 2-m/70-cm-Antenne angeschlossen hat. Somit gibt es zwei Amateurfunkstationen auf der ISS.

Astronaut Paolo Nespoli prüfte die Station bei QSOs mit Funkamateuren auf der Erde. Die Downlink-Signale sollen jedoch viel schwächer als gewohnt sein.

QRP-QTC

Bearbeiter:

Peter Zenker, DL2FI

Molchstr. 15, 12524 Berlin

E-Mail: dl2fi@dl-qrp-ag.de

■ Jubiläum des Jahres: 30. Original-QRP-Contest

Als Hartmut (Hal), DJ7ST (sk), vormals seine Idee zu diesem Contest publizierte, haben wohl nur äußerst optimistisch veranlagte Menschen damit gerechnet, dass es irgendwann einmal ein solches Jubiläum geben würde. Allen Skeptikern zum Trotz entwickelte sich der OQRP-Contest jedoch im Laufe der Jahre immer weiter.

Schien anfangs die Teilnehmerzahl recht überschaubar, so kommt man sich heute zum Contesttermin auf den Bändern 80 m, 40 m und 20 m schon manchmal vor, als nähme man an einem der großen Massenconteste teil. Doch der OQRP ist anders als andere Conteste. Selbstverständlich gibt es viele Teilnehmer, die alles daran setzen, einen der vorderen Plätze zu belegen.

Es bleiben aber immer noch genug QRPer übrig, die Hartmuts großartige Idee auch heute noch mit Leben erfüllen. In der Präambel zum OQRP-Contest heißt es: „Im Original-QRP-Contest sollen die ausgetretenen funkerischen Pfade unter Verzicht auf die gewohnte (große) luxuriöse Heimstation einmal verlassen werden, um mit einem vielleicht sogar selbstgebaute QRP-Gerät kreativen und abwechslungsreichen Amateurfunkbetrieb zu genießen. Der OQRP-Contest hat durchaus auch den Charakter eines QRP-Treffens auf den Bändern und ist nicht unbedingt ein Vollzeit-„Profi“-Contest. Ein Blick auf die Ergebnislisten zeigt viele Teilnehmer mit einem Einband-Original-QRP-Gerät und nur kurzer Teilnahme ohne Aussicht (und ohne Absicht) auf vordere Plätze.“

Ich zähle mich zu jenen, die das Ereignis als wunderbare Gelegenheit sehen, alte Bekannte oder Freunde zu treffen und nach dem üblichen Austausch von Rapport, Teilnehmerklasse und laufender Nummer ein kurzes Schwätzchen mit ihnen zu halten. Ich gebe auch zu, dass ich mich jedes Mal ein klein wenig ärgere, wenn der QSO-Partner nach dem regelkonformen Austausch einiger Ziffern gleich wieder verschwunden ist. Gar nicht lustig finde ich es, wenn ich nach meinem „gld to meet u agn, XYZ, ur stn es ant 2day? hw u? pse k“ feststellen muss, dass ich offensichtlich schon wieder allein auf der QRG hocke, der QSO-Partner jedoch schon den nächsten Punkten hinterherjagt.

Leute, denkt daran, der OQRP-Contest heißt zwar Contest, Hartmuts Idee beinhaltet aber mehr als die bloße Punktejagd. Für Neulinge unter uns sei nochmals erklärt, worum es geht: Wir wollen uns mit „authentischen“ (originalen) QRP-Geräten auf dem Band treffen. Ein „richtiges“ QRP-Gerät kann ein selbst gebautes oder ein fertig gekauftes Teil sein.

Beiden gemeinsam ist, dass sie von vornherein als QRP-Gerät konzipiert wurden (für kommerzielle Geräte mit herunter gedrehter Leis-

tung gibt es andere Conteste). Zu diesem Punkt hat es immer wieder Diskussionen gegeben, aber den Kritikern sei gesagt: In einen Contest für Jollensegler passt die „Gorch Fock“ nicht hinein, auch wenn sie alle Segel refft.

Der 30. OQRP-Contest findet am Wochenende vom 2. auf den 3. 7. 11 von 1500 UTC bis 1459 UTC in den CW-Bereichen des 80-m-, 40-m- und 20-m-Bandes statt. Die Teilnehmer starten in drei Klassen: VLP (Very Low Power) = 1 W Output (2 W in), QRP = Output 5 W (Input 10

Hybrid, 10 W/100 W, Allmode, 32-Bit-DSP/SDR – und das Ganze nur 700 g leicht.

Wer weiß, dass der K3 die Top-DX-Maschine mit allen verfügbaren Möglichkeiten ist und der KX1 ein einfacher CW-Transceiver für die Jackentasche, der wird verstehen, dass ich erst einmal lachen musste, und dass es vielen anderen auch so ging.

In kurzen Abständen ging das dann so weiter: Stromaufnahme 150 mA im Empfang, alle Bänder, gleiches Display wie der K3, 4 cm ×



Die Überraschung in Dayton (Ohio); der neue QRP-Transceiver Elecraft KX3
Foto: DL4LAM

W), und MP (Medium Power) = 20 W Output (40 W in). Es gibt keine QRO-Wertung, in der Leistung heruntergedrehte QRO-Stationen werden zum Kontroll-Log gewertet. Zur Förderung der kreativen Aspekte von QRP wird der Betrieb eines vom OP selbst gebaute Senders oder Transceivers mit einem QSO-Punktaufschlag von 15 % für einen Bausatz (KIT) und von 30 % für einen individuellen TX/TRX (Unikat) honoriert.

Wer gerne mit einem PC-Log-Programm arbeitet, kann sich die spezielle Programmversion für diesen Contest kostenlos bei Arcomm herunterladen (www.arcomm.de/afusoft.htm). Detaillierte Informationen zum OQRP-Contest finden Sie auf www.qrpcc.de. Ich versuche, auch in diesem Jahr wieder für einige Stunden teilzunehmen.

Eventuell treffen wir uns ja und vielleicht bleibt sogar Zeit für ein paar Worte außerhalb der Contestdaten.

■ Neu und diskutiert: Elecraft KX3

Ich gebe zu, dass ich es erst für einen verspäteten Aprilscherz hielt, der aus der Langeweile im Wartesaal eines Flughafens entstand. Wayne, N6KR, einer der beiden Elecraft-Gründer, postete während seiner Reise nach Dayton in kurzen Abständen Details über einen angebliehen neuen QRP-Transceiver. Die erste Mitteilung lautete: KX3, Ultra-Kompakt-K3/KX1-

9 cm × 18 cm, Batterie, Ladegerät und Weitbereichs-ATU eingebaut, Dual-Output-Impedanz für 5 W/10 W, PSK/CW/RTTY-Encoder intern ohne extra Rechner. Ehrlich, ich kam aus dem Lachen nicht mehr heraus, als die ersten OMs auf dem Elecraft Reflektor einstiegen und sich schon auf die Bestell-Liste setzen lassen wollten. Wenige Stunden später musste ich jedoch eingestehen, dass für die Elecraft-Entwickler das Unmögliche offensichtlich doch möglich ist: Uli, DL2BAT, schickte ein selbst aufgenommenes Foto aus Dayton (Ohio) an Hannes, DL9SCO, und dieser stellte es ins QRP-Forum. Das Gerät gab es wirklich, es war laut Uli auch kein Dummy, es war DIE Überraschung in Dayton.

Inzwischen weiß ich aus erster Hand, dass das Gerät noch in diesem Jahr in Serie gehen soll; und natürlich habe ich mich wie immer bei neuen Elecraft Produkten wieder als Feldtester zur Verfügung gestellt. Wer die Elecraft Gepflogenheiten kennt, der weiß, dass die Feldtester jedes Produkt ausführlich testen um eventuelle „Kinderkrankheiten“ noch vor dem Beginn der Serienproduktion zu finden und von den Entwicklern beseitigen zu lassen. Da jeder Feldtester sein Gerät zum vollen Preis kaufen muss, ist ein äußerst kritischer und objektiver Test garantiert und Schönfärberei nahezu ausgeschlossen.

In Friedrichshafen zur Ham Radio (24. bis 26. 6. 11) hat jeder Besucher Gelegenheit, einen Prototypen zu sehen. Ich habe mich erneut um einen Ausstellungsstand für Elecraft gekümmert – und wie im vergangenen Jahr wird Eric, WA6HHQ, anwesend sein. Ihr findet den Stand und damit den KX3 direkt neben der Ausstellung der DL-QRP-AG.

■ Ham Radio: Stand der DL-QRP-AG

Es werden erneut Helfer gesucht, die die Kernmannschaft stundenweise vertreten können, damit die sich auch einmal ausruhen kann. Zudem gibt es in diesem Jahr den „SOLF“-live an der Antenne zu genießen. Die QRPer treffen sich zum lockeren Technik-Tratsch.

QRP-Aktivitätszentren [kHz]

CW: 1836, 3560, 7030, 10 116, 10 140, 14 060, 18 096, 21 060, 24 906, 28 060, 144 060

SSB: 1843, 3690, 7090, 14 285, 18 130, 21 285, 24 950, 28 360, 144 285

FM: 144 585

Die QRP-Frequenzen sind keine von der IARU festgelegten Bereiche, obwohl sie zumindest für die Region 1 auch schriftlich belegt wurden. Sie haben sich aus dem praktischen Funkbetrieb herausgebildet. Es besteht kein Recht auf die abschließliche Nutzung dieser Frequenzen.

SOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC
 Försterweg 8, 09437 Börnichen
 E-Mail: dl2hsc@darf.de



■ Tierische Nachlese

Eine Woche, nachdem Jens, DL2AJB, den Auerhahn vom Quittelsberg (DM/TH-844) kennengelernt hat, versuchte Lutz, DJ3AX, eine Aktivierung. Auch er war sofort Ziel des aufgetragenen Gockels. Allerdings hatte er den „SOTA-Hund“ Benny dabei. Diesem war es zu verdanken, dass der Auerhahn das Weite suchte und der Funkbetrieb störungsfrei durchgeführt werden konnte, so kamen 51 QSOs ins Log. Hermann, DL9PR, fand im Netz ein Video zu diesem Thema, das man gesehen haben muss. Auf www.jagderleben.de ist es auf der rechten Seite unter dem Titel „Baltzoller Hahn im Bayerischen Wald“ abrufbar.

■ SOTA-Datenbank

Datenbankmanager Andy, MM0FMF, hat ein Update der SOTA-Datenbank angekündigt (www.sotadata.org.uk). Dieses betrifft nur Teilnehmer, die ihre Logdaten per CSV-Upload in die Datenbank einspielen. Wer die Daten mit Hand eingibt, bemerkt keine Änderung. Der Hauptgrund für die Änderung sind die Fehler im Datenfeld „Band“. Der Nutzer, der mit Hand eingibt, kann aus einer Auswahlliste die Banddaten „7MHz“, „21MHz“, „144MHz“ usw. auswählen. Im CSV-File können jedoch auch Angaben wie „20m“, „70cm“ und andere vorkommen. Sucht jetzt ein Nutzer nach allen seinen QSOs im 20-m-Band und gibt in der

→ SOTA-Tools). Gerald, G4OIG, regt an, die Bezeichnungen „VLF“ und „microwaves“ in die entsprechenden Frequenzbereiche aufzuteilen. Diese Vorschläge will MM0FMF bei den kommenden Updates berücksichtigen.

■ SOTA-Helfer

Unter der erwähnten Adresse www.adventure-radio.de hat Mario, DC7CCC, weitere nützliche Werkzeuge bereitgestellt. Mit diesen lassen sich die eigenen Bergwanderungen komfortabel planen und auswerten. Besonders interessant sind die abrufbaren Aktivitätsstatistiken verschiedener Assoziationen. Hilfsprogramme sind für PC und Smartphone verfügbar. Ich selbst nutze, um meine Position in APRS verfügbar zu machen, neben dem TinyTrak das Tool *APRS-droid* für Android-Smartphones (aprsdroid.org).

■ SOTA-Ankündigungen

Für Juli sind folgende Aktivierungen avisiert: **3.7.:** Jean-Pierre, VA2SG, **VE2/SG-029** und **SG-028**, 40 m, 20 m, 2 m. Beide Berge werden neu in die Liste aufgenommen. – **5.7.:** MM6EMT (2M0LSR), Eaval **GM/SI-132**, 40 m, 2 m. – **6.7.:** MM6EMT (2M0LSR), Beinn Mhor **GM/SI-207**, 40 m, 2 m. – **17.7.:** Jörg, DO1DJJ, **DM/RP**, DARC-Rheinland-Pfalz-Bergfunk Aktivitätstage, 2 m SSB, 2 m FM (www.darf.de/uploads/media/k_bwaAus-schreibung2011.pdf).

■ Andere Programme

Bereits seit geraumer Zeit gibt es Überschneidungen des SOTA-Programmes mit dem WFF-Programm (www.wff44.org). Die selben Trefffrequenzen und zum Teil gleichen Wertungsorte verursachen Konflikte beim Funkbetrieb, besonders, wenn die Chaser (Jäger) mit großen Sendeleistungen arbeiten. Die WFF-Organisationen haben als weiteren Teil ihrer „Green Ham-

SWL-QTC

Bearbeiter:

Andreas Wellmann, DL7UAW
 Angerburger Allee 55, 14055 Berlin
 E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de
 Packet-Radio: DL7UAW@DB0GR

■ Bakenbeobachtungen auf 10 m

Die höheren Frequenzbereiche werden auch wieder für den Weitverkehr brauchbar. Oft hat man den Eindruck, dass im 10-m-Band, außer den OV-Ortsrunden und vereinzelt Rundspruchstationen im Nahbereich, kaum etwas aufzunehmen wäre. Finden an Wochenenden weltweite Conteste statt, tauchen plötzlich auch hier weit entferntere Signale, mit teilweise recht hohem Empfangspegel, auf. Neben diesen Stationen bieten die im 10-m-Band aktiven Bakenstationen die Möglichkeit, sich über aktuelle Ausbreitungsbedingungen zu informieren.

In der IARU-Region 1 ist deren gezielte Beobachtung im 10-m-Band im Frequenzbereich 28,190 kHz bis 28,225 kHz für Baken und dabei speziell für Stationen des IPB (Internationales Baken-Projekt) reserviert. In diesem Segment ist kein sonstiger Sendebetrieb zulässig. Im Bereich 28,225 kHz bis 28,300 kHz sind weitere Bakenstationen weltweit aktiv.

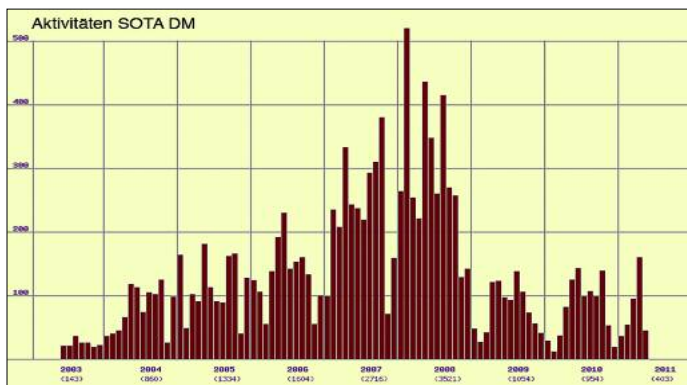
Im Internet erfreuen sich die Zugriffsmöglichkeiten auf weltweit installierte Empfänger einer immer größeren Beliebtheit. Die Möglichkeiten, die auch einfachste SDR-Empfänger bieten und die Verfügbarkeit von Breitbandinternetzugängen, veranlassen den einen oder anderen OM, seinen Empfänger auch weltweit via Internet verfügbar zu machen. Unter [1] sind momentan mehr als 20 SDR-Empfänger aktiv. Auf einer Karte sind dort auch die konkreten Standorte hinterlegt.

Die Nutzung dieser Empfänger ist denkbar einfach. Es ist weder eine spezielle Zugangskennung noch ein Passwort nötig. Es genügt der normale Internetbrowser, in dem allerdings Java-Skript aktiviert sein sollte, um die jeweiligen Empfänger vom heimischen PC aus fernzusteuern zu können. Faszinierend ist, dass mehrere Nutzer gleichzeitig und unabhängig voneinander auf den jeweiligen Empfänger zugreifen können, ohne sich dabei zu stören. Die Anzahl der gleichzeitigen Nutzer ist jedoch nicht unendlich, sondern von der Rechenleistung des am Empfängerstandort eingesetzten PC und der dort verfügbaren Bandbreite des DSL-Anschlusses abhängig.

Seit einiger Zeit ist jetzt auch ein speziell auf die Beobachtung des Bakenbereiches im 10-m-Band ausgelegter SDR-Empfänger zugänglich [2]. Er befindet sich in Shreveport (EM32DJ), im US-Bundesstaat Louisiana. Steven, W5ZA, verwendet für seinen bereitgestellten Web-Empfänger einen SoftRock RX Ensemble II Empfänger [3]. Als Antenne kommt dabei ein 16 m über Grund vertikal aufgebauter Dipol zum Einsatz.

URLs

- [1] Aktive SDR-Empfänger: www.websdr.org
- [2] WebSDR Receiver located in Shreveport (Louisiana): <http://75.64.164.187>.
- [3] SoftRock RX Ensemble II Empfänger: www.wb5rvz.com/sdr/ensemble_rx_ii/index.htm



Die SOTA-Aktivitäten in den deutschen Mittelgebirgen (DM) während der vergangenen Jahre
 Grafik: DC7CCC

Suche „14MHz“ ein, bekommt er keine Verbindungen angezeigt, bei denen „20m“ in diesem Feld steht. Ein weiterer Fehler könnte sein, dass an Stelle „40m“ „40MHz“ eingegeben wurde. Bisher ließ Andy von Zeit zu Zeit ein „clean up script“ zur Korrektur laufen. Solche Fehler soll der Parser in Zukunft automatisch erkennen. Unklar ist noch, ob Eingaben wie „40m“ dann automatisch in „7MHz“ umgewandelt werden, damit in diesem Datenbankfeld in Zukunft nur noch ein einheitlicher Eintrag wie bei der Handeingabe der Daten vorhanden ist. Marek, OK1HAG, bemerkt dazu, dass er den online-ADIF-Konverter von www.adventureradio.de nutzt und noch nie Probleme damit hatte (*Tools*

radio“-Aktivitäten das „World Mountains Award“ entwickelt und Anfang April eingeführt. Auch hier ist Konfliktstoff vorhanden. Die WMA-Regeln unterscheiden sich jedoch grundlegend von den SOTA-Regeln (www.wff44.org/program/wma). – Während Reparaturarbeiten bei GB3LM (IO93RF) hörte M0TEF mit seinem 2-m-Handfunkgerät 2E0YYY/p, der von Shining Tor (G/SP-004) funkte. So gelang das erste *SOTA-to-Cathedral-QSO* vom 83 m hohen Kirchturm über 100 km zum Berg. Nachlesen kann man das auf www.g5fz.co.uk/?p=1191. Das „Churches and Chapels on the Air (CHOTA)“-Programm ist auf www.wacr.org/CHOTA.htm beschrieben.

D-STAR-QTC

Bearbeiter:

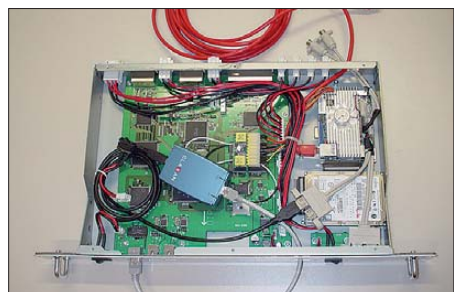
Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL

Heyerhoffstr. 42, 45770 Marl

E-Mail: dl1ybl@db0ur.de

■ Neues bei D-STAR

Um die Lücke im südwestlichen Teil Deutschlands zu schließen und auch Richtung Mülhausen (F) D-STAR zu machen, wurde das Projekt Hochblauen ins Leben gerufen. Der D-STAR-Repeater wird auf den Fernmeldeturm in der Nähe von Marzell in JN37US aufgebaut. Die Antenne befindet sich etwa 1400 m ü. N.N. Ein Betrieb Richtung Basel und Breisach sowie weite Teile der am Rhein gelegenen französischen Gebiete ist laut Simulation möglich. Der Repeater wurde von DL1YBL konfiguriert und den OMs der DARC- bzw. VFDB-Ortsverbände am Hochblauen übergeben. Das Gerät basiert auf Icom-Komponenten und einem ALIX-Board. Die Funkstelle arbeitet unter **DB0YE** auf 439,5875 MHz (-7,6 MHz). Viele OMs, vor allem auch in Frankreich, freuen sich auf einen Betrieb über diesen Repeater. Auch **DB0BS** (Bochum) auf 439,450 MHz (-7,6 MHz) ist wieder mit D-STAR und neuem Internet-Gateway QRV. Der Standort des Repeaters bei Matthias, DL3FM, ist nur Übergangsweise und soll spätestens im nächsten Jahr mit der Fertigstellung des neuen Relaisstandortes umgebaut werden. Aus Stromspar-



RP2C-EPIA-Board bei DB0BS

Foto: DL1YBL

gründen wurde von DL1YBL ein 1-GHz-EPIA-PX-Board in den RP2C eingebaut. Beide zusammen verbrauchen etwa 13 W bei 12,5 V.

BNetzA prüft Relaisfunkstellen

Anfang Mai verschickte die BNetzA „blaue“ Briefe an viele Relaisfunkstellen-Betreiber. Auch einige D-STAR-Repeater sollen in diesem Jahr überprüft werden. Der Umfang dieser Aktion erstaunt schon, denn bisher wurden noch nie automatische Stationen, außer im Störungsfall, unter die Lupe genommen.

Das Positive daran ist eigentlich, dass viele Frequenzen, die bisher nur „gebunkert“, jedoch nicht mehr verwendet wurden, der Allgemeinheit zurückgegeben, aber die Kosten dieser Aktion allen Funkamateuren über die Frequenznutzungsgebühren in Rechnung gestellt werden. Da vor allem die Koordinaten, Sende-/Empfangsparameter und die Strahlungsleistung überprüft werden, ist es interessant zu erfahren, wie das bei dieser großen Menge sinnvoll durchgeführt werden soll. Der RTA hat dazu eine Anfrage an die Behörde gestellt.

Packet-QTC

Bearbeiter:

Jürgen Engelhardt, DL9HQH

Azaleenstr. 31, 06122 Halle

Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI

E-Mail: dl9hqh@gmx.de

■ Digipeater

DB0BL (Kirchheim/Riefl)

Der Digipeater **DB0BL** befindet sich seit dem 2.5.11 im Testbetrieb. Am Standort, der sich zwischen Bopfingen und Nördlingen in einer



Ausblick von DB0BL während der Sanierungsarbeiten
Foto: DG1NFS

Höhe von 624 m ü. NN befindet, wird übrigens schon seit mehr als 17 Jahren in digitalen Sendarten Betrieb gemacht. Die Entwicklung vollzog sich von Packet-Radio im CB-Bereich über APRS und Funkrufanwendungen im Afu-Bereich. Durch das Aufkommen der Linkmöglichkeiten über HamNet konnte nun auch eine bezahlbare Linkmöglichkeit zu anderen Digis geschaffen werden. Erste Erfolge ließen dann nicht lange auf sich warten. Am 27.4.11 konnte der HamNet-Link zu DB0HBG (Hesselberg) in Betrieb genommen werden. Seit einiger Zeit existiert auch wieder ein Nutzerzugang. Der ist auf 439,350 MHz mit einer Ablage von -7,6 MHz und 9k6 zu erreichen.

DB0ROF (Rotenburg/Fulda)

Eine bevorstehende Überprüfung durch die Bundesnetzagentur ist zum Anlass genommen worden, um am Digipeater einen Arbeitseinsatz durchzuführen. Bei dieser Gelegenheit wurde die Technik für den stillgelegten Link zum Inselsberg abgebaut und die Parameter der HF-Technik überprüft. Dabei hat man keine Auffälligkeiten festgestellt. Somit sollte es bei der anstehenden Inspektion keine Probleme geben.

DB0EEO (Emmerich)

Im Mai wurde bei DB0EEO die Antennenanlage erneuert. Bereits nach kurzer Zeit konnten die 9k6- und 102k4-Zugänge an der neuen Rundstrahlantenne wieder genutzt werden. Zudem wurden auch die HamNet-Zugänge aufgebaut und in Betrieb genommen.

■ Linkverbindungen

DB0SEL (Pforzheim)

Mitte Mai wurde der Link zu DB0EQ (Brackenheim/Stromberg) überholt und neu abgeglichen. Er sollte nun auch wieder mit guten Werten laufen.

CW-QTC

■ CW-Wochenende 2011

Das große CW-Wochenende fand vom 15. bis 17.4.11 im „Eisenacher Haus“ in Erbenhausen statt. Dort trafen sich die Telegrafie-Begeisterten, funkte man in Punkten und Strichen, tauschte man sich aus, konnte Vorträgen lauschen oder seine Kräfte in Schnelltelegrafie messen.

Wie immer reisten die Ersten am Freitag an, da wurde auch schon die AGCW-Funkstation aufgebaut. Der Deutsche Telegraphie Pokal (DTP) ging am Samstag über die Bühne (siehe unten) und der Nachmittags bot interessante Vorträge. Die Mitgliederversammlung der AGCW wählte am Sonntag mit Wolfgang Borschel, DK2DO, einen neuen 1. Vorsitzenden. Mehr auf www.agcw.de.

Jörg Meinhold, DO1TTJ

■ DTP 2011

Spannende Wettkämpfe mit zum Teil sehr knappen Ergebnissen kennzeichneten den Deutschen Telegraphie Pokal (DTP) des DARC. Als nationale Meisterschaft in High Speed Telegraphie (HST) wird der DTP von AGCW, FMC, HSC und RTC ausgetragen.

Im Mittelpunkt des Geschehens stand der abschließende Gebewettkampf. Jeweils eine Minute Zahlen- und Buchstabengruppen galt es möglichst schnell, fehlerfrei und sauber zu tasten. In der Kategorie Senioren (Ü40) fiel die Entscheidung zugunsten von Emir Jusic, DL4CC. Auch der zweite Platz der Wertung in dieser Kategorie klärte sich erst hier: Michael Hahn, DL7UGN, sicherte sich ihn ganz knapp vor Suad Zukic, DK6XZ. Vollkommen ohne Gebefehler und Irrungen blieb bei den Buchstaben Dr. Hartmut Büttig, DL1VDL, bei den Altsenioren. Kaum unsauberer, obwohl mit der Handtaste gegeben, kamen die Morsezeichen von Peter Braun, DL9SJ.

Auch die anderen Wettkämpfe, das Fünfergruppenhören sowie die Computerprogramme RufzXP und Morse Runner verliefen zum Teil sehr spannend. Besonders zu erwähnen ist das



Präsentieren stolz Urkunden und Pokal: DL7UGN, DF4WX, DL3BZZ, DL2OBF, DK6XZ und DL4CC.

Foto: DL1VDL

Ergebnis von Fabian Kurz, DJ1YFK, beim Fünfergruppenhören Buchstaben. Obwohl dies nicht zu seinen Lieblingsdisziplinen gehört, schaffte er mit Tempo 220 BpM (real, nicht Paris) eine neue persönliche Bestleistung und ein auch international achtbares Ergebnis.

Als weitere Gesamtsieger des DTP 2011 wurden ausgezeichnet: Irina Stieber, DL8DYL, bei den Frauen, Fabian Kurz, DJ1YFK, in der Männerkategorie und Arno Polinsky, DL1CW, der überlegen die Gesamtwertung bei den Altsenioren (Ü50) gewann.

Heinrich Langkopf, DL2OBF

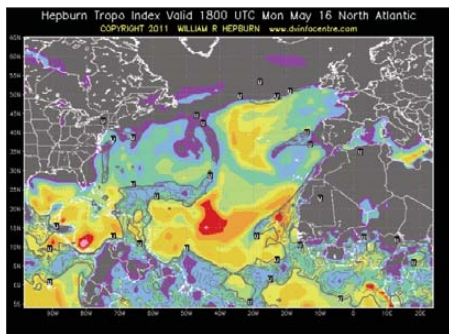
UKW-QTC

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

■ **Auf 144 MHz per Tropo-DX zu den Azoren!**

Während der warmen Jahreszeit bilden sich über dem Nordostatlantik immer mal wieder ausgeprägte Temperaturinversionen aus. Die damit einhergehenden troposphärischen Überreichweiten ermöglichen Stationen an der eng-



Die Hepburn-Vorhersagekarte zeigt es deutlich: Im Nordostatlantik herrschen starke troposphärische Überreichweiten. **Quelle: dxinfocentre.com**

lischen oder irischen Südküste dann regelmäßig 2-m-QSOs bis zu den Kanarischen Inseln, bei Entfernungen jenseits der 2600 km. Gerade weil dieses Ausbreitungsphänomen recht verlässlich auftritt, stellt es für UKW-DXer in den Feldern IO70 bis IO90 fast nichts Besonderes mehr dar, im Spätfrühling und Sommer auf 2 m per Tropo nach EA8 zu funken. Es handelt sich um ein gleichwohl beeindruckendes, aber für diese Jahreszeit und die jeweiligen Standorte fast normales Ereignis. Meist endet der Ausbreitungskanal irgendwo zwischen den Feldern IO70 und JO00, sodass Stationen vom englischen Binnenland und dem europäischen Festland nicht zum Zuge kommen. Am 16.5.11 war das jedoch nicht der Fall!

Der Hepburn-Tropo-Forecast www.dxinfocentre.com/tropo_eur.html ließ schon Tage vorher ausgeprägte Überreichweiten erwarten. Tatsächlich tauchten an diesem Tag dann auch DX-Signale auf, jedoch nicht aus EA8. Stattdessen war die Bake CU8DUB (HM49KL) auf den Azoren auf 144,420 MHz in Südeuropa per Tropo aufzunehmen. Nur eine knappe Woche vorher hatte man sie eingeschaltet, welch ein Glück. Mit CU8AO war auf Flores, der westlichsten Insel der Azoren, sogar eine 144-MHz-Station QRV und arbeitete mit englischen Gegenstationen, bei Entfernungen von bis zu 2800 km.

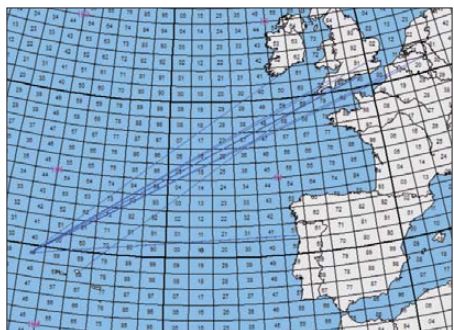
Um 1833 UTC loggte sie G4RRA (IO80BS), um 1839 G4LOH (IO70JC). Bei G7RAU an der Südküste der Isle of Wight (IO90IR) kam

darüber hinaus auch der Bakensender laut durch.

Doch es ging auch ins Landesinnere: Colin, G4ZPJ, aus JO01HO (www.g4zpj.co.uk), nennt diese Tropo-Öffnung eine „Once-in-a-lifetime opening“. Dass er tatsächlich jemals wieder per Tropo bis zu den Azoren funken kann, ist in der Tat eher unwahrscheinlich – vor allem, weil sich sein QTH nördlich der Themsemündung anders als bei den zuvor erwähnten Stationen ja eine gute Strecke von der Südküste Englands entfernt befindet. Mit seinen 4 x 9-Element-Yagi-Antennen und 400 W Ausgangsleistung erreichte Colin um 2055 UTC CU8AO (HM49KL) in SSB bei beiderseits 51-Rapporten.

Zur gleichen Zeit lagen auch auf dem Festland einige Stationen auf der „Lauer“. Tatsächlich meldete Frank, PA4EME, in JO20WX um 2126 UTC den Empfang der Bake CU8DUB. Aufgrund der DX-Meldungen in den Clustern hatte er schon seit Stunden seinen Empfänger auf die Bakenfrequenz 144,420 MHz eingestellt, jedoch immer nur Rauschen empfangen. Plötzlich aber tauchte das CW-Signal von CU8DUB leise aus dem Lautsprecher auf, mit maximal 419, und das aus 3126 km via Tropo! Besonders beeindruckend ist, dass diese Bake mit nur 30 W an einer 4-Element-Yagi-Antenne Richtung Nordnordost arbeitet. Nur für ein QSO hatte es nicht gereicht: CU8AO wurde leider nicht gehört.

Anders als Frank war Gaetan, ON4KHH, am Abend ein wahrer Glückspilz. In seinem QTH in JO10XO – und damit im Vergleich zu PA4EME deutlich näher am Meer gelegen – konnte er die Signale von den Azoren merklich lauter aufnehmen. Auch hier machte die nötige Geduld den Unterschied. Nach mehreren Stunden des Wartens kam CU8DUB ab etwa 2100 UTC maximal bis auf 549 hoch. Tatsächlich glückte sogar ein Zweiweg-Kontakt mit CU8AO. Das sogar zweimal: Um 2153 UTC wurden über die 2986 km zwischen den beiden Standorten 51-Rapporte ausgetauscht; zehn Minuten später ging es sogar noch eine Spur lauter, nun mit beiderseits 52. Erstverbindung ON – CU und selbstredend persönliches und belgisches Tropo-ODX! Gaetan arbeitet mit 300 W an einer 12-Element-Yagi-Antenne nach DK7ZB. Wenig überraschend, dass er über diesen außerordentlichen Funkerfolg sehr



G4ZPJ und ON4KHH kamen trotz ihrer relativ weiten Entfernung zur Küste noch in den Ausbreitungskanal hinein. **Grafik: mmmmonvhf.de**

glücklich ist. Auf seiner Website www.on4khg.be hat Gaetan sogar eine Audio-Datei von CU8AOs Signal abgelegt.



Wenn es „geht“, dann klappt es auch mit einer einzelnen Yagi-Antenne wie bei ON4KHH. **Quelle: on4khg.be**

■ **Sporadic-E-Saison im Gange**

Am 15.5.11 erfolgte die Eröffnung der Sporadic-E-Saison auf 144 MHz. Gegen 1700 UTC entwickelte sich eine knapp 60 min dauernde Bandöffnung zwischen Südfrankreich und Griechenland sowie Ostspanien und Bulgarien. Die Reflexionszone hatte sich über dem Feld JN51 ausgebildet. Die maximal reflektierte Frequenz lag bei 147 MHz.



Am 26.5.11 entwickelten sich unabhängig von einander gleich mehrere E_s-Reflexionszonen. **Grafik: mmmmonvhf.de**

Am 21.5.11 kam dann das erste Mal auch Mitteleuropa zum Zuge. Nach einer kurzen Öffnung von nur 2 min Dauer um 1326 UTC ging 144 MHz gegen 1500 UTC von den Benelux-Ländern und dem Westen Deutschlands Richtung Sizilien und Malta auf. Über dieselbe Reflexionszone beim Feld JN53 konnten gleichzeitig serbische Stationen nach EA6 und EA5 arbeiten. Nach 1 h war das Ereignis dann vorbei.

Das erste richtige Highlight stellte sich dann am 26.5.11 ein. An diesem Tag kam es gleich zu mehreren Bandöffnungen, machmal sogar gleichzeitig. Um etwa 1400 UTC hatten sich über Zentralfrankreich mehrere Reflexionszonen ausgebildet. Aus allen Richtungen gelangen darüber dann DX-QSOs in die jeweiligen sich über die Ausbreitungsgeometrie ergebenden Zielregionen.

Zeitweise war die MUF, die maximale reflektierte Frequenz, derartig hoch, dass sogar QSOs deutlich < 1000 km ermöglicht wurden. Udo, DK5YA, aus JN49NX, erreichte mit seiner Gruppe von 4 x 9-Element-M² unter anderem F6FRR, F5VXH und F6FHP, alle nur um die 900 km Entfernung. Aus der jeweiligen Entfernung zum QSO-Partner ergeben sich

MUF-Werte von um die 250 MHz. Bis etwa 1430 UTC loggte Udo eine ganze Reihe von Stationen aus EA1, EA2 und CT. Dann legte die Sporadic-E eine Pause ein. Doch schon nach 2 h tauchten die Stationen aus Spanien und Portugal erneut auf. Gleichzeitig ging das Band Richtung Osten auf, nach Russland. Es stellten sich Verhältnisse wie auf Kurzwelle

Ergebnisse Mai-Contest 2011

Pl.	Rufz.	DOK	Locator	QSOs	Punkte
2 m Einmann					
1.	DR1H	F27	JN59OP	900	301844
2.	DR4A	F27	JN39VV	748	239296
3.	DD2D	F27	JO50DO	721	215153
4.	DK5LO/p	M11	JN67DR	469	165655
5.	DL6IAK	A36	JN48IX	513	160093
6.	DK8FY	F11	JN48GD	405	130277
7.	DK1GO	T21	JN58KS	379	118386
8.	DD7PA	K32	JN49LM	431	112931
9.	DJ6XH	C30	JN57MP	325	112539
10.	DL8VL	S04	JO71FG	353	111675

421 Logs

2 m Mehrmann

1.	DR9A	A24	JN48EQ	921	347801
2.	DK0ES	P02	JN48TN	884	316816
3.	DR2X	F17	JO40QL	920	298842
4.	DF0MU	N16	JO32PC	691	223704
5.	DF0FA	FA	JO73CF	506	194647
6.	DL0KB	A01	JN47ET	518	180295
7.	DM2M	S34	JO61JF	584	173515
8.	DR1D	R25	JO30IK	536	168067
9.	DL0SAW	W13	JO52KR	438	137980
10.	DF0YY	D26	JO62GD	460	133124

70 Logs

70 cm Einmann

1.	DF7ZS	F27	JO50DO	307	90174
2.	DJ7R	U15	JN59UK	238	79687
3.	DJ6BS	I30	JO43JH	220	77199
4.	DH1NFL	B39	JO50VF	250	74923
5.	DG7TG	M11	JO34WE	151	64857
6.	DJ9KH/p	I17	JO42OX	130	44816
7.	DL7AKL	D01	JO62JA	182	44561
8.	DH8WJ	X06	JN59IE	167	44453
9.	DL9EE	M11	JO43SV	112	43696
10.	DF1JM	R25	JO30FQ	164	41924

228 Logs

70 cm Mehrmann

1.	DR9A	A24	JN48EQ	271	92028
2.	DF0MU	N16	JO32PC	284	83830
3.	DF0YY	D26	JO62GD	230	64595
4.	DM7A	S07	JO60LK	273	63889
5.	DL0LB	P06	JN49QA	179	50304
6.	DL0HTW	S01	JO60QU	177	45339
7.	DF0OVH	A28	JN47AU	162	42820
8.	DK0CG	B11	JN59RJ	136	39178
9.	DL0KB	A01	JN47ET	116	33845
10.	DK0ZB	N43	JO42ID	127	29089

36 Logs

23 cm Einmann

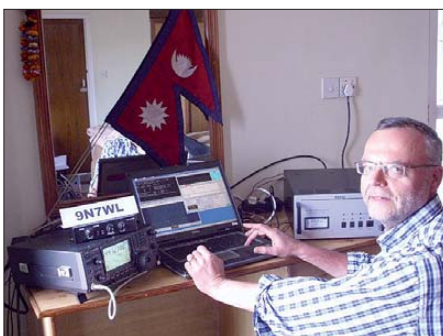
1.	DH9NFM	B21	JO50RF	76	22847
2.	DK7QX	N12	JO42KH	56	16538
3.	DL1SUZ	V14	JO53UN	37	14403
4.	DG6ISR	Y43	JO61PK	42	11889
5.	DF4IAO	A24	JN48IX	48	11559

85 Logs

23 cm Mehrmann

1.	DR9A	A24	JN48EQ	164	57955
2.	DL0GTH	X17	JO50JP	149	44125
3.	DF0MU	N16	JO32PC	118	30383
4.	DM7A	S07	JO60LK	134	28975
5.	DF0YY	D26	JO62GD	51	15603

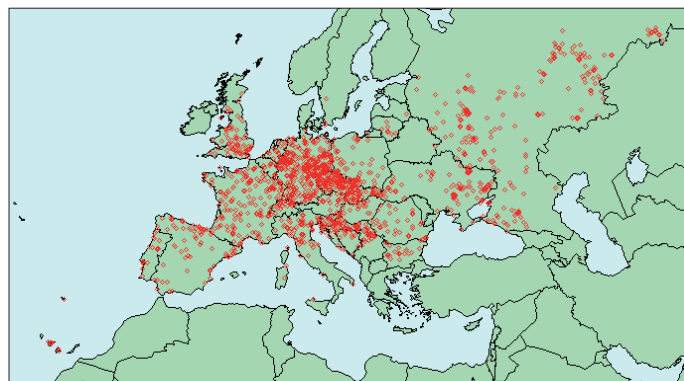
24 Logs



Vom 31.3. bis 6.4.11 war Heinz-Josef, DK5WL, unter dem Rufzeichen 9N7WL von Nepal aus auf 144 MHz per EME QRV. Während dieser historisch ersten EME-Aktivierung dieses DXCC-Gebietes gelangen mit einer 18-Element-Yagi-Antenne 91 komplette QSOs. Ein Ergebnis, das in Zeiten vor WSJT unvorstellbar gewesen wäre. Einen ausführlichen Bericht lesen Sie demnächst im FA.

Foto: DK5WL

ein, auch bei DF2ZC in JO30RN: Mit Antenne nach Osten kamen russische Stationen durch, während gleichzeitig CT1HZE aus IM57NH mit 59 zu hören war. Nur schade, dass die Geometrie keinen Doppel-Hop CT-RA hergab. Die gleiche Beobachtung machte auch Guido, DL8EBW, in Wuppertal (JO31NF). Er hatte allerdings seine zwei Yagi-Antennen Richtung



Standortüberblick der Stationen, die am IARU-Region 1 VHF-Contest Anfang September 2010 teilgenommen und abgerechnet haben.

Grafik: SZR

Portugal ausgerichtet und hörte EU4AG von hinten. Dass man sich selbst im Zentrum zweier E_s-Öffnungen befindet, hatte Guido in 30 Jahren UKW-DX auch noch nicht erlebt. Doch es geht noch besser: Aus den Niederlanden wird von Peter, PA3BIY, berichtet, dass er mithören konnte, wie einige RA-Stationen, die bei ihm via E_s zu hören waren, gleichzeitig auch mit UN7CL funkten: Drei Sporadic-E-Öffnungen zur selben Zeit! Wenn das mal nicht noch einiges erwarten lässt von der Sporadic-E-Saison 2011.

■ Magic Band im April

„Ja, also ganz seltene Stationen habe ich leider nicht arbeiten können, die CondX waren im Mai nicht besonders gut.“ Das war der Kommentar von Chris, DL7ARM (JO62). Mit KM15 und KM26 gelangen in SV wenigstens neue Grids, ansonsten gab es eher Hausmannskost. EA8/DL3GCS bescherte IL07 und Seltenner, aber nicht neu waren A45XR (LL93), A92IO (LL56), J48HW (KN20), CT3NA (IM12) sowie CT3DL (IM12). Am 2.6.11 war 4U1ITU QRV, allerdings wussten die OPs vor lauter Anfragen aus dem Cluster meist nicht, wo sie die Antenne hindrehen sollten. Gleiches

galt für HV0A, der am ersten Juniwochenende das 6-m-Band aufmischte. Außerdem tauchte CN8LI (IM65) wieder auf, der dann am 2. und 3.6.11 von ergiebigen E_s-Öffnungen in Südeuropa auf 2 m profitierte und von IT9, 9H und SV aus gearbeitet wurde. Am 4.6.11 erschien ohne Vorankündigung YO4RYU/mm und verteilte IM37 mit kräftigem Signal.

Die lauten E_s-Doppel-Hop-Signale der US-amerikanischen Stationen, von denen unsere südeuropäischen 6-m-Kollegen im Cluster am selben Abend berichteten, konnten in unseren Breiten nicht beobachtet werden.

■ IARU-Region 1 Contest September 2010

Martin, DL5NAH, hat dankenswerterweise die internationale Auswertung des letztjährigen IARU-VHF-Contests vom September zur Verfügung gestellt. In diesem Jahr hat der slowenische Amateurradioverband SARA die Auswertung erstellt. Es lohnt sich, auf der Website der SARA (http://vkv.szr.sk/zavody/vysledky/2010/vhf/EU/iaru_vhf_2010_results.htm) die Ergebnisse einmal genauer anzusehen. Interessant, welche Anlagen, Antennen, Leistungen usw. bei unseren europäischen Nachbarn zum Einsatz kommen. Glückwunsch an die erfolgreichen DL-Stationen.

IARU-Region 1 Contest September 2010

Pl.	Rufz.	Punkte	QSOs	Loc.
2 m Einmann				
1.	DL5NEN	323583	912	JN59OP
2.	HB9FAP	288193	680	JN47PH
3.	F6HPP/p	279671	717	JN19PG
4.	M6T	245640	612	JO02RF
5.	OK1RF	244664	695	JN79KM
6.	9A4M	219570	541	JN85EI
7.	OK1XFJ/p	212230	650	JN69GX
8.	F50AU/p	212160	551	JN27UR
9.	S53GO	190046	508	JN65XM
10.	OE5BGN/p	189784	596	JN68WS

1337 Logs

2 m Mehrmann

1.	DR9A	422002	1006	JN48EQ
2.	G8P	376789	884	JO01QD
3.	DL0GTH	363393	1034	JO50JP
4.	TM0W	351072	770	JN36BP
5.	OK2M	318681	841	JN69UN
6.	DR2X	309083	870	JO40QL
7.	LX/PA1TK/p	304312	797	JN39AX
8.	OL4A	299157	837	JO60RN
9.	DK0BN	283353	801	JN39VX
10.	SN7L	283052	755	JO70SS

383 Logs



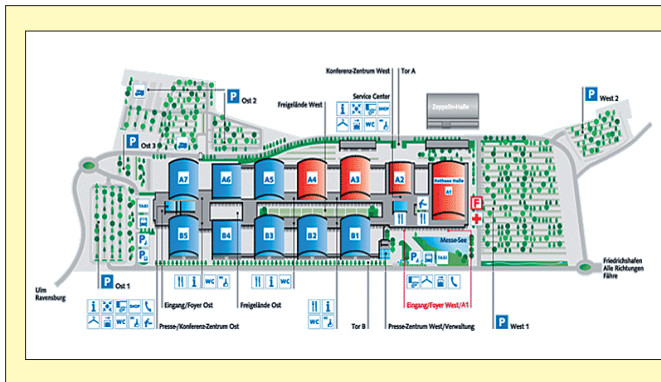
■ Sachsen Anhalt (W): Vorsitzender und Stellvertreter bestätigt

Im DARC-Distrikt Sachsen-Anhalt (W) wurden Wolfhard Goldschmidt, DL9ZWG, als Vorsitzender und Ron Stadler, DL2HRS, als Stellvertreter und Kassenwart für die nächsten zwei Jahre im Amt bestätigt. Neu im Vorstand ist Andrea Diekmann, DL3ABL, die zur stellvertretenden Distriktsvorsitzenden gewählt wurde. Günter Greinert, DK6NB, der seit 1995 dem Vorstand angehörte, trat nicht noch einmal zur Wahl an.

DL-Rundspruch des DARC e. V. 21/11

■ Bisher 16 Nationen zur HST

Für die 9. IARU-Weltmeisterschaften in High Speed Telegraphy (HST) vom 19. bis 23. 10. 11



36. Ham Radio

Friedrichshafen/Hallenplan 24. bis 26. 6. 11

Rothaus Halle A1
Ham Radio/Verbände

Halle A2
Vortragsräume

Hallen A1 + A3 + A4
Aussteller/Flohmarkt

Atrium/Freigelände West
Ham Night/Ham Camp

Konferenz-Zentrum West
62. DARC-Bodenseetreffen

P Ost 2
Caravan/Wohnmobile

in Bielefeld gibt es großes Interesse aus aller Welt. Aktuell ist mit Teams und/oder Einzelstärtern aus insgesamt 16 Nationen zu rechnen: Weißrussland, Bulgarien, Deutschland, Frankreich, Griechenland, Mazedonien, Moldavien, Mongolei, Polen, Rumänien, Russland, der Schweiz, Serbien, Ukraine, Ungarn und den USA.

DL-Rundspruch des DARC e. V. 19/11

■ DJ9OZ übernimmt Notfunkreferat

Michael Becker, DJ9OZ, hat kommissarisch das Amt des Notfunkreferenten im DARC e. V. übernommen, nachdem der Referent Dieter Mausbach, DO9DMB, an den Folgen einer Erkrankung im Alter von 59 Jahren gestorben ist. Gemeinsam mit Peter Wasielowski, DK6PW, betreut Michael Becker, DJ9OZ, den Stand des Not- und Katastrophenfunk-Referates auf der Ham Radio. Die Notfunkrunde des DARC e. V. trifft sich jeden ersten Freitag im Monat ab 1700 UTC auf 3643 kHz, \pm QRM.

DL-Rundspruch des DARC e. V. 21/11

■ DARC sucht Morsetasten-Unikate

Anlässlich der 36. Ausgabe der Amateurfunkmesse Ham Radio, die dieses Jahr unter dem Motto „Morsen lebt!“ steht, sind die skurrilsten Morsetasten-Unikate gesucht. Sie nennen die kleinste, die größte, die edelste, die teuerste, die billigste oder die aufwendigste Taste ihr Eigen? Dann senden Sie uns Ihre Vorab-Bewerbung für unseren Wettbewerb einzigartiger Morsetasten per E-Mail an s.heine@darcc.de. Bitte fügen Sie ein Foto der Taste und eine kur-

ze Beschreibung bei. Eine Voraussetzung ist, dass die Tasten nicht kommerziell gekauft wurden und dass Sie am 25.6.11 auf der Ham Radio mit dem Objekt zugehen sind. Eine Jury nimmt Ihre Taste am Samstag ab 12 Uhr an der Aktionsbühne im Foyer entgegen und stellt diese dem interessierten Messepublikum in der Zeit von 12 bis 13 Uhr aus. Um 13.15 Uhr erfolgt die Prämierung der drei Siegetasten mit Vorstellung der Erfinder. Den Gewinnern winken Überraschungspreise.

DL-Rundspruch des DARC e. V. 22/11

■ Berliner Antennen-Feldtag

Am 1.5.11 bot sich den Feiertagsausflüglern das alljährlich gleiche Bild: Auf dem Mühlenberg bei Groß-Machnow, südlich von Berlin, reckten sich neugierig machende „Strukturen“ in die Luft. Dort fand zum 17. Mal der Berliner Antennen-Feldtag (BAF) statt. Bei trockenem und sonnigem Wetter erschienen etwa 90 Be-



Motorhauben als Flohmarktstand, diverse Antennenkonstruktionen zum Testen: Das bietet der alljährlich am 1. Mai stattfindende Berliner Antennen-Feldtag. Foto: DL4AND

man bestaunen und ausprobieren. Wer hätte z. B. gedacht, dass man mit einer KW-Antenne aus einer Haarspraydose sehr gute Rapporte aus DL bekommt? Ein OM hatte dieses Design noch weiterentwickelt – er zeigte eine Mehrbandversion davon mit ansteckbaren Spulen. Mehrere Pkw-Motorhauben wurden zu Flohmarkt-Tischen umfunktioniert. Wie gewohnt erschienen einige neugierige Ausflügler auf dem Berg, deren Fragen zum Amateurfunk bereitwillig beantwortet wurden.

Fazit: Der alljährliche BAF ist eine feste Größe in der Gemeinde der Berliner und Brandenburger Funkamateure.

Andreas Schulze, DL4AND



Afu-Welt

■ Internationales YL-Treffen in Australien

Vom 3. bis 9.5.12 findet in Adelaide/Australien ein internationales YL-Treffen statt. Es besteht die Option, den Aufenthalt mit einem sieben- bis neuntägigen Trip zu erweitern. Das YL-Organisationsteam nimmt noch bis September entsprechende Anmeldungen entgegen. Weitere Informationen zum Treffen gibt es auf ylinternational2012.com.

DL-Rundspruch des DARC e. V. 22/11

■ CEPT-Betrieb in Russland möglich

Am 18.5.11 hat das European Communications Office (ECO) in Kopenhagen die Implementierung der CEPT-Lizenzen in Russland bekanntgegeben. Die Regelung gilt für die CEPT-Lizenz wie auch für die CEPT-Novice-Lizenz.

Die russische Fernmeldebehörde hatte die CEPT-Empfehlungen am 10.3.11 ratifiziert und am 5.5.11 das ECO darüber in Kenntnis gesetzt. Mit dieser Bekanntgabe ist in Russland nunmehr Amateurfunkbetrieb im Rahmen der CEPT-Regelung möglich (RA/Heimatrufzeichen).

Quelle: www.ero.dk

■ World Castles Weekend

Organisiert von der World Castles Activity Group (WCAG) ist vom 25.6. bis 26.6.11 mit etlichen Funkaktivitäten von Festungen und Schlössern u.a. aus Belgien, Kroatien, Großbritannien, Ungarn, Irland, Russland oder auch Portugal zu rechnen. Weitere Informationen gibt es auf www.wcagroup.org.



Offizielle Übergabe der WM-QSLs: Kurz vor Beginn der YL-Funkaktion (noch bis 31.7.11) zur Frauenfußball-Weltmeisterschaft in Deutschland wurden am 16.5.11 beim OV 004 (Bochum, DL0DFS) 6000 QSL-Karten von Vertretern der Stadt Bochum für DR11YLO überreicht. Anwesend waren (v.l.n.r.) Sebastian Duhse, Luca Herms, Thiviya Murathelaran, Lutz, DJ4VF, Oguz Palta, Günter, DK4DY, Günter, DK2DQ, Herr Lumma (Stadt Bochum), Florian Röhrscheid, Carsten, DF2DD, Herr Hildebrand (Stadt Bochum), Manfred, DC6FM, und Mareike, DG6MBS, verantwortlich für DR11YLO. Foto: DJ5BWD



Die Mitarbeiter des FUNKAMATEURS mit QSL-Shop und FA-Leserservice erwarten ihre Besucher am Stand A1/102.

HB9-QTC

Bearbeiter:

Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT
 Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen
 E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

■ Bewegung in die richtige Richtung

Die USKA-Sektion St. Gallen hat bereits jetzt die Diskussion über zwei Anträge auf Statutenrevision eröffnet, die anlässlich der DV 2012 vorgebracht werden sollen. Diese streben die längst überfällige Professionalisierung wichtiger Funktionen der USKA an. So sollen ein EMV-Verantwortlicher und ein Fachausschuss dafür sorgen, dass die zunehmende Verseuchung des HF-Spektrums durch minderwertigen Elektronikschrott gebremst wird. Das Gremium soll dazu über ein jährliches Budget von Fr. 45000 verfügen. Dieser Schritt ist längst überfällig, die Zeiten der lebenswürdigen Bastler sind vorbei, es braucht Leute mit Fachwissen, die genügend Zeit für entsprechende Aktivitäten aufwenden können. Diese sind ehrenamtlich kaum mehr zu finden, es ist deshalb wohl kein Zufall, dass dieser Vorstoß aus der Ostschweiz kommt, wo mehrere kleinere, von Funkamateuren geleitete Firmen in diesen Bereichen tätig sind. Da viele USKA-Mitglieder nicht mehr Mitglied einer Sektion sind, soll ein weiterer Antrag die Befugnisse der damit fragwürdig gewordenen DV zugunsten einer direkten Mitgliederdemokratie reduzieren.

■ Überarbeitete Afu-Vorschriften

Das Bakom hat in den Amateurfunkvorschriften die Regelungen über die zulässigen Nebenaus-

sendungen den neuen internationalen Vorschriften angepasst und verkürzt. In der Folge fallen auch die damit zusammenhängenden Prüfungsfragen weg. Vorschriften und Prüfungsreglement sind nicht mehr in gedruckter Form erhältlich, sondern können nur noch via Internet bezogen werden (www.bakom.admin.ch/themen/frequenzen/01576/01578/index.html?lang=de).

■ PLC-Schutz vor Amateurfunk

Das Züricher Baurekursgericht verlangt im Rahmen eines mehr als fragwürdigen Rekursentscheids, dass sich die für die Baubewilligung zuständige kantonale Stelle damit auseinandersetzen müsse, ob eine geplante Amateurfunkantenne dazu führe, dass bei den Nachbarn der Radio- und Fernsehempfang sowie der PLC-Betrieb gestört werden könnte. Das Baurekursgericht verwechselt hier offensichtlich NISV (Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung) und Gesetzgebung zur elektromagnetischen Verträglichkeit. Für solche Fragen des Störschutzes ist nach dem Fernmelde- und EMV-Gesetz ausschließlich das BAKOM und weder die kantonale NISV-Stelle, noch die Baubewilligungsbehörde zuständig.

■ 10-m-Repeater HB9HD über Internet

Für den 10-m-Repeater HB9HD wurde neu ein Live-Audiostream aufgeschaltet. Der ist auf <http://188.61.241.34:8000/listen.mu3u> erreichbar.

■ Erfolgreicher Amateurfunkkurs

Der Amateurfunkkurs Sursee entwickelt sich zu einer wahren „Geburtsklinik“ für neue Radioamateure. Insgesamt 16 neue Funkamateure haben am 23.5.11 den Kurs mit einer erfolgreichen Prüfung beim BAKOM abgeschlossen. Von den insgesamt 17 Kursteilnehmern haben

zwei die HB3- und 14 die HB9-Prüfung bestanden. Eine tolle Leistung von Kursleitung und Teilnehmern – herzliche Gratulation!

■ RX-Kurheim im Appenzel

Das Appenzel ist für seine Kurheime bekannt. Neuerdings können auch Empfänger „Kurferien“ an einem Standort ohne Man-made Noise genießen und ihren Besitzern zeigen, wie schön der Empfang außerhalb des Störnebels wirklich



Loop-Empfangsantenne in Reute/AR Foto: HB9AZT

sein kann. Perseus und andere SDR-Empfänger mit Fernsteuermöglichkeit eignen sich ideal für einen solchen Betrieb an abgesetzten Standorten. An einem QTH in Reute/AR, weitab vom Siedlungsgebiet, stehen seit Anfang Juni Rack-space, leistungsfähiger Internet-Anschluss mit fixer IP und für den Breitbandempfang geeignete Antennen für Interessenten mietweise zur Verfügung. Einzelheiten via hb9azt@bluewin.ch.

OE-QTC

Bearbeiter:

Ing. Claus Stehlik, OE6CLD
 Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf
 E-Mail: oe6cld@oevsv.at

■ Prüfungsflut in Ost-Österreich

Das Fernmeldebüro für Wien, Niederösterreich und Burgenland bewältigte im Mai eine Amateurfunk-Prüfungsflut. Bei sechs Terminen wurden von 54 KandidatInnen 55 Prüfungen erfolgreich abgelegt. Ein Proband war gleich zweimal bei der Prüfung, zunächst die Klasse 3 absolviert und dann erfolgreich auf Klasse 4 erweitert.

Ausgebildet wurde beim Österreichischen Roten Kreuz, in der HTL-St. Pölten, im ÖVSV-Landesverband Niederösterreich sowie beim Privatkurs OE3MZC (Michael Zwingl) und im ÖVSV-Landesverband Wien.

■ 27. Internat. Amateurfunktreffen in Gosau am Dachstein

Auch dieses Jahr zeichnen wieder in gewohnter Weise OM Ingo, OE2IKN, mit tatkräftiger Unterstützung von XYL Elfie, OE6YFE, dem Team der Pension „Kirchenwirt“, sowie des Tourismusbüro Gosau, für die Ausrichtung des

Treffens verantwortlich, das heuer vom 1. bis 3.7.11 stattfindet.

Selbstverständlich können erneut die „Gosauer Amateurfunk-Leistungsnadel“ (in Gold, Silber oder Bronze) sowie das „Gosauer Fossilien-Diplom“ (samt Trophäe; nur für Goldnadelträger!), erarbeitet bzw. aufgestockt werden. Das Sonderrufzeichen OE5XXM (ADL 553) steht erneut zur Verfügung (www.qrz.com/db/oe2xxm; www.qrz.com/db/oe5xxm). Ein detailliertes Veranstaltungsprogramm findet man auf www.oe3.oevsv.at/download/gosau_2011.pdf. Kontakte über Ingo König, OE2IKN, E-Mail oe2ikn@cablelink.at.

■ 34. Hohenwart-Treffen 2011

Am 30.7.11 findet bereits zum 34. Mal das Hohenwart-Treffen der Ortsstelle Wolfsberg (ADL 803) von 9 bis 17 Uhr statt. Treffpunkt ist die Hohenwarthütte am Klippitztörl in 1800 m ü. NN (JN76IW). Möglich sind die Errichtung und der Betrieb von Fieldday-Stationen oder der Aufstieg zum Hohenwart und die Besichtigung des Digipeater OE8XHR unter sachkundiger Führung durch Franz, OE8FKQ. Umgeben von den SOTA-Gipfeln (OE/KT-119, OE/KT-156 und OE/KT-113) laden die schönen und gepflegten Wanderwege sowie die uralten Almhütten Jung und Alt zum Wandern und Verweilen ein. Für das leibliche Wohl sorgt wie immer unsere liebe Hütten-

wirtin Christine und ihr Team. Die Anfahrt ist sowohl aus dem Lavanttal als auch aus dem Görtsschitztal möglich. Zufahrt bis direkt zur Hohenwarthütte ist gestattet. Hinweisschilder ab Klippitztörl-Landesstr. L91 in Richtung Schwarzkogelhütte. Eine Einweisung auf S14 (145,350 MHz) ist möglich.

■ PR-Neuigkeiten

Im Zuge der Zusammenlegung der Klubstationen ist der Knoten OE1XCR mit allen Frequenzen in der Station OE1XAR des LV1 aufgegangen. Der Packet-Knoten wird zwar weiter von den Eisenbahnfunkamateuren betrieben, das Rufzeichen OE1XAR liegt aber rechtlich beim Landesverband Wien (OE1). Betreut wird der Knoten weiterhin von Stefan, OE1NHU. An den Frequenzen hat sich nichts geändert (144,825 MHz, simplex; 433,675 MHz, simplex und 430,425 MHz, +7,6 MHz). Er reagiert nur auf das Rufzeichen OE1XAR. An einer neuen Linkstrecke zu OE3XAR am Kaiserkogel wird gearbeitet.

Die Wiener PR-Box OE1XAB (OE1XLR-8) wurde auf einem neuen Rechner (Netbook) neu installiert und ist ab sofort wieder aktiv. Zurzeit ist sie nur über IGate erreichbar und läuft beaufsichtigt (d.h., bei Rechnerstart startet die Box nicht automatisch). OM Helmut, OE1TKW, arbeitet gerade am Packet-Netzanschluss zum Laaerberg, OE1XUR.

Juli 2011

1. 7.

0000/2359 UTC **RAC Canada Day Contest** (CW/Fonie)

1.-3. 7.

Gemeinschaftsfieldday (H30, H46 und H54) auf dem Heeberg bei Jerxheim (JO52KC). Viel Platz für Camping und Antennenaufbau – Gäste willkommen. Stromversorgung ist vorhanden. Infos bei Jens, DG1AAE, Tel. (0 53 52) 90 98 97 oder per E-Mail dg1aae@darf.de.

27. Internationales Amateurfunktreffen in Gosau am Dachstein. Ausführlich auf S. 789 und www.oe3.oevsv.at/download/gosau_2011.pdf.

2. 7.

Gemeinsamer **Fieldday von X20 und X25** ab 11 Uhr am Reuster-Turm bei Ronneburg. Mehr auf www.amateurfunk-gera.de.

2.-3. 7.

Sommerfest (K19) von 9 bis 22 Uhr in Griebelschied auf dem Sportplatz. Fachsimpeln und basteln. Infos auf www.darc.de/distrikte/k/19/aktuelle-termine.

0000/2400 UTC **Independence of Venezuela** (CW/SSB)
1100/1059 UTC **DL-DX-RTTY-Contest** (RTTY/PSK)
1400/1400 UTC **DARC-VHF-/UHF-/SHF-Contest** (All)

3. 7.

Sommerfest der Marinekameradschaft 1920 Bad Hersfeld e.V. ab 11 Uhr mit F69-Klubstation DF0HD in Bad Hersfeld (OT Johannesberg). Mit Ausbildungsfunkbetrieb.

50 Jahre ÖVSV-LV6 mit 24. Jubiläums-Fieldday und 80-m-Fuchsjagd (Dobl bei Graz). Infos auf www.oe3.oevsv.at/opencms/termine.

1100/1700 UTC **DARC-10-m-Contest-Corona** (Digi)

5. 7.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 144 MHz** (CW/SSB/FM)

7. 7.

1700/2100 UTC **NAC 28 MHz** (CW/SSB/FM)

8.-10. 7.

Thüringen-Tag 2011 in Gotha unter Beteiligung des OV X17. Ausführlich auf www.darc.de/distrikte/x/17/aktivitaeten/thueringentag.

Kyffhäuser-Funkertreffen in Rathsfeld (B85). Infos S. Lott, Tel. (0 34 66) 30 00 57.

Fieldday des OV I50 von jeweils 12 bis 12 Uhr. Siehe auch ov-goldenstedt.de/tl.

9. 7.

1700/2100 UTC **FISTS Sprint Contest** (CW)

9.-10. 7.

1200/1200 UTC **IARU HF World Championship** (CW/SSB)

10. 7.

2000/2400 UTC **QRP-ARCI Summer Sprint** (CW)

12. 7.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 432 MHz** (CW/SSB/FM)

14. 7.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 50 MHz** (CW/SSB)

16. 7.

0600/0900 UTC **Saar-Contest** (CW/SSB)

16.-17. 7.

1200/1159 UTC **DMC RTTY Contest** (RTTY)

1800/0600 UTC **North American QSO Party** (RTTY)

1800/2100 UTC **CQ WW VHF-Contest** (CW/SSB)

17. 7.

0530/0930 UTC **Saar-Contest** (RTTY/CW/SSB/FM)

0800/1100 UTC **DUR-GHz-Aktivitätscontest** (CW/SSB/FM)

0800/1100 UTC **OK/OM-VHF-Contest** (CW/SSB)

0900/1600 UTC **RSGB Low Power Contest** (CW)

19. 7.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 1,3 GHz** (CW/SSB)

22.-24. 7.

Fieldday des OV Suhl/Zella-Mehlis (X31) ab 18 Uhr auf der Hohen Geba bei Meiningen. Mehr auf www.darc.de/distrikte/x/31.

26. 7.

1700/2100 UTC **NAC Mikrowellen** (CW/SSB)

29.-31. 7.

Sommerfieldday des Ortsverbandes V28. Siehe auch www.ov-v28.de/uv.

30. 7.

34. Hohenwart-Treffen der Ortsstelle Wolfsberg (ADL 803) von 9 bis 17 Uhr. Treffpunkt ist die Hohenwarthütte am Klippitztörl (JN76IW). Einweisung auf S14 (145,350 MHz). Mehr auf S. 789.

24. Afu-Flohmarkt und Tag der Offenen Tür bei O15 (Lünen) von 9 bis 17 Uhr. Weitere Informationen auf www.darc-luene.de.

2. SSB-Contest der DCBO (Deutsche CB-Funk Organisation) von 18 bis 24 Uhr. Informationen und Anmeldungen auf www.cb-funk-kontest.de.

30.-31. 7.

1200/1200 UTC **RSGB IOTA Contest** (CW/SSB)

Quellen: DL-DX RTTY Contest Group, DARC-Contestkalender. Sämtliche Angaben ohne Gewähr!

Inserentenverzeichnis

Andy Fleischer; Bremen.....	754/755
appello GmbH; Salzhäusen.....	758
BEKO-Elektronik; Dachau.....	750
Beta LAYOUT; Aarbergen.....	759
boger electronics gmbh.....	755
Communication Systems Rosenberg.....	752
Dieter Knauer; Funkelektronik.....	755
DIFONA Communications GmbH; Offenbach.....	749
Elektronik-Service; R. Dathe.....	751
embedded projects GmbH; Augsburg.....	758
Fernschule Weber.....	755
Funktechnik-Bernau; Oelde.....	757
Funktechnik Grenz.....	755
Funktechnik Seipelt.....	757
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck.....	748
Haro-electronic; Burgau.....	757
Heinz Bolli AG; Niederterfeun.....	752
HFC-Nachrichtentechnik; Iserlohn.....	754
ICOM (Europe) GmbH.....	4. US
Jackaltac Ltd.; Irland.....	750
KCT Weißenfels; D. Lindner.....	748
KN-Electronic; K. Nathan.....	750
KUHNE electronic GmbH; Berg.....	686
Kusch; Dortmund.....	754
Loch Leiterplatten GmbH; Berlin.....	748
maas funk-elektronik; Elsdorf-Berrendorf.....	3. US
QRProject.....	755
QSL collection; Wien.....	757
Reichelt Elektronik.....	685
Reimesch GmbH; Bergisch Gladbach.....	759
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau.....	757
RFpower; Italien.....	758
Sander electronic; Berlin.....	750
Schaeffer AG; Berlin.....	729
Segor electronics; Berlin.....	758
SOMMERKAMP GmbH; Müllheim.....	2. US
SSB-Electronic GmbH; Lipstadt.....	759
UKW Berichte Telecommunications.....	749
von der Ley; Kunststoff-Technik.....	757
WiMo GmbH; Herxheim.....	752/753/754/756

Vorschau Heft 8/11

S9DX – eine deutsche DXpedition auf São Tomé

Von der Insel Rolas, direkt auf dem Äquator gelegen, tätigte im Februar 2011 ein achtköpfiges deutsches Team mit drei Stationen innerhalb von etwa 13 Tagen Betriebszeit mehr als 66 600 Verbindungen in CW, SSB und RTTY. Leiter dieser erfolgreichen Unternehmung war Hartmut, DM5TI.

Foto: DL7VEE



FA-SY aufs Hertz genau

Der Beitrag stellt zwei Möglichkeiten vor, den programmierbaren Oszillator FA-SY von den in einem Zimmer üblichen Temperaturschwankungen weitestgehend unabhängig und damit auf nur wenige Hertz Drift stabil zu bekommen.

Foto: DH8AG

... und außerdem:

- „Stromzähler“ Powercheck im Test
- Teilentdämpfte Magnetantennen
- DL1ABJ und DL2RD berichten von der Ham Radio
- Voicekeyer des IC-7000 mit Repeat-Funktion
- Neue TRX-Remote-Lösungen von SM2O

erscheint am 26. 7. 2011



Aktivantenne für Portabelbetrieb

Moderne Handfunkgeräte sind nicht nur ultraleichte Mobilfunkstationen für 2 m und 70 cm, sondern warten oft mit zusätzlichem Weltempfänger für LW, MW und KW auf. Der Beitrag beschreibt einen Aktivantennenverstärker zur Empfangsverbesserung in diesen Bereichen, sodass eine handelsübliche, etwa 35 cm lange Duobandantenne für alle Betriebsarten genügt.

Foto: DJ8IL



Redaktionsschluss FA 8/11: 11. 7. 2011
Vorankündigungen ohne Gewähr

Seit über 36 Jahren
verlässlicher Partner für
Funkamateure, Hobbyfunker
und Elektronik-Begeisterte.

maas[®]
funk-elektronik importeur

maas funk-elektronik • Inh. Peter Maas
Heppendorfer Str. 23 • 50189 Elsdorf-Berrendorf
Internet: www.maas-elektronik.com • E-Mail: info@maas-elektronik.com
Telefon: +49 (0) 22 74 / 93 87 - 0 • Fax: +49 (0) 22 74 / 93 87 - 30



KENWOOD TS-590

Der neue KENWOOD Allmode-Transceiver verbindet außergewöhnlich gute Empfänger-eigenschaften und einfache Bedienbarkeit. Mit seiner bemerkenswerten RX-Performance soll er alle Funkamateure begeistern - vom blutjungen Einsteiger bis zum erfahrenden DXer. Der Transceiver verfügt über einen excellenten Dynamikbereich und ist mit einem 32-bit Floating Point DSP ausgestattet.
Best.-Nr.: 8003



MAAS AHT-2

VHF/UHF Duoband
Handfunkgerät.
Frequenzbereich TX (Sender): 144-146 MHz und 430-440 MHz. Frequenzbereich RX (Empfänger): 76-108 MHz (WFM), 144-146 MHz, 430-440 MHz.
Der MAAS AHT-2 Transceiver verfügt über 128 Kanäle, gleichzeitige Anzeige beider Bänder (UHF/VHF, VHF/VHF, UHF/UHF), 50 CTCSS- & 105 DCS-Subaudiotöne, akustische Sprachansage, VOX-Funktion, multifunktionaler Scan, PC Programmierschnittstelle und zahlreiche weitere Funktionen.
Best.-Nr.: 1234



ALINCO DX-SR8E

Der brandneue ALINCO DX-SR8E Allmode Kurzwellen Transceiver für Amateurfunker: Kurzwellenbänder von 160m bis 10m in den Betriebsarten SSB, CW, AM, FM. Sendeleistung bis zu 100W bei SSB/CW/FM Betrieb und bis zu 40W bei AM Betrieb. Für QRP Betrieb lässt sich die Sendeleistung auf 1 W (SSB, CW, FM) und 0,4 W (AM) begrenzen. Neu: Fernsteuerbar via Internet und Remotereg RRC-1258 MKII.
Best.-Nr.: 2901



ALINCO DX-R8E

Der neue ALINCO DX-R8E Allmode Kurzwellen Empfänger bietet folgende Ausstattung: Frequenzbereich: 150 kHz - 34.99999 MHz, Betriebsarten: USB / LSB / AM / CW / FM, Anzahl der Speicherkanäle: 600 (in 3 Speicherbänken organisierbar), I/Q Signalausgang (z.B. für SDR-Empfang am PC), abnehmbares Bedienteil (Separationskabel Option), großes, beleuchtetes LC-Display, Frontlautsprecher (2W), Narrow ceramic Filter (AM 2.4kHz/SSB 1kHz) & 0.5kHz audio-filtering für CW, 4-level RF preamp/attenuator, direkte Frequenzeingabe (Dual VFO System), robustes Gehäuse, IF shift and RIT zur Vermeidung von QRM (RIT Bereich +/- 1.2 kHz), Noise Blanker, APO Funktion, Sleep Timer, zuschaltbare Dial- & Tastatursperre, Digital S-Meter
Best.-Nr.: 3028



MAAS DX-5000 Mobilfunkgerät

Ein echtes Highlight: Mobilfunkgerät im 10m / 11m Band mit SSB und separater USB Schnittstelle für computerbasierte Programmierung.
Das MAAS DX-5000 läuft in folgenden Betriebsarten: AM/FM/LSB/USB/CW/PA. Frequenzbereich: 28-30 MHz (erweiterbar per Software auf 25.615 - 30.105 MHz für Exportzwecke).
Das Gerät verfügt über zahlreiche Funktionen, u.a. ein integriertes SWR-Messgerät, diverse Schutzschaltungen, Zweikanalüberwachung (Dual Watch) und weitere nützliche Funktionen.
Best.-Nr.: 2714



LDG AT-600 Antennentuner

Automatischer Antennentuner für das schnelle Abstimmen von z.B. Dipolantennen, Vertikalantennen, Mobilantennen im Frequenzbereich von 1,8 bis 54 MHz. Das Gerät kann im automatischen sowie halbautomatischen Betrieb eingesetzt werden, verfügt über zwei Antenneneingänge, 4000 Speicher (2000 je Antenneneingang) sowie über eine LED-Anzeige für SWR- und Wattanzeige.
Best.-Nr.: 1381



MAAS SPS-330-II

Kompaktes Schaltnetzteil mit Analoginstrument für Volt & Ampere Anzeige. Das MAAS SPS-330-II ist speziell für den störungsarmen Einsatz an Funkgeräten konzipiert.
Dauerlast: 25 Ampere, Spitzenlast: 30 Ampere, Ausgangsspannung: 8-15 V DC stufenlos regelbar / 13,8V DC (Festspannungsschalter). Das Gerät verfügt über eine diverse Schutzschaltungen (u.a. Overload Protection), Festspannungsschalter, Noise-Offset Drehregler gegen Störgeräusche, einen integrierten Lüfter und weitere nützliche Funktionen.
Best.-Nr.: 2940



ALINCO DJ-X11

Das neue Spitzenmodell unter den Handscannern aus dem Hause Alinco.
Der Breitbandempfänger DJ-X11E glänzt mit seiner umfangreichen Ausstattung, zu der nun auch ein Digitalausgang gehört.
Frequenzbereich: Main 50 kHz - 1299,9875 MHz durchgehend (Allmode), Sub 118-171 MHz / 336-470 MHz (AM / NFM), Dreifachsper. Betriebsarten: SSB, AM, FM, WFM, CW. Bis zu 1600 Speicherplätze und umfangreicher Funktionsvielfalt.
Best.-Nr.: 1267

Bewährte USA Qualität wieder lieferbar:
K40 • Solarcon • Wilson

maas
funk-elektronik importeur

Uniden

ALINCO

KENWOOD
Listen to the Future

RM
ITALY

EADS

Wintec

INTEK

maxon

LDG
ELECTRONICS

ZG

EA
EARTEC

tti

Cobra

SOMMERKAMP

YAESU Alpha Delta

SIRTEL

NIROS
COMMUNICATIONS AIS

SIRIO
antenne

Wilson
Antenna

KIRISUN

SOLARCON
ANTENNA RESEARCH

Entel

MOTOROLA

NAGOYA
ANTENNA

K40
ELECTRONICS

www.maas-elektronik.com



Ein enger Verwandter des Flaggschiffs. Unsere neue obere Mittelklasse.

▼ Mit dem IC-7600 fügen wir unserer erfolgreichen Produktlinie, an deren Spitze das Flaggschiff IC-7800 steht, eine in jeder Hinsicht interessante Neuentwicklung hinzu. Sein moderner Doppelsuperhet-Empfänger mit umschaltbaren Roofing-Filtern in der 1. ZF, einer 2. ZF von 36 kHz mit nachfolgendem DSP sorgen für ausgezeichnete Performance: Der Interzept-Punkt 3. Ordnung von +30 dBm und 104 dB IM-freier Dynamikbereich sind absolut respektable Werte.

Die nahe Verwandtschaft des IC-7600 mit den Spitzenmodellen zeigt sich in vielen Details: Sprachspeicher für Senden und Empfang erleichtern das Funken beim DXen oder im Contest, eingebaute Coder und Decoder machen einen PC bei RTTY- und PSK31-Betrieb entbehrlich und mit dem Spektroskop hat man die Situation auf den Bändern stets im Blick. Bewährte DSP-Funktionen wie digitale ZF-Filter, Twin-Passband-Tuning, Notch-Filter, Rauschminderung und Störaustaster sorgen für einen

100 W HF-Leistung auf KW und 6 m · 3 Roofing-Filter mit Bandbreiten von 3, 6 und 15 kHz · Doppelpfang innerhalb eines Bandes möglich
2 AGC-Schleifen · Echtzeit-Spektroskop · 2 DSPs · hocheffektive DSP-Funktionen für Senden und Empfang · RTTY- und PSK31-Betrieb ohne PC durchführbar · 2 USB-Ports für Speichermedien und Tastatur
2 PL-Antennenbuchsen · gesonderte Buchse für Empfangsantenne eingebauter automatischer Antennentuner · Speicher-Keyer · RX- und TX-Sprachspeicher · Transverteranschluss · 180 Seiten umfassendes Handbuch und alle Schaltpläne im Lieferumfang · Firmware-Upgrades über Internet möglich u. v. m.

KW-/50-MHz-TRANSCEIVER IC-7600

komfortablen Empfang. Beim Senden in SSB realisiert der DSP die HF-Sprachkompression und individuell einstellbare Sendebandbreiten.

Auf dem kontrastreichen TFT-Display werden alle wichtigen Betriebsparameter angezeigt und sind aus fast jedem Betrachtungswinkel ablesbar. Das ausgefeilte Bedienkonzept erleichtert die intuitive Bedienung des Transceivers, sodass man das reichlich illustrierte Handbuch schon bald beiseitelegen kann.

Nehmen Sie sich doch etwas Zeit und sehen Sie sich den neuen IC-7600 bei einem der Fachhändler einmal genauer an. Er wird Ihnen weitere Vorzüge erläutern und Sie über das Zubehör informieren. Ausführliche Informationen finden Sie auch auf unserer Website.

www.icomeurope.com

Icom (Europe) GmbH • Communication Equipment

• Infos: Auf der Krautweide 24 · 65812 Bad Soden am Taunus · Germany
Telefon (06196) 766 85-0 · Fax 766 85-50 · E-Mail info@icomeurope.com