

Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

364 PJ7E: 74 000 QSOs aus dem neuen DXCC-Gebiet

380 Software zum CW-Lernen für iPhone & Co.

390 GPS-Positionsanzeige und Streckenlogger

394 Schlafphasenwecker

402 Bluetooth-Adapter für die serielle Schnittstelle

414 DK7PE-Jumper-Beam



**Komfortabler HF-Leistungsmesser
mit großem Dynamikbereich**



FT-450D

YAESU

Ham News

FT-450D 100W HF/50MHz ultra kompakter, alle Betriebsarten Transceiver (CE)

Die erfolgreiche FT-450 Serie ergänzt sich durch eine modernere und ergonomischere Ausstattung. Der neue FT-450D empfiehlt sich als optimale Lösung für Expeditionen, Kontests und allgemein mobile Einsätze, jedoch ohne auf die anspruchsvolle Yaesu Technologie zu verzichten. Die tragenden technischen Spezifikationen zum Vorgänger FT-450 bleiben unverändert: 100 Watt Ausgangsleistung auf SSB und CW, 25 Watt Trägerleistung bei FM. Die leistungsfähige Yaesu DSP Technologie sorgt für die beste Performance, sowohl von Empfangs- als auch Sendefunktionen.

Besondere Merkmale:

- komfortable Bedienung durch das generös hintergrundbeleuchtete Front Tastenfeld
- ausführliche Frontübersicht, dank der ausklappbaren Frontfüsse
- ergonomische Drehknöpfe
- scharfer und rauschfreier Empfänger durch den serienmässig eingebauten "300 Hz"



Wenn man nach den Abmessungen geht, ist dieser Allmode-Transceiver der „Junior“ unter den Yaesu-Basisstationen. Betrachtet man aber seine Leistung und die vielfältigen Funktionen, dann ist er doch sehr erwachsen. Sein Sender liefert auf den KW-Bändern und auf 6 m bis zu 100 W, der Empfänger ist als Doppelsuperhet konzipiert und verfügt in der 1. ZF über ein 4-poliges Roofing-Filter mit 10 kHz Bandbreite. Die 2. ZF liegt bei 24 kHz, wobei die DSP nicht nur für die verschiedenen wählbaren Bandbreiten zuständig ist, sondern auch alle gängigen DSP-Funktionen realisiert. Der Tuner lässt sich beim FT-450D übrigens auch problemlos nachrüsten.

Besonderheiten

- Betriebsspannung 13,8 V
- TCXO für ± 1 ppm eingebaut
- DSP-Filterbandbreiten des RX wählbar (CW: 0,5/1,8/2,4 kHz, SSB: 1,8/2,4/3 kHz, AM: 3/6/9 kHz)
- multifunktionale ZF-DSP: Konturfilter, ZF-Shift, Digital-Notch-Filter, digitale Rauschminderung
- Sende-Mikrofon-Equalizer
- NF-Recorder für Sende- und Empfangssignale
- eingebauter elektronischer Keyer
- LC-Display mit negativer Darstellung
- 500 Speicherkanäle
- FSK-RTTY-Betrieb möglich
- u.v.m.

Herausgeber: Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB
Chefredakteur: Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD
Internet: www.funkamateure.de
Verlag: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
 Majakowskirung 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
 Majakowskirung 38, 13156 Berlin

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

Ständige freie Mitarbeiter: M. Borstel, DL5ME, IOTA-QTC; Dr. M. Dornach, DL9RCF, DX-Berichte; J. Engelhardt, DL9HQH, Packet-QTC; Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; F. Langner, DJ9ZB, DX-Infos; B. Mischlewis, DF2ZC, UKW-QTC; W.-D. Roth, DL2MCD, Unterhaltungselektronik/PC; F. Rutter, DL7UFR, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; Dr. M. Schleutermann, HB9AZT, HB9-QTC; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, 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. Manuskripthinweise 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 Funksende- und -empfangseinrichtungen sind die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten. Bei Nichtlieferung ohne Verschulden des Verlages oder infolge von Störungen des Arbeitsfriedens bestehen keine Ansprüche gegen den Verlag.

Erscheinungsweise: FUNKAMATEUR erscheint monatlich jeweils am letzten Dienstag des Vormonats. Inlandsabonnenten erhalten ihr Heft vorher.

Einzelpreise beim Kauf im Zeitschriftenhandel: Deutschland 3,80 €, Euro-Ausland 4 €, Schweiz 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 Sfr

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: 7.3.2011 **Erstverkaufstag:** 22.3.2011

Druckauflage: 43 700

Der FUNKAMATEUR wird weitgehend auf Recyclingpapier gedruckt.

© 2011 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH - Alle Rechte vorbehalten

Smartphone trifft Amateurfunk

Vor gut 20 Jahren kamen die ersten Computer für den Heimgebrauch zu erträglichen Preisen in den Handel. Technikbegeisterte, die bis dahin ihren Entdeckerdrang auf dem Gebiet des Amateurfunks ausgelebt hatten, widmeten sich fortan gern auch diesem Themenbereich. Eine zeitgleiche Koexistenz gab es nicht, weil die ersten Personalcomputer so viel HF-Müll produzierten, dass sie jeden Funkempfänger zustoßten. Andersherum geriet jeder PC aus dem Takt, wenn ein Funkamateureur in unmittelbarer Nähe die Sendetaste betätigte. Selbst ein Mobiltelefon machte sich zu damaligen Zeiten im Funkempfänger störend bemerkbar.

Im Laufe der Zeit wurden die PCs strahlungsärmer. Sie konnten fortan nicht nur unmittelbar neben einem Funkempfänger stehen, sondern sogar schadlos direkt mit ihm verbunden werden. Der PC ließ sich nun in die Amateurfunkstation integrieren; mit seiner Hilfe konnte man beispielsweise Morsesignale, RTTY-Sendungen, SSTV-Bilder oder Wetterkarten per FAX mit wesentlich verringertem Hardware-Aufwand auf dem PC-Monitor sichtbar machen.

Als Software standen professionelle Programme zur Verfügung. Unter den Entwicklern befanden sich häufig clevere Funkamateure, denn sie waren die Praktiker mit jahrelanger Erfahrung, die wussten, was ein Programm leisten muss.

Ebenso sind Mobiltelefone heute im Shack nicht mehr tabu. Ihre Weiterentwicklung, die weitverbreiteten modernen Smartphones, sind sogar kleine Computer mit Telefoniermöglichkeit. Was spricht also dagegen, bestehende PC-Software – soweit sie kein großes Display erfordert – derart herzurichten, dass sie auch auf Smartphones funktioniert? Auf diese Weise können die zu Hause bereits als nützlich bis unentbehrlich eingestuft Anwendungen auch von unterwegs, z. B. während Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder auf Reisen, genutzt werden.

Gegenüber einem Laptop oder einem der noch kleineren Netbooks, die ebenfalls portabel einsetzbar sind, haben Smartphones den Vorteil, dass man mit ihnen sowohl telefonieren als auch fotografieren kann. Zudem verfügen viele Geräte noch über einen GPS-Empfänger, einen Kompass sowie einen Beschleunigungssensor. Nicht zuletzt ist ein Smartphone bei vergleichbarer Leistungsfähigkeit deutlich kleiner und leichter als ein Laptop oder Netbook. Und da man es ohnehin auf Reisen dabei hat, können Laptop und herkömmliches Mobiltelefon zu Hause bleiben.

Für fast jedes Smartphone sowie für einen Teil ihrer etwas größeren Verwandten, die Tablet-PCs, existieren für jeden nur erdenklichen Anwendungszweck inzwischen unzählige zugeschnittene Programme: die sogenannten Applikationen oder kurz Apps. Die meisten davon gibt es zurzeit für die Geräte von Apple, gefolgt von denen mit dem Google-Betriebssystem Android.

Wir haben die gegenwärtig angebotenen Amateurfunk-Apps für Sie gesichtet und stellen sie Ihnen ab sofort im FA vor – wenn auch ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Welches Smartphone-Betriebssystem zu bevorzugen ist? Wenn sich die Entwickler aus den verschiedenen Lagern an einen gemeinsamen Tisch setzen würden, käme bestimmt das Beste heraus.

Haben Sie Ideen und Anregungen für neue Apps? Vielleicht schreibt jemand eine für die Bergaktivisten (S. 447 in dieser Ausgabe) und SOTA-Anhänger? Lassen Sie uns die Klammer Computer – Mobiltelefon – Amateurfunk gemeinsam fester ziehen!



Gerd Klawitter

Amateurfunk

Lastwiderstand fast zum Nulltarif 362

PJ7E: mehr als 74 000 Kontakte vom neuen DXCC-Gebiet St. Martin



Mit Wirkung vom 10. 10. 10 entstanden in der Karibik vier neue DXCC-Gebiete, darunter der niederländische Teil der Insel St. Martin. Unter Leitung von W8GEX und K9CT aktivierte ein internationales Team, darunter DJ9ZB, das neue DXCC-Gebiet und verschaffte 22023 Individualrufzeichen ein New One. Foto: W8GEX 364

Mit GPS, APRS und Packet-Radio: das TH-D72E von Kenwood (2)



Der zweite Teil des Beitrags befasst sich mit den interessanten Packet-Radio- und APRS-Funktionen des Geräts. Letztere nutzt auch das eingebaute (winzige) GPS-Modul, das sich durch exzellente Empfindlichkeit auszeichnet. Foto: DG1NEJ 372

Ein Morse-Hörspiel selbst erstellen 374

Komfortabler Leistungsmesser mit großem Dynamikbereich (1) 382

Ein Brückenverstärker für 144 MHz und 432 MHz (2)



Im zweiten Teil des Beitrags geht es um praktische Dinge wie Aufbau und Abgleich. Dabei kommen auch Helix-Bandfilter zur Sprache, die wahlweise eingebaut werden können und für eine besonders gute Selektion im 2-m-Band sorgen. Foto: DC8RI 398

Selbstbau eines symmetrischen Antennenkopplers für 1 kW (4) 409

Der Dreielement-Jumper-Beam 414

Elementmontage bei UKW-Yagi-Antennen



Neben dem Beschaffen der notwendigen Materialien bereitet das Befestigen der Elemente in der Regel das meiste Kopfzerbrechen beim Selbstbau von Yagi-Antennen. Dieser Beitrag stellt verschiedene Möglichkeiten vor und betrachtet deren Einflüsse auf die Elementlängen. Foto: DK7ZB 416

Seit 30 Jahren funkt es von den sächsischen Bergen 447

ESA bittet Funkamateure um Hilfe 451

34. Gigahertz-Tagung in Dorsten 456

12. Europatag der Schulstationen 456

Aktuell

Editorial 351

Postbox 354

Markt 356

Literatur 359

Bezugsquellenverzeichnis 418

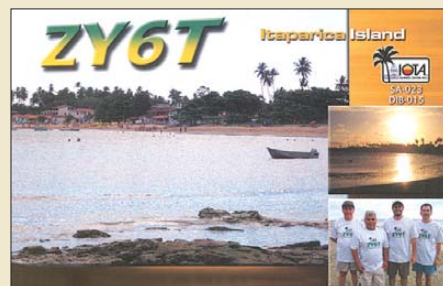
Ausbreitung April 2011 446

Inserentenverzeichnis 462

Vorschau FA 5/11 462

QTCs

AATiS e.V. 442



IOTA-QTC 449

DX-QTC 450

Packet-QTC 451

QSL-Telegramm 452

QSL-Splitter 453

Sat-QTC 454

CW-QTC 454

QRP-QTC 455

D-STAR-QTC 457

SWL-QTC 457

UKW-QTC 458

DL-QTC; Afu-Welt 460

HB9-QTC; OE-QTC 461

Termine April 2011 462

Beilage

IC-9100 407

Unser Titelbild



Funkamateure, die ihre Stationsausrüstung noch selbst bauen oder reparieren, wissen einen guten Leistungsmesser zu schätzen. Bernd Kaa, DG4RBF, stellt ein im Eigenbau entstandenes Gerät mit grafikfähigem Farbdisplay vor, das sich komfortabel bedienen lässt und präzise Messungen im Frequenzbereich von 1 MHz und bis 18 GHz erlaubt. Foto: DG4RBF; Kuhne electronic

BC-DX

Kurzwellen in Deutsch 444

BC-DX-Informationen 445



Radio Gloria war auf MW sowie KW aktiv und hofft, bald wieder auf 6085 kHz zu senden.

QSL: Li

Wissenswertes

Anonym im Internet 360

Rundfunk digital 363

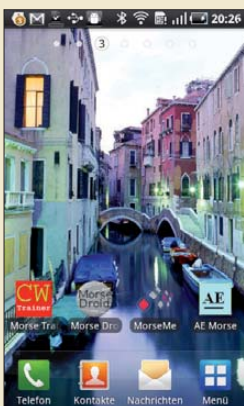
Radioteleskop LOFAR erschließt neue Welten 380

Bauelemente

Widerstandsfarbcodes: Farbcodierung von Widerständen 405

Funk

Empfänger für 40 kHz bis 3,15 GHz: AOR AR-5001DX 368



Morse-Apps für Funkamateure (1): Lernsoftware für iPhone & Co.

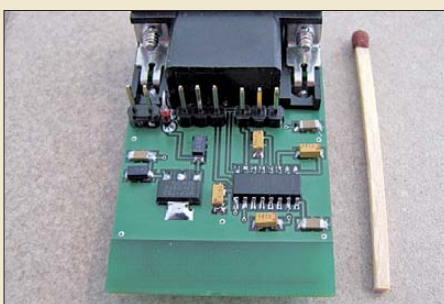
Beginnend mit dieser Ausgabe stellt unser Autor Gerd Klawitter in loser Folge für Amateurfunkzwecke geeignete Software, sogenannte Apps, für Smartphones und Tablet-PCs vor. Den Anfang machen Apps zum Erlernen von Morsezeichen. Das Bild zeigt ein Android-Smartphone mit vier installierten Morse-Apps. Screenshot: DL8MRE

376

Blitzortung für Jedermann: Blitzortung.org 378

Positionsanzeige und Streckenlogger auf GPS-Basis 390

Bluetooth-Adapter für die serielle Schnittstelle



Fast alle modernen PCs und Laptops verfügen heutzutage über eine Bluetooth-Schnittstelle zur drahtlosen Datenübertragung. DH8BQA zeigt anhand eines einfach aufzubauenden Adapters, dass auch die Nachrüstung einer seriellen Schnittstelle mit dieser Technologie problemlos möglich ist. Das Bluetooth-Modul einschließlich Antenne befindet sich auf der Rückseite der nur 45 mm x 32 mm großen Platine. Foto: DH8BQA

402

CB- und Jedermannfunk 443

Elektronik

Einstellbare elektronische Last für maximal 20 A und 24 V (2) 386

Kleinstspannungsquellen zur Stromversorgung nutzen 388

Schlafphasenwecker sorgt für ein angenehmes Erwachen 394

HF-Testgenerator für das 868-MHz-SRD-Band 397

Einsteiger

Einelement-Quad für 20 m und mehr



Die vorgestellte Quadantenne lässt sich leicht transportieren, aber auch am Heimatstandort errichten. Bei Nichtgebrauch kann man den Draht einfach aufwickeln. Beim Autor hat sich eine Zweiteilung bewährt – jeder hier gezeigte gelbe Wickel bildet eine Hälfte der Quad-schleife von der Spitze bis zum Speisepunkt. Das weiße Koaxialkabel ist die zur Anpassung empfohlene Transformationsleitung. Foto: DJ6SU

412



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

Deutsche Rufzeichenliste

Ich suche einen alten Freud, DL7..., den ich kennengelernt habe, als ich in Berlin stationiert war. Wie gelange ich an seine Adresse?

Pierre Zo

Alle gültigen deutschen Rufzeichen findet man bei der Bundesnetzagentur unter <http://ans.bundesnetzagentur.de/Amateurfunk/rufzeichen.aspx>.

Allerdings haben einige Rufzeicheninhaber der Veröffentlichung ihrer Adressen widersprochen, sodass dann nur der Name und eben die Vergabe des Rufzeichens an sich zu erkennen sind.

E-Mail als SMS

Im FA 1/11, S. 17, haben Sie den tollen Tipp zu Papier gebracht, eine E-Mail als SMS zu schreiben. Auch ich habe es erfolgreich mit T-Mobile D1 versucht. Allerdings erhielt ich vom Betreiber eine Antwort-SMS. Es läge eine E-Mail vor, und ob ich dann immer E-Mails als SMS bekommen wollte. Ich hatte den Test natürlich an mich selbst gesendet, die E-Mail ist der Abwesenheitstext. Ist das, wenn ich dem zustimme, zukünftig mit bestimmten Kosten verbunden?

Klaus-Dieter van Wasen,
DLH208

Im Beitrag wurde nur die allgemeine Vorgehensweise beschrieben. Für Spezialfälle bzw. wie hier – für den umgekehrten Fall E-Mail als SMS empfangen – wende man sich bitte per E-Mail oder via Hotline an den Netzbetreiber.

Aus unserer Serie Gegensätze: Ostsee und Mittelmeer



CTCSS

In einem Punkt muss ich den Autoren des exzellenten Beitrags „...Generator für CTCSS und Rufton“, FA 3/11, S. 296, widersprechen. Der normale Funkamateurl investiert nicht in ein Funkgerät mit CTCSS und Rufton, sondern schreit Zeter und Mordio, fordert Bestandssicherung und ungehinderten Zugang zu den Amateurfunkressourcen mit seinem 40 Jahre alten Bosch KFT-160 o.Ä. Und wenn sein Funkgerät schon einen 1750-Hz-Rufton besitzt, lässt er es sich niemals nehmen, das moderne, trägergetastete Relais grundsätzlich und aus Prinzip mit einem 30 s langen Rufton aufzutasten zu wollen.

Aber auch vielen deutschen Relaisverantwortlichen muss man etwas Kritik verpassen. Da werden Relaisfunkstellen mit CTCSS-Technik ausgerüstet, aber die gewählte CTCSS Frequenz ist geheim. Auf die Idee, dass man den CTCSS-Ton auch aussenden kann (anderswo Standard), kommen die Verantwortlichen oftmals gar nicht. Damit ist der Reisende meist außen vor, obwohl moderne Funkgeräte dieses nette Feature „Subaudible Tone Scanner“ meist als Standard implementiert haben. Zynische Bemerkung eines Sysops: „Hättste Dich vor Deiner Reise halt schlau gemacht und die CTCSS-Töne aller 20 am Wege liegenden Repeater aufgeschrieben.“

Überflüssig zu sagen, dass eine Einigung auf zumindest regional harmonisierte CTCSS-Töne (etwa 67 Hz für NRW oder ähnlich) natürlich im Amateurfunk absolut nicht funktioniert. Ein oder zwei Provinzfürsten pro Region scheren da garantiert aus.

Peter Glasmacher, DK5DC

Evolutions-Tipp!

Wenn Funkamateure Hirsche wären, dann hätten sie die Antennen auf dem Kopf und brauchten dafür keine Genehmigungen. Der Nachteil ist, dass sie im Frühjahr immer den Kopfschmuck erneuern müssten.

© Manfred Maday, DC9ZP

Großballons aus Mylarfolie gesucht

Für Fieldday-Wochenenden und private Sendeversuche an vertikalen Drahtantennen wären runde Ballons mit einem Durchmesser von etwa 1,6 m Durchmesser bzw. 2 m³ Volumen, Auftrieb etwa 23 N, eine feine Sache. Eine Aufstiegshöhe bis zu 30 m ist in Deutschland genehmigungsfrei, eine Genehmigung für größere Höhen meist zu bekommen. Leider beträgt die Gebrauchsdauer von normalen Latex- (auch Wetter-)Ballons nur wenige Stunden, denn das Material ist für Helium viel zu durchlässig. Ein zu kurzer, und daran gemessen zu teurer Spaß! Hingegen halten Ballons aus Mylarfolie ihre Heliumfüllung wochenlang. Leider finde ich keinen Lieferanten für Mylar-Ballons in der benötigten Größe. Kann ein Leser eine Bezugsquelle nennen?

Norbert Graubner, DL1SNG



Fuchs-Antenne und Kirchhoff

Im FA 2/11, S. 170, stieß ich auf den Beitrag „Endgespeiste Antennen (2)“, der mir gut gefiel. Trotzdem habe ich zu den Bildern 10b und 11 eine Bemerkung: Die Fuchs-Antenne hat auch mich schon lange fasziniert. Umso erstaunlicher finde ich es, dass bei der Erklärung der Funktionsweise immer nur die magnetische Kopplung zwischen einer Ankoppelspule und der Schwingkreisspule des Fuchs-Kreises erwähnt wird und dann der Fuchs-Kreis als mehr oder weniger geheimnisvolle „einpoleige Stromquelle“ für den Antennenstrom übrigbleibt.

Für mich war es für das Verständnis dieser Antenne hilfreich, den Fuchs-Kreis im Lichte der Kirchhoffschen Knotenregel zu betrachten. Der Schwingkreis dient hier zur Impedanztransformation und erzeugt eine hohe Spannung, die zur Speisung einer hochohmigen Last verwendet wird. Der Strom, der vom einen Ende des Schwingkreises in die Antenne fließt, muss aber irgendwo in den Schwingkreis zurückfließen. Wenn man sich um den Schwingkreis eine geschlossene Hüllfläche gelegt denkt, die nur von der Antennenzuleitung durchstoßen wird, so muss es nach der ersten Maxwellschen Gleichung zu dem aus der Fläche austretenden Leitungsstrom einen gleich großen, in die Fläche eintretenden, Verschiebungsstrom geben, damit die Summe aller Ströme aus der Fläche heraus verschwindet.

Zum Verständnis der Fuchs-Antenne braucht man also auch die kapazitive Kopplung zwischen dem Fuchs-Kreis und seiner Umgebung (d. h. der Ankoppelspule und sonstiger naher, leitfähiger Gebilde), denn über diese Kapazität fließt der Antennenstrom hinter dem Fuchs-Kreis weiter und sucht sich einen Weg, der ihn wieder möglichst nahe an den Antennendraht heranbringt.

Leo Rohrecker, OE5RZL

Wenn man die Fuchs-Antenne wissenschaftlich seziiert, dann kommt man zwangsläufig zu diesem Schluss. Dass der Fuchs-Kreis in der Praxis funktioniert, ist eine Tatsache, die auch vom tiefstnigsten Theoretiker nicht wegdiskutiert werden kann. Wenn man den Fuchs-Kreis so, wie im „Praxisbuch Antennenbau“ dargestellt, aufbaut, hat man in der Praxis Erfolg damit. Wie das Wunder der kapazitiven Kopplung im Detail realisiert wird, interessiert den



durchschnittlichen Funkamateure normalerweise eigentlich wenig bis gar nicht. Moxon beschreibt in seinem Buch „HF Antennas for all Locations“ einen $\lambda/2$ -Antennendraht mit einem an einem Ende induktiv eingespeisten Schwingkreis. Am kalten Ende dieses Schwingkreises hängt er noch ein „Counterpoise“, also einen Gegengewichtsdraht an, der sehr kurz sein darf. Das kann man natürlich so machen, aber eben ... der Gegengewichtsdraht muss zwingend *ganz kurz* sein. In einem solchen Fall ist die Sache auch für den Theoretiker ausgestanden ... Seine Welt stimmt wieder.

Das Problem ist, dass manche Funkamateure meinen, dass ein kleiner Gegengewichtsdraht gut ist, ein längerer Gegengewichtsdraht noch viel besser sein müsste. „Erfolg“: Die Antenne mit Fuchs-Kreis funktioniert nicht. Deshalb wiederhole ich immer wieder: Der Fuchs-Kreis darf nicht geerdet werden.

Max Rieger, HB9ACC

Könnte für 70 cm passen



IP3-Messungen

Im Beitrag „Ein Brückenverstärker für 144 MHz und 432 MHz“ FA 3/11, S. 284, sind die beiden Anmerkungen (Kasten 2 und 3) zu IP3-Messungen von Uwe Richter in Bezug auf die IP3-Angabe und die Bewertung der IP3-Messergebnisse absolut richtig! Ich habe schon 1990 über das Thema „nichtlineare Verzerrungen und deren Messung“ geschrieben und vielleicht ist seit dem einiges in Vergessenheit geraten. Grundsätzlich müssen Nutz- und Störsignale in die Bandbreite der Übertragungskette fallen und die Angabe des IP3 muss sich immer auf den Pegel der Eingangssignale (Nutzsignale) beziehen! Wenn dies nicht beachtet wird, sind die IP3-Angaben „geschönt“ und falsch.

Siehe dazu auch www.mydarc.de/dc4ku/Nichtlineare_Verzerrungen.pdf, .../Messungen_nichtlinearer_Verzerrungen.pdf, .../Inband_Intermodulation.pdf und .../HF_Eingangsteil.pdf

Werner Schnorrenberg, DC4KU

Batterieschoner fürs Multimeter

Ich möchte den „Batterieschoner...“, FA 3/11, S. 293, in meinem Multimeter verwenden, das ich immer auszuschalten vergesse. Da es ebenfalls mit einer 9-V-Blockbatterie versorgt wird, müsste sich die Schaltung doch auch dort einsetzen lassen. Können Sie mir sagen, wie ich vorgehen muss?

Björn Kluge

Der Einbau funktioniert immer dann ganz einfach, wenn zum Aktivieren des Geräts ein Umschalter Verwendung findet, dessen Mittelkontakt zur Batterie führt. Dabei ist es gleich, ob es ein zweipoliger oder nur ein einpoliger Umschalter ist. In der Regel sind nur zwei Anschlüsse dieses Umschalters als Schließer

beschaltet. Der unbenutzte dritte Pin, der zum Öffner führt, ist, wie im Beitrag gezeigt, für das Aufladen des Kondensators im Batterieschoner nutzbar. Ist nur ein Schließer oder gar nur ein Taster als Einschalter vorhanden, so lässt sich dieser leider nicht nutzen. Dann könnten Sie einen zusätzlichen kleinen Taster oder nicht rastenden Schalter von innen in ein zusätzliches Loch der Seitenwand des Geräts mit Heißkleber einkleben. Er ist mit X3 und dem Pluspol der Batterie zu verbinden – die Verdrahtung zu X1 und X2 erfolgt wie gezeigt. Zum Starten (Aufladen des Kondensators) ist dann dieser Taster lediglich kurz zu betätigen.

Digimodes-für-KW-Diagramme

Mit Interesse habe ich den aufschlussreichen Beitrag „Anforderungen an Digimodes für KW“ im FA 2/11, S. 147, gelesen. Auf welche Bandbreite beziehen sich die Angaben zu S/N in den Diagrammen?

Peter Sidler, HB9PJT

Wie im Beitrag angegeben, wurden die Daten für die Bilder (außer ROS_8_Baud) der Literaturstelle [6], F6CTE, Help in MULTIPSK, entnommen. Darin schreibt F6CTE: „Alle Minimal-Signal-Rausch-Verhältnisse wurden mit 2 % Fehler für eine Sequenz aus 8-Symbolen angegeben. Die Rauschleistung wurde auf 3 kHz Bandbreite normiert. Die Signalleistung ist die mittlere und nicht die Spitzenleistung.“

Henning Peuker, DL2DSD

10.10.10

Im Februar haben wir gefragt, inwiefern das „Schnaps“-Datum des vergangenen Jahres für die DXer unter den Funkamateuren von Bedeutung war. Zunächst ist besagtes Datum der 10.10.10. An diesem Tag wurde nach einer Volksbefragung und einem daraus resultierenden Abkommen der Staatsverband der Niederländischen Antillen aufgehoben.

Curaçao, PJ2, und Sint Maarten, PJ7, sind seitdem wie zuvor schon Aruba, P4, autonom. Bonaire, PJ4, sowie Saba und St. Eustatius, PJ5 und PJ6, gehören weiter zu den Niederlanden. Daraus resultierten mit dem Stichtag 10.10.10 diese vier neuen DXCC-Gebiete. Die alten Gebiete PJ2/4 und PJ5/6/7 wurden gestrichen.

Die 3 x 25 € für die richtige Lösung erhalten:

**Sieglinde und Ruben Becker, DK2YL und DL8RB
Christian Dworak, OE3CDS
Dietrich Haker, DL6CNG**

Herzlichen Glückwunsch!

Geheimhaltungs-Preisfrage

Welche Voraussetzung bei der Nutzung des WWW-Dienstes im Internet muss gegeben sein, damit eine Datenübertragung nicht im Klartext mitgelesen werden kann?

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 x Buch „Anonym im Netz“

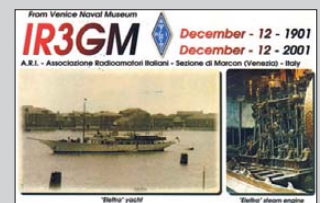
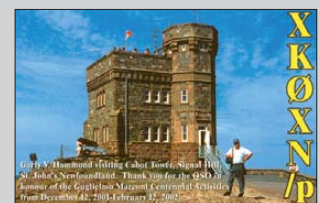
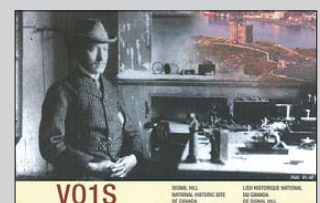
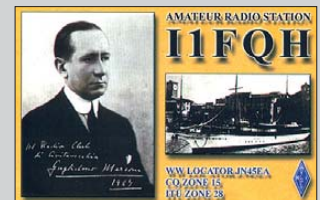
(s. S. 359, 1. Spalte v. l.) Einsendeschluss ist der 30.4.11 (Poststempel oder E-Mail-Absendeterminum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtswegs ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an quiz@funkamateure.de), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der Genauigkeits-Preisfrage vom FA 3/11 können Sie sich noch bis zum 31.3.11 versuchen.

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

**Fortschritt statt
vermüllter Äther!**

**24. International
Marconi Day 30.4.2011**





5-Element-DK7ZB-Yagi mit Schleifendipol und Unterzug

5-Ele.-DK7ZB-Yagi

4-m-Antenne

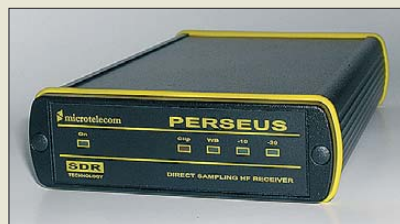
- Frequenzband: 4 m (70...70,5 MHz)
- Impedanz: 50 Ω, N-Anschluss
- Gewinn: 8,28 dBd
- Boom: 20 mm × 20 mm mit Unterzug, Länge 2,85 m
- Elemente: 5, Durchmesser 10 mm
- Strahler: Faltdipol
- Reflektorlänge: 2,12 m
- Drehradius 1,80 m
- V/R-Verhältnis: 30 dB
- Öffnungswinkel: 51° horizontal, 64,8° vertikal
- Preis: 119 €

DK7ZB-Yagi für 4 m

Mit der **5-Element-DK7ZB-Yagi** ist bei **Konni-Antennen** jetzt eine für das 4-m-Band konzipierte Antenne verfügbar, die mit einem Gewinn von 8,28 dBd und einem Vor-/Rückverhältnis von 30 dB aufwartet. Als Strahler kommt ein Schleifendipol zum Einsatz, der sich schon in den anderen Konstruktionen von DK7ZB bewährt hat. Der 2,85 m lange Vierkant-Boom ist mit einem Unterzug versehen, der Drehradius der gesamten Antenne beträgt nur 1,81 m.

An einer Variante für das 6-m-Band arbeitet DK7ZB derzeit.

Konni-Antennen, Michelriether Str. 16, 97839 Esselbach, Tel. (09394) 9980-0, Fax -1; www.konni-antennen.de, E-Mail: konni-antennen@t-online.de



Der bei SSB Electronic erhältliche software-definierte Empfänger PERSEUS lässt sich mit der Software-Version 4.0 nun auch per Internet steuern.

PERSEUS trifft Internet

Mit der neuen Version 4.0 setzt **Microtelecom** die bewährte Produktpflege fort, die den **PERSEUS** seit jeher auszeichnet: regelmäßige Updates mit signifikanten Verbesserungen. Der PERSEUS ist nun über das Internet steuerbar, wobei die gesamte Spektrumsbreite von 1,6 MHz sichtbar ist. So lässt sich nicht nur das eigene Gerät an einem störungsarmen Standort platzieren. Der Zugriff auf weltweit installierte Geräte erlaubt z. B. auch die Kontrolle des eigenen Sendesignals oder der Empfangsbedingungen auf anderen Kontinenten! Die auf der **SSB-Website** abrufbare Software ermöglicht den gleichzeitigen Einsatz von zwei Empfängern im Lokal- und Remote-Betrieb. Server- und Client-Einsatz sind kombinierbar.

SSB-Electronic GmbH, Ostfeldmark 21, 59557 Lippstadt; Tel. (0 29 41) 9 33 85-0, Fax -120, E-Mail: vertrieb@ssb-electronic.de, www.ssb-electronic.de

Markt

Verlängerung für WLAN

Der neuartige, exklusiv bei **WiMo** erhältliche **PLC-WLAN-Konverter** ermöglicht, WLAN-Verbindungen (IEEE 802.11b/g/n) via PLC zu verlängern. Inselbetrieb ist möglich, sofern alle Konverter am gleichen Generator bzw. an der gleichen Phase hängen. Zur Verbindung unterschiedlicher Netze lässt sich der Konverter auch in den Bridge-Mode schalten.

Die mitgelieferte Antenne mit einem Gewinn von 5 dBd lässt sich drehen und am unteren Ende knicken. Sie ist bei Bedarf gegen ein Exemplar mit höherem Gewinn, z. B. eine kleinen Richtantenne, austauschbar. Als Anschluss findet der im WLAN übliche RP-SMA-Stecker Verwendung, die Netzseite ist mit einem Schutzkontaktstecker ausgerüstet. Versionen mit Schweizer und italienischer Norm sind in Vorbereitung, ebenso eine 5-GHz-Variante.

Empfangsstörungen sind auf den KW-Bändern nicht zu befürchten, da der Konverter auf der PLC-Seite nur Signale mit Frequenzen bis 400 Hz verwendet. Da außerdem lediglich sinusförmige Signalanteile übertragen werden, sind Oberwellen ausgeschlossen. Selbstverständlich werden alle Verschlüsselungsstandards bis hin zu WPA2 unterstützt. Der Konverter ist ab 1. April verfügbar.

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



Durch die dreh- und knickbare Antenne ist der Konverter in einer freien Steckdose neben bereits vorhandenen Schaltern ohne Platzprobleme verwendbar.

PLC-WLAN

Konverter

- Übertragungsfrequenzen: WLAN mit 2,4 GHz (5 GHz in Vorbereitung), 230-V-Netz/PLC ≤ 400 Hz
- Schnittstellen: WLAN mit RP-SMA, PLC mit Schutzkontaktstecker
- Spannungsversorgung: aus dem 230-V-Netz
- Preis: 79 € pro Paar



1-kW-Verstärker für 1,3 GHz

Der bei **Kuhne electronic** erhältliche Leistungsverstärker **MKU PA 131000 CU** eignet sich aufgrund des hohen Wirkungsgrads bei hervorragender Linearität besonders für große EME- und Contest-Stationen. Die eingesetzten LDMOS-Transistoren stellen den aktuellen Stand der Technik dar und ermöglichen die Entwicklung kompakter Verstärkermodule mit hoher Ausgangsleistung. Die Betriebssicherheit wird u. a. durch einen eingebauten Sequenzer gewährleistet, der die zeitlichen Abläufe im Leistungsverstärker sowie externe Komponenten steuert. Ein interner Übertemperaturschutz schützt die Baugruppe vor Überhitzung.

Kuhne electronic GmbH, Scheibacker 3, 95180 Berg; Tel. (092 93) 800-939, Fax -938; www.db6nt.de, kuhne.db6nt@t-online.de

Der Leistungsverstärker MKU PA 131000 ist im gefrästen Kupfergehäuse aufgebaut, um eine optimale Wärmeübertragung zu gewährleisten.

MKU PA 131000 CU

Leistungsverstärker

- Frequenzbereich: 1280...1300 MHz
- Eingangsleistung: 20...30 W
- Ausgangsleistung: 1000 W
- Wirkungsgrad: 50 %
- Versorgungsspannung: 50 V
- Stromaufnahme: ≤ 40 A, Ruhestrom 1 A
- Eingang: SMA-Buchse, 50 Ω
- Ausgang: 7/16-Buchse, 50 Ω
- Gehäuse: gefrästes Kupfer, versilbert/vernickelt
- Abmessungen (B × H × T): 190 mm × 38,5 mm × 152 mm
- Masse: 4850 g
- Preis bei Redaktionsschluss noch nicht bekannt

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**



1-36 VDC
0,05-3 A

NSP 3630
99,95

Labor-Kompaktnetzgerät

- 4-stelliges, hintergrundbeleuchtetes LC-Display
- hochwertiger Drehimpulsgeber
- präzise Einstellung und Anzeige von Spannung und Strom mit einer Genauigkeit: $\pm 0,5\%$ bei 5 V sowie $\pm 0,5\%$ bei 1 A

nur 7 cm

Programmierbares Labornetzgerät

- Fernsteuer-Anschluss für Spannung und Strom, Lastausgang
- Schutz vor Kurzschluss, Überlast, Überspannung und Übertemperatur
- zwei LED-Anzeigen
- drei, frei programmierbare Presets
- thermisch gesteuerter Lüfter
- Restwelligkeit: 5/50 mV

1-30VDC
0-15A

HCS 3302

145,00



Markenqualität - Top-Service - günstige Preise!



Katalog kostenlos!
 Tagesaktuelle Preise:
www.reichelt.de

Kippschalter mit Nylonhebel

- Schaltleistung: 16(4)A 250V~
- Anschluss: Faston 6,3 x 0,8
- Maße (LxBxH): 26 x 14 x 12 mm



Arcoelectric

KS C1710 **1.45** Ein / Ein
 KS C1720 **1.65** Ein / Aus / Ein

Drucktaster, vandalismussicher

- 1 Arbeitskontakt
- \varnothing 22 mm, 2 A 48 V-
- feuerbeständig
- nicht ausreißbar



APEM

AV 09-00 **6.90** Knopf
 AV 19-00 **6.95** \varnothing 15 mm, flach
 \varnothing 15 mm, gewölbt

Wippschalter

- 1-polige Ausschalter
- 10(4) A / 250 V~
- Maße (LxBxH): 21 x 15 x 21



MARQUARDT

WIPPE 1801.1102 **1.05** Wippe
 WIPPE 1801.1119 **0.96** ohne Aufdruck
 WIPPE 1801.1146 **1.00** roter Balken
 0 - I Aufdruck

Wippschalter

- 1-polig, unbeleuchtet, \varnothing 23 mm
- Schaltleistung: 10(4) A 250 V~
- Schaltfolge: Ein - Aus
- Aufdruck: 0 - I



Arcoelectric

WS R13-112 AAAA **0.69** Gehäuse
 WS R13-112 AAAB **0.84** schwarz
 weiß

Kippschalter mit Metallhebel

- Schaltleistung: 16(4)A 250V~
- Anschluss: Faston 6,3 x 0,8
- Maße (LxBxH): 30 x 14 x 17 mm



Arcoelectric

KS C3900 **3.85** Ein / Aus
 KS C3920 **5.00** Ein / Aus / Ein

Druckschalter, vandalismussicher

- \varnothing 22 mm, 2 A 48 V-
- feuerbeständig
- nicht ausreißbar



APEM

AV 09-100 EA2 **10.95** Knopf
 AV 19-100 EA2 **11.20** \varnothing 15 mm, flach
 \varnothing 15 mm, gewölbt

Wippschalter

- 2-polige Ausschalter
- 20(4) A / 250 V~
- 6,3-mm-Steckkontakt



MARQUARDT

WIPPE 1835.3112 **3.30** Wippe
 WIPPE 1835.3118 **3.20** rot, 0 - I Aufdruck
 grün, 0 - I Aufdruck

Wippschalter

- 2-polig, beleuchtet, \varnothing 23,5 mm
- Schaltleistung: 10 A 250 V~
- Schaltfolge: Ein - Ein



SEI

WS R13-244 B-RT **1.10** Beleuchtung
 WS R13-244 B-GN **1.10** rot (230V)
 grün (230V)

Schutzkappe

- für Kippschalter der Serie KS C3900
- Verhindert unbeabsichtigtes Betätigen



Arcoelectric

GUARD R17-10 **3.50** rot

Druckschalter/-taster, vandalismussicher

- 2 x Ein
- 16(4)A 250VAC
- IP 66



Arcoelectric

H 8350RP **9.35** Druckschalter
 H 8351RP **9.35** Drucktaster

Schiebeschalter, 2-polig

- Schaltleistung: 16 A/250 V~
- Maße (BxH): 14 x 11 mm



SS X22200 **0.90** 2x Ein-Ein
 SS X23200 **1.10** 2x Ein-Ein-Ein
 SS X24200 **0.96** 2x Ein-Ein-Ein-Ein

Wippschalter, IP65

- 1-polig, unbeleuchtet, \varnothing 23 mm
- Schaltleistung: 10 (4) A 250 V~
- Schaltfolge: Ein - Aus



SEI

WS R13-112 A-SW **1.10** Wippe
 WS R13-112 N-GN **1.35** 0 - I
 grün, ohne

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>



Wippschalter, IP65

einpolig, Ein - Aus

- Schaltleistung: 16(8)A 250V~
- Löt-/Steckanschluss: Faston 6,3 x 0,8
- Maße: 36,6 x 29,9 mm
- Ausschnitt: 30,6 x 22 mm
- Approbationen: ENEC, UL US CSA



B4MASK 48N-RT **1.75** beleuchtet, rot
 B4MASK 48N-GN **1.75** beleuchtet, grün

Short Message Display und anfrog 2 sind ein gutes Gespann, wenn es um die Versendung von Nachrichten und Informationen mittels APRS geht.



Kurznachrichten via APRS

HiZtec schafft mit der Firmware 2.0 für das **Short Message Display** (SMD) neue Möglichkeiten für APRS-Begeisterte. Das SMD erweitert hiermit den ebenfalls erhältlichen **anyfrog/anyfrog2** nicht nur wie bisher um die Message-Funktion, sondern auch um ein vollständiges APRS-Display für alle Bakenformate. Die Datenpakete werden decodiert und in leicht ablesbar, praxisorientierten Ansichten dargestellt. Der Anwender hat die Wahl zwischen drei verschiedenen Monitoransichten. Die Message-Funktion wurde um eine optionale automatische Antwort erweitert. Zum flexiblen Betrieb des Gesamtsystems ist ein automatischer Austausch der aktuellen Einstellungen zwischen anyfrog/anyfrog2 und SMD möglich, was den Wechsel zwischen dem Betrieb als Mobil- und Feststation wesentlich erleichtert.

Auch für den anyfrog/anyfrog2 steht eine neue Firmware zur Verfügung, in der das Format *Other Mic-E*, eine *Power On Bake*, hinzugefügt wurde. Eine automatische GPS-Empfängersuche sorgt für die Unterstützung des im Aufbau befindlichen GPS-Systems Galileo.

Bezug: HiZtec, Benny Hinz, An der Wildbahn 16, 16761 Hennigsdorf, Tel: (03302) 4940-150, Fax 4940-555, www.hinztec.de, E-Mail: info@hinztec.de

Ungewöhnliche Armbanduhren

Wer erinnert sich noch an die allerersten Digitaluhren mit roter LED-Anzeige, die sich damals kaum jemand leisten konnte? Ein Nachbau ist nun bei Pearl (www.pearl.de, Best.-Nr. NC7002) für knapp 10 € zu haben. Die Originale hatten LED-Anzeigen von HP, tiefrot und ziemlich klein. Beim Nachbau sind sie wesentlich größer.

Wem LEDs als Anzeige noch viel zu modern sind, der kann auf Nixie-Röhren zurückgreifen. Leider etwas zu groß für eine Armbanduhr? Das sah David Forbes aus Tucson/Arizona anders: Er konstruierte eine Nixie-Röhren-Armbanduhr. Auf www.cathodecorner.com steht die komplette Bauanleitung samt Software zum Herunterladen bereit – fertig gebaut ist diese Armbanduhr, die es nie zuvor gab, für 395 US-\$ plus 35 US-\$ Porto erhältlich.

Jetzt fehlt nur noch eine dampfbetriebene Armbanduhr mit Klappziffern.



Unter dem Titel „Nostalgie von Franzis: Das UKW-Retradio zum Selberbauen“ ist ab sofort für 29,95 € ein vollwertiges UKW-Radio für den Frequenzbereich von 87,5 MHz bis 108 MHz erhältlich.

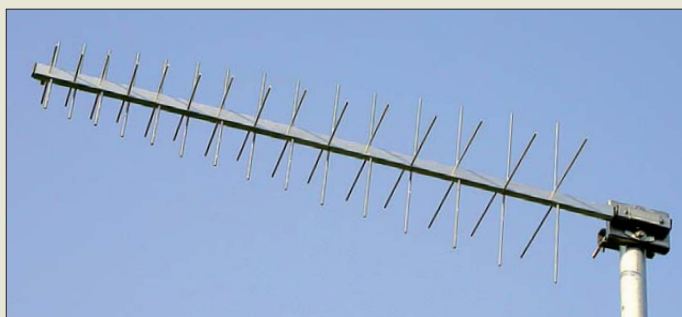
Aufgrund des geringen Stromverbrauchs reichen schon zwei 1,5-V-Mignon-Alkalizellen für 100 h Radioempfang. Den Franzis Verlag erreichen Sie z. B. über die Website www.franzis.de.



Armbanduhr im LED-Design von Pearl



Der Hingucker: Armbanduhr mit Nixie-Röhren



Kreuzpolarisierte Antenne

Die **LP2169KP** von ANjo ist eine logarithmisch-periodische Dipol-Antenne für die im UHF-Bereich von DVB-T und HDTV genutzten Kanäle 21 bis 69. Sie ist für horizontale und vertikale Polarisation geeignet, wobei ein Umschalten zwischen beiden Polarisations-ebenen entfällt und nur eine gemeinsame F-Buchse erforderlich ist. Polarisationsdrehungen, z. B. durch Reflexionen im Gebirge, haben durch die pseudo-zirkulare Polarisation nur noch geringen Einfluss. Vertikal und horizontal polarisierte TV-Sender werden mit nur einer Antenne gleichermaßen empfangen. Der Antennengewinn beträgt 7,85 dBd.

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

23-cm-PAs in 50-V-Technik

BEKO hat sein Lieferprogramm von **23-cm-Endstufen** überarbeitet. Durch Einsatz moderner LDMOS-Transistoren mit 50 V Betriebsspannung konnte der Wirkungsgrad der HF-Teile auf über 60 % verbessert werden. Die Einstiegsversion **HLV-300** mit knapp 400 W Ausgangsleistung ist bereits für 2570 € erhältlich. Für noch höhere Linearität und Betriebssicherheit sind Geräte mit Leistungen von 750 W und 1400 W im Programm. BEKO Elektronik, Bernhard Korte, Am Längenmoosgraben 1a, 85221 Dachau, Tel. (08131) 276170, Fax -72; E-Mail: mail@beko-elektronik.de; www.beko-elektronik.de

Konverter für 500-kHz-Band

Der von RFW Elektronik angebotene **Konverter** setzt das 500-kHz-Band ins 20-m-Amateurfunkband um. Die erzielbare Empfindlichkeit ist vom nachgeschalteten Empfänger abhängig. Sie kann < 0,1 µV bei 10 dB SINAD erreichen (CW). Die Baugruppe besteht aus einem zweikreisigen Bandfilter hoher Güte, einem mit bipolaren Hochstromtransistoren aufgebauten, gegengekoppelten 7-dB-Verstärker, 10-dBm-Ringmischer und Diplexer. Das Mischoszillatorsignal ist quartzgesteuert und wird über einen Tiefpass dem Ringmischer zugeführt. Die spannungstabilisierung des Quarzoszillators erfolgt rauscharm mit einem LF85ABP.

Bezug: RFW Elektronik, Buchwiese 3, 65510 Idstein, Tel. (0 61 26) 98 87-84, Fax -85; www.rfw-elektronik.de

Die LP2169KP ist für horizontale und vertikale Polarisation gleichermaßen ohne Umschaltung verwendbar.

<p>LP2169KP Breitbandantenne</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Elemente 2 × 15 ● Gewinn: 7,85 dBd ● Länge: 1,04 m ● Polarisation: horizontal und vertikal zugleich ● Öffnungswinkel: 60° ● Nebenzipfelarmes Strahlungsdiagramm ● Anschlussfertige Ausführung mit F-Buchse ● Preis: 145 €
--



Lädt zu Experimenten ein: der Konverter für das 500-kHz-Band

<p>500-kHz-Konverter Frequenzumsetzer</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Frequenzbänder: 500 kHz und 14 MHz ● Bandbreite: 20 kHz ● Empfindlichkeit: > 0,1 µV bei 10 dB SINAD ● Gehäuse: Aluminiumdruckguss ● Anschlüsse: BNC-Buchsen ● Stromversorgung: 12 V/190 mA über Hohlstecker ● Abmessungen (B × H × T): 145 mm × 45 mm × 95 mm ● Masse: 500 g ● Preis: 80 €
--



Kubieziel, J.: Anonym im Netz

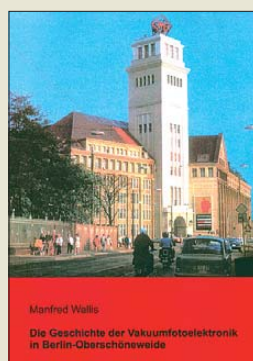
Nicht nur die jüngsten Datenschutzskandale bei Facebook oder der Telekom und die Diskussion um Google Streetview haben die Sinne vieler für den Datenschutz noch einmal geschärft. Das Werk „Anonym im Netz“ von Jens Kubieziel ist nunmehr in zweiter Auflage erschienen und wurde dafür auf den heutigen Stand der Technik gebracht.

Die anonyme Kommunikation ist alltäglich, nur eben nicht in der Online-Welt. Beispiele dafür gibt es viele: Wer ein Buch in der Buchhandlung kauft, muss seine Adresse nicht hinterlegen, und wer eine Fahrkarte bei der Bahn kauft, seine Identität nicht nachweisen. Nur im Internet ist alles anders. Abhilfe schaffen dort Werkzeuge zur Anonymisierung für Internetbrowser, E-Mail und weitere Online-Dienste.

In den einzelnen Kapiteln geht der Autor jeweils auf eine Software, ihre Hintergründe, Technologien, Funktionsweise und anschließend auf die Anwendung selbst ein. Berücksichtigung finden dabei meist die Betriebssysteme Linux und Windows.

Besondere Schwerpunkte bilden anonyme Proxys und die anonyme Kommunikation mit Remailern ebenso wie das Torprojekt. Freunde des Open-Source-Browsers Firefox kommen sogar zusätzlich auf ihre Kosten. -ngr

Open Source Press
München 2010
224 Seiten, 19,90 €
ISBN 978-3-937514-95-6



Wallis, M.: Die Geschichte der Vakuumfotoelektronik in Berlin-Oberschöneweide

Es gibt nicht viele Bücher, die sich mit der Historie von Wissenschafts- und Produktionsstandorten der DDR beschäftigen. Das Werk für Fernsehelektronik (WF) in Berlin-Schöneide war ein solcher Hochtechnologiestandort. Der Autor Manfred Wallis begann dort Mitte der 60er-Jahre seine berufliche Laufbahn und erlebte 30 Jahre später als technischer Leiter des Bereichs Vakuumfotoelektronik die Abwicklung des Werkes. Ein Spezialgebiet des WF war seinerzeit unter anderem die Entwicklung und Produktion von Röhren für die Bildaufnahme- und wiedergabetechnik.

Vor dem Hintergrund des wirtschaftlichen und politischen Umfeldes erfährt der Leser viele Details über die Entwicklung dieses Produktionsbereichs – vom schweren Anfang in den Nachkriegsjahren bis zur Schließung des Werkes Anfang der 90er-Jahre.

Darüber hinaus enthält das Buch eine ganze Reihe technischer Informationen und viele Bilder, die sowohl die Produkte als auch die Bedingungen zeigen, unter denen diese damals entwickelt und hergestellt wurden.

Es vermittelt ein Stück deutscher Technikgeschichte, das nicht nur für Fachleute interessant ist. -jsp

Funk Verlag
Bernhard Hein
Dessau 2010
108 Seiten, 22 €
ISBN 978-3-939197-53-9



van der Veen, M.: Der Entwurf von Röhrenverstärkern

Ob Röhrenverstärker wirklich überragende Klangeigenschaften aufweisen, sei dahingestellt. Auf jeden Fall fasziniert das Motto „glüht nicht – ist nichts“ zahlreiche Musikliebhaber und Elektronikamateure, darunter auch auffällig viele junge.

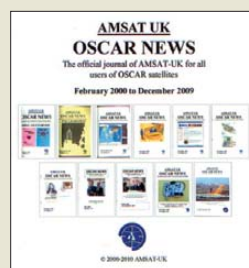
van der Veen behandelt im vorliegenden Buch zwar auch die Theorie, mehr jedoch richtet sich die Aufmerksamkeit auf die Entwurfsphase dieser Verstärker, innerhalb derer die projektierten Eigenschaften und gestellten Anforderungen zu formulieren sind.

Breiten Raum nimmt ferner die Beschreibung verschiedener Schaltdetails ein, während Hinweise zum Bau von Prototypen zu kurz kommen.

Dafür wird erfreulich ausführlich auf Messverfahren, -geräte und -ergebnisse eingegangen, wobei auch PC-gestützte Messungen Erwähnung finden und das Schwergewicht auf Untersuchungen von Verzerrungen liegt. Folgerichtig entwirft der Autor abschließend Kriterien für zukünftige Messverfahren, die die Eigenschaften unseres Gehörs mit berücksichtigen und die somit zu neuen Einsichten und Erkenntnissen führen.

Unter letztgenanntem Aspekt stellt das insgesamt nicht sehr umfangreiche Werk nicht nur für Einsteiger, sondern auch für erfahrene Praktiker eine interessante Lektüre dar. -rd

Elektor-Verlag
Aachen 2010
187 Seiten, 38 €
FA-Leserservice E-2376



Bilings, A., DL2LUX: OSCAR News

AMSAT UK, die Vereinigung der Satellitenamateure in Großbritannien, gibt seit seiner Gründung das Mitgliedermagazin *OSCAR News* heraus. Die Jahrgänge 2000 bis 2009 sind jetzt auf einer CD-ROM zusammengefasst. In diesem Zeitraum fand auch die Umstellung von der Zweimonatszeitschrift zum vierteljährlich erscheinenden Journal statt, sodass mit den Nummern 141 bis 188 nun 47 Ausgaben mit insgesamt 758 Beiträgen aus den vergangenen zehn Jahren vorliegen.

In dieses Jahrzehnt fallen u. a. der Start und das Verstummen von OSCAR-40. Dieser Satellit wird in zahlreichen Beiträgen thematisiert, aber auch „Geburt“ und „Leben“ von AO-51, Suitsat und diversen CubeSats haben ihren Platz gefunden.

Darüber hinaus sind zahlreiche Beiträge über Antennen, Konverter und weitere Ausstattungen für Satellitenstationen enthalten. Berichte über das Vereinsleben der AMSAT UK und die jährlichen Satellitensymposien in Surrey geben einen Einblick in die Arbeit und Aktivitäten der Satellitengemeinde.

Die eingescannten Beiträge stehen im PDF-Format auf der CD-ROM zur Verfügung. Leider ist vor allem bei den älteren Ausgaben deren Qualität nicht gleichmäßig, jedoch bleibt der Text stets lesbar. Der Interessierte findet auf der CD-ROM viele lesenswerte Texte in Englisch und Anregungen zum Nachmachen. -lux

AMSAT UK
Warwick UK 2010
CD-ROM, englisch, 15 €
www.uk.amsat.org/



N.N.: WebZoom 3

WebZoom 3 ist die neueste Entwicklung der Experten, aus deren Haus schon das bekannte PhotoZoom stammt. Beide Programme führen die patentierte, S-Spline genannte Vergrößerungstechnik konsequent weiter.

Mit WebZoom 3 ist es möglich, vorhandene kleine Bilder für den Ausdruck in größeren Formaten aufzubereiten. Klar gibt es dabei gewisse Grenzen: Aus einem fingernagelgroßen unscharfen Bild wird kein gestochen scharfes Poster für die Wand entstehen können. Doch es ist selbst für Profis schon erstaunlich, bei welchen Vergrößerungsfaktoren sich mit dem relativ einfach zu bedienenden Programm noch ansehnliche Endprodukte erstellen lassen.

Mit WebZoom 3 bleiben die Schärfe, Qualität und Farbgebung des Originals erhalten. „Lediglich“ die für eine größere Darstellung fehlenden Pixel werden eingefügt. Mit Grafikprogrammen, die die Profis verwenden, lassen sich ähnliche Ergebnisse produzieren. Doch dann sind einige Euro mehr zu investieren und das nötige handwerkliche Geschick vorzuziehen.

WebZoom 3 ist somit eine preiswerte Möglichkeit, zu klein vorhandene Bilder oder bestimmte Bildausschnitte für eine größere Darstellung qualitativ wesentlich aufzubessern. -red

Franzis Verlag GmbH
Poing 2010
CD-ROM, 16,95 €
ISBN 978-3-645-30250-0

Anonym im Internet

NIELS GRÜNDEL

Jeder Internetnutzer ist virtuell sichtbar wie ein offenes Buch. Denn wer surft, hinterlässt (un)freiwillig Spuren im Netz. Provider, Website-Betreiber und auch der Staat sammeln diese Informationen zunehmend. Also ist es höchste Zeit, über den Schutz persönlicher Daten im Internet nachzudenken. Der Beitrag liefert einige Anregungen.

Wer wissen will, welche Spuren er auf dem Weg durch das Internet hinterlässt, gelangt schnell zu der Erkenntnis, dass man sich in ein Labyrinth begibt: Browserspy [1] bietet dazu einen übersichtlich strukturierten Test in zahlreichen Kategorien: vom verwendeten Browser über den eigenen Wohnort bis zum installierten Windows Media Player. Sämtliche Informationen sind an mehreren Stellen im Internet verfügbar (und zwar für jede Anfrage neu). Dazu gehören neben dem Netzwerk des Internet-Providers alle Internetknoten, die eine Anfrage durchläuft, sowie das Netzwerk, in dem sich der

führt – im allgemeinen Sprachgebrauch als Internetadresse bekannt. So ist der FA im Internet nicht nur unter der URL *www.funkamateur.de* erreichbar, sondern ebenso unter der IP-Adresse 62.26.14.42.

Bei Verwendung dynamischer IP-Adressen ist es grundsätzlich schwieriger, einen Nutzer anhand dieser zu identifizieren. Möglich ist es aber in jedem Fall für den Internet-Serviceprovider, denn er weist die Adressen zu und speichert diese Daten meist für einen längeren Zeitraum. Die aktuell zugewiesene eigene IP-Adresse lässt sich übrigens im Internet ermitteln, etwa bei [2].

The screenshot shows the 'Proxy 4 Free' website interface. It features a navigation menu on the left with options like 'HOME', 'PROXY LIST', 'PRIVACY SITES', and 'ADD YOUR PROXY'. The main content area is titled 'Proxy 4 Free' and includes an 'About' section explaining that a proxy server acts as a buffer between the user's computer and the internet resources. Below this, there are three main sections: 'Quick Proxy List' (15 Random With Highest Rating), '15 Newly Added Proxy Servers', and '15 Proxies With Best Access Time'. Each section contains a list of proxy servers with columns for country, domain, and rating. A 'PRIVACY SITES' section is also visible on the left side of the main content area.

Bild 1: Überblick über stets aktuelle Proxys

Server befindet, auf dem die gewünschte Ziel-Internetseite gehostet ist. Zuletzt werden die Daten mit hoher Wahrscheinlichkeit auch auf dem Zielrechner gespeichert, denn der Betreiber möchte möglichst viel über seine Besucher erfahren. Letzteres dient jedoch im Regelfall hauptsächlich der Optimierung der Internetseite.

Identifizierung per IP-Adresse

Das Internet ist ein Zusammenschluss von Rechnern, die zum Datenaustausch den Kommunikationsstandard TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) verwenden. Jeder Rechner erhält zur eindeutigen Identifizierung eine Adresse, die sogenannte IP-Adresse. Verwendet wird heutzutage IPv4 und damit eine 32 Bit lange Zahl. Seit geraumer Zeit ist der Adressraum jedoch begrenzt, sodass den meisten Privatnutzern von ihrem Internetanbieter eine dynamische (wechselnde) Adresse zugewiesen wird. Da es schwerfällt, sich viele Nummernkombinationen zu merken, und sich auf vielen Servern unter einer IP-Adresse gleich mehrere Webseiten befinden, wurde *Uniform Resource Locator* (URL) einge-

Sich der eigenen IP-Adresse als eindeutiger Identifizierung zu entledigen, ist etwas aufwendiger. Einer der einfacheren Wege ist die Verwendung eines Webproxys. Dann ist dem eigenen Internetanbieter nur noch der Weg dorthin bekannt, denn alle aufgerufenen Seiten werden mit der IP-Adresse des Webproxys angesteuert. Allerdings: Der Webproxy-Betreiber kennt Ihre IP-Adresse und weiß, welche Seiten aufgerufen wurden. Wer die Daten vom Webproxy und dem des eigenen Internet-Serviceproviders kombiniert, kann Sie ebenfalls eindeutig identifizieren.

Ein in Deutschland bekannter Webproxy ist *Anonymouse* [3]. Dieser Dienst ist wie jeder Anbieter an Datenschutzgesetze gebunden. Doch da die dahinter stehende Firma ihren Sitz auf den Seychellen im Indischen Ozean hat, ist der Zugriff deutscher Behörden erschwert.

Anonymouse finanziert sich über Werbeeinblendungen. Alternativ kostete eine werbefreie sogenannte VIP-Mitgliedschaft monatlich 5 € (längere Laufzeiten sind günstiger). VIP-Mitglieder surfen über eigene Server und nutzen eine Verschlüsselung (SSL/TLS), damit der Datenverkehr

nicht mitgelesen werden kann. Neben der Nutzung eines Webproxys bietet sich ein Proxyserver an. Über die manuelle Proxy-konfiguration im eigenen Browser weist man diesen an, für alle Seitenabfragen immer den Umweg über den eingestellten Proxy zu nehmen.

Eine von vielen Sammlungen aktueller Proxy-Adressen ist [4]. Aus der Übersicht ist schnell ersichtlich, welcher Proxy aktuell verfügbar und welche Adresse, einschließlich Port-Angabe, in der manuellen Konfiguration des Browsers anzugeben ist. Die Einstufung des Grades an Anonymität sowie der Standort sind weitere wichtige Entscheidungskriterien. Ein grundsätzliches Problem bei allen Lösungen für anonymes Surfen ist die dann geringere Übertragungsgeschwindigkeit. Doch Sicherheit hat eben ihren Preis.

Noch mehr Sicherheit

Um zu vermeiden, dass der Proxy-Betreiber die IP-Adresse herausgeben sowie aufgerufene Webseiten nachvollziehen kann, wurden Programme zur Verschlüsselung des Datenverkehrs zwischen einer Reihe von Proxys entwickelt. Das Verfahren verlangsamt zwar den Datentransfer zusätzlich, ist aber ziemlich sicher. Eine Rückverfolgung ist nur dann möglich, wenn eine Rekonstruktion sämtlicher Zwischenstationen erfolgen kann.

Absolute Anonymität im Internet ist damit zwar ebenfalls nicht garantiert, doch lassen sich der Weg zu einer Internetseite sowie die eigene IP-Adresse recht gut verschleiern. Das bekannteste Programm aus deutschen Landen ist *JAP*, das aus dem Projekt *AN.ON* hervorging. Entwickelt wurde die Software von der Technischen Universität Dresden und der Universität Regensburg, unterstützt durch das Unabhängige Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein. Nach dem Auslaufen der staatlichen Projektförderung haben einige Projektmitarbeiter den Dienst unter dem Namen *JonDonym* weitergeführt. Betrieben wird er nun kommerziell von [5], wobei Nutzungspreise bei 5 € starten. Eine ebenfalls verfügbare kostenlose Variante ist mit Einschränkungen hinsichtlich Geschwindigkeit und Sicherheit behaftet. Für das sichere Surfen im Internet steht ein optimiertes Browser-Profil für Firefox, der *JonDoFox*, für die Betriebssysteme Windows, Linux sowie MacOS zur Verfügung. Man benötigt als Basis die Software *JonDo* als Proxy-Programm. Die Client-Software muss auf dem eigenen Rechner installiert werden, damit diese als Proxy den Datenverkehr verschlüsselt durch die Mixkaskaden von *JonDonym* leitet. Dabei werden nie direkt die aufgerufenen Webserver angesteuert, sondern immer über

mehrere Zwischenstationen, deren Betreiber keine Daten der Benutzer speichern. Die Übermittlung erfolgt stets verschlüsselt. Dies schützt vor Beobachtern im Netz sowie vor einer Beobachtung durch die Betreiber des Anonymisierungsdienstes. Und gegenüber Webseitenbetreibern erscheinen alle Nutzer von JonDonym mit derselben IP-Adresse.

Einen ähnlichen Weg der Verschleierung geht TOR (The Onion Router) [6]. Das Projekt ging 03 online, anfangs noch gefördert von der US-Marine, die sich allerdings als Finanzier zurückzog. Den Hauptteil der Förderung hat die US-amerikanische Bürgerrechtsorganisation *Electronic Frontier Foundation* (EFF) übernommen; die Nutzung von TOR ist kostenfrei.

Über den Zwiebelrouter geschickte Anfragen durchlaufen eine Reihe von Servern, die sich alle innerhalb des Netzwerkes befinden. Die Daten werden stets verschlüsselt weitergereicht und auf jedem Server neu verschlüsselt. Verlässt eine Anfrage jedoch (unverschlüsselt) das TOR-Netzwerk am sogenannten Exit-Node, kann sie dort unbefugt mitgeschnitten werden.

Dies ist ein Problem aller Anonymisierungsdienste, worauf der Schwede Dan Egerstad bereits 2007 hingewiesen hat. Er betrieb fünf Exit-Knoten über eigene Rechner und hörte mithilfe von Sniffer-Tools nur den unverschlüsselten Datenverkehr mit. Dieser war überraschend umfangreich, denn der schwedische Hacker kam schnell in den Besitz unverschlüsselter Zugangsdaten, insbesondere von E-Mail-Postfächern. Viele Botschaftsangehörige nutzten TOR für den auf der letzten Meile unverschlüsselten Zugriff auf ihre E-Mail-Konten. Eine entsprechende Veröffentlichung sorgte für großes Aufsehen und erhielt eine Auszeichnung [7].

Da jeder TOR-Server betreiben kann, ist es auch für Unternehmen und Geheimdienste interessant, Teil des Netzwerkes zu werden und dem Beispiel des schwedischen Hackers zu folgen. Wohl nicht ohne

Grund ist die Zahl der Exit-Nodes nach der Veröffentlichung ausgerechnet in China und den USA in die Höhe geschwollen.

Die letzte Meile durchs Datennetz muss man selbst mittels geeigneter Ende-zu-Ende-Verschlüsselung absichern. Viele Webmail-Hoster machen ihren Nutzern dabei allerdings einen Strich durch die Rechnung: Nach der Anmeldung wird aus Performance-Gründen gerne von der sicheren HTTPS-Seite automatisch auf eine unverschlüsselte HTTP-Verbindung umgeleitet. Dadurch lassen sich zwar die Zugangsdaten nicht mehr mitlesen, die E-Mails selbst aber schon.

ließ der eigene Browser beim Selbstversuch einen einmaligen virtuellen Fingerabdruck.

Dabei zeigt die Detailauswertung, welche Daten besonders gut zur Identifizierung taugen: Erwartungsgemäß ist das weniger die Zeitzone oder die Akzeptanz von Cookies, sondern vielmehr die besondere Kombination von Browser-Plug-ins oder Schriftarten des Betriebssystems – je mehr, desto eindeutiger ist der Fingerabdruck. Darüber hinaus ist es aber auch die spezifische Browser-Version in Zusammenhang mit dem Betriebssystem, die schon erhebliche Daten preisgibt. Durch

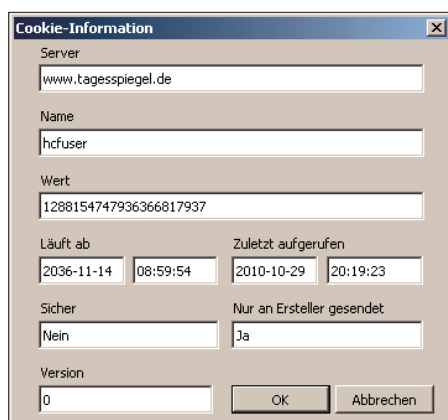


Bild 2: Datenschutz für Internetnutzer spielt bei diesem Cookie keine große Rolle.

Bild 3: JonDonym erläutert die Funktionen des Dienstes. Screenshots: Autor



Um unerkannt im Internet zu surfen, sollte aber nicht nur der Browser selbst entsprechend konfiguriert werden. Insbesondere Active-X und Java sind zu deaktivieren, da sie außerhalb des Browsers eigenständig ausgeführt werden. JavaScript ist ein weiteres Problem, ebenso Flash.

Auch sollte man den Browser selbst mit Bedacht wählen. So stellte sich Ende vergangenen Jahres heraus, dass Googles Chrome und Apples Safari die IP-Adresse des Internetnutzers verraten. Auf WebKit basierende Browser missachten anscheinend FTP-Proxyeinstellungen und laden entsprechende Inhalte direkt aus dem Netz. Dieses Verhalten ist unabhängig von einem verwendeten Anonymisierungsdienst.

■ **Erkennung ohne IP-Adresse**

Grundsätzlich ist die IP-Adresse der Weg zur Erkennung eines Nutzers schlechthin. Doch genau wie der zu Anfang gezeigte Dienst Browserspy viele Nutzerdaten anzeigt, lassen sich diese Daten quasi als virtueller Fingerabdruck eines Nutzers verwenden – ohne dass er mit immer gleicher IP-Adresse unterwegs sein muss. Das Projekt PanoptiClick [8] der EFF zeigt im Gegensatz zum Browserspy daher nicht nur, wie viele Informationen der eigene Browser verrät. Es sammelt diese Informationen anonymisiert, um den Nutzer darüber zu informieren, wie eindeutig sein virtueller Fingerabdruck ist. Trotz der bereits 1366678 durchgeführten Tests hinter-

die Abschaltung von JavaScript und die Verwendung von Proxyservern lässt sich der virtuelle Fingerabdruck relativ gut verwässern.

■ **Gefürchtete Kekse**

In der Mediendarstellung gelten oft vor allem die sogenannten Cookies als Sinnbild für die Datenspeicherung personenbezogener Informationen. Jedoch trifft dies nur zum Teil zu: Mit ihrer Hilfe lassen sich durchaus Bewegungsprofile für einen Webseitenbetreiber nachzeichnen. Die Speicherung von Cookies ist in Browsern wenig transparent, denn dafür muss man erst in die Konfiguration eintauchen; und wer tut das schon regelmäßig?

Cookies sind kleine Textinformationen, die der Webseitenbetreiber an den Internetbrowser des virtuellen Besuchers sendet und dort dauerhaft oder für einen bestimmten Zeitraum gespeichert werden. Da Cookies keine ausführbaren Befehle enthalten, sind sie selbst kein Sicherheitsrisiko. Sie helfen vielmehr dabei, einen Internetnutzer für den nächsten Besuch zu markieren.

Grundsätzlich sind Cookies nur vom jeweiligen Webseitenbetreiber einsehbar. Da aber insbesondere Werbung von wenigen zentralen Unternehmen ausgeliefert wird, können auch sie mithilfe ihres Cookies exakte Bewegungsprofile von Benutzern erstellen – im Gegensatz zu einem Webseitenbetreiber jedoch übergreifend über zahllose Internetseiten.

Da der FA auf seiner Internetseite keine Cookies einsetzt, muss als Beispiel die liberale Tageszeitung „Der Tagesspiegel“ herhalten. Dort nimmt man es mit den Datenschutzbedenken der Online-Besucher weniger genau, wie ein Blick in die Tiefen des Browsers zeigt (Bild 2): Den übermittelten Cookies ist keine Verfallsdauer zugewiesen. Mein letzter Besuch lag schon eine Weile zurück (29. 10. 10), gespeichert wird diese Information allerdings bis zum 14.11.36. Plug-ins verwenden Cookies, insbesondere bei Flash. Die Cookies haben dort per se keine Verfallsdauer und sind auch nicht über den Browser einsehbar. Vergleichbar mit temporären Cookies sind die Session-IDs: Ein Internetnutzer erhält beim Zugriff auf eine Internetseite eine eindeutige Ziffernfolge zugewiesen, die er während des gesamten Seitenbesuchs behält.

■ E-Mail anonym und sicher

Neben dem Surfen lässt sich auch der E-Mail-Dienst im Internet anonym und sicher betreiben. Zum Versenden anonymer E-Mails gelangen sogenannte Remailer zum Einsatz; die *German Privacy Foundation* stellt ein entsprechendes Webinterface [9] zur Verfügung. Die Zustellung einer E-Mail über den Umweg mehrerer Remailer kann allerdings einige Stunden in Anspruch nehmen. Genutzt wird das hochsichere Mixmaster-Protokoll. Für Mixmaster [10] existiert sogar ein Remailer-Client für Windows-Systeme namens QuickSilver [11]. Ein Angriff gegen Mixmaster ist bisher eher theoretisch möglich. Zumindest ein Schutz gegen das unbefugte Mitlesen von E-Mail-Nachrichten im Netz lässt sich bereits durch eine Verschlüsselung mit Pretty Good Privacy (PGP) oder GnuPG erreichen.

Fazit: Wer künftig seine Anonymität im Internet schützen und unerkannt im Netz unterwegs sein will, muss selbst aktiv werden. Kurzanleitungen im Internet zeigen meist nur erste Ansätze und unterschlagen häufig die Tücken im Detail, denen auch die Botchaftsangehörigen bei TOR aufgefressen waren.

URLs

- [1] Browserspy: <http://browserspy.dk>
- [2] Wie ist meine IP: www.wieistmeineip.de
- [3] Anonymouse: <http://anonymouse.org>
- [4] Proxy 4 Free: www.proxy4free.com
- [5] JonDonym: <http://anonymous-proxy-servers.net/de/>
- [6] TOR – The Onion Router: <http://tor.eff.org>
- [7] The hack of the year: www.smh.com.au/articles/2007/11/12/1194766589522.html
- [8] Panopticlick: <https://panopticlick.eff.org>
- [9] Webinterface Mixmaster-Remailer: <https://www.awxcnx.de/anon-email.htm>
- [10] Mixmaster: <http://mixmaster.sourceforge.net>
- [11] QuickSilver: www.quicksilvermail.net

Lastwiderstand fast zum Nulltarif

REINHARD LIPKOW – DK1IO

Wer einen mit bis zu 750 W belastbaren sowie im KW- und UKW-Bereich nutzbaren Lastwiderstand (auch *Dummy Load* oder *Kunstantenne* genannt) sucht, der jedoch auf keinen Fall mehr als 5 € kosten und dessen Zusammenbau höchstens 30 min dauern darf, der ist kein Traumtänzer, sondern Realist.

■ Vorgeschichte

Im letzten Jahr wollte ich zur Überprüfung eines Koaxialkabels einen Lastwiderstand einsetzen, hatte jedoch keinen. Was ich beim Durchsuchen der Websites einschlägiger Lieferanten fand, entsprach weder vom Preis noch von den technischen Daten her meinen Vorstellungen.

Also Selbstbau! Die auffindbaren Bauleitungen glänzten zwar mit Hochlastwiderständen und gewaltigen Kühlkörpern, die richtig nach Hightech und sehr teuer aussahen, aber irgendwie schwebte mir etwas anderes vor. Diskussionen in verschiedenen deutsch- und englischsprachigen Foren brachten mich schließlich der Lösung näher.

Das Ergebnis meiner Mühen sieht weder nach Hightech noch teuer aus, aber es funktioniert.

■ Das Rezept

Man nehme

- 1 Plastikhaushaltsdose mit Schraubdeckel, Fassungsvermögen etwa 1 l bis 2 l, empfohlen 1,4 l,
- 1 HF-Buchse SO239 (PL) mit Lötöse und Befestigungsschrauben/-muttern,

- 2 Stück möglichst dicken blanken Drahts, Länge s. u.,
- 1 l bis 2 l Leitungswasser,
- 1 Prise Salz.

Als Erstes in den Deckel die Löcher zur Aufnahme und Befestigung der HF-Buchse bohren. Dann die Buchse mit den Schrauben/Muttern befestigen, wobei die Lötöse auf eine Schraube auf der Innenseite des Deckels kommt. Nun die beiden Drähte an die Lötöse und an den Innenleiter der Buchse löten; die Länge so bemessen, dass die Drähte bei aufgeschraubtem Deckel kurz über dem Dosenboden enden. Die Drähte etwas auseinanderbiegen.

Für den Abgleich benötigen wir einen HF-Generator (auch Stationstranseiver) nebst Stehwellenmessgerät. Die Dose mit Leitungswasser füllen (sie muss nicht bis zum



Bild 1: Lastwiderstände in Blech- und Plastikausführung; die Blechdose muss wasserdicht sein und macht den zweiten Draht (Masse) entbehrlich, nach Gebrauch aber entleeren und ausspülen (Korrosion)! Bilder: DK1IO

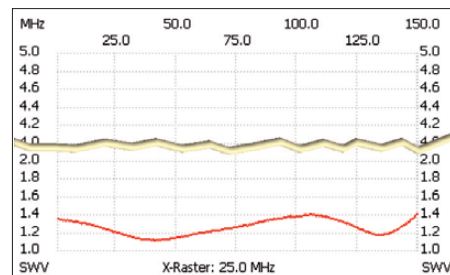


Bild 2: Das SWV von 0,1 MHz bis 150 MHz bleibt überall unterhalb 1,4, gemessen mit dem FA-NWT und Reflexionsmesskopf

Rand voll sein). Generator und Buchse mit einem kurzen Stück Koaxialkabel verbinden, Deckel auf die Dose aufsetzen und bei kleiner Leistung das SWV messen. Es wird ziemlich hoch sein.

Dann eine Messerspitze Salz in das Wasser geben und einen Moment warten, bis es sich aufgelöst hat. Wieder messen – das SWV sollte jetzt deutlich niedriger ausfallen. Diesen Vorgang mit immer geringeren Mengen Salz wiederholen, bis sich ein SWV nahe $s = 1,0$ einstellt, vgl. Bild 2. Den Deckel jetzt festschrauben; der Lastwiderstand ist betriebsbereit.

Die Funktion kann nun mit voller Leistung getestet werden. Auch Besitzer von Endstufen können jetzt die Probe aufs Exempel machen. Keine Angst, das verkräftet der Lastwiderstand wenigstens für einige Minuten. Wer beim Abgleich übers Ziel hinausgeschossen ist und zu viel Salz appliziert hat, der kippt das Wasser weg und beginnt von vorn.

Dieser Beitrag zeigt, wie mit einfachsten Mitteln nützliches Zubehör im Selbstbau entsteht, das es leicht mit kommerziellen Produkten aufnehmen kann.

Literatur und URL

... folgen aus Platzgründen in FA 5/11

Rundfunk digital

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

Alles wird digital – doch im klassischen Rundfunk gibt es noch analoge Lücken. Die nächste wird 2012 geschlossen.

Viel wurde in den letzten Jahren von der Digitalisierung des Rundfunks gesprochen. Bei DVB-T hat dies gut geklappt. Beim Radio klemmte es jedoch bisher. Nun bringt DAB+ zur IFA 2011 Digitalradio deutschlandweit.

Mit ihren Streaming-Angeboten im Internet haben sich die öffentlich-rechtlichen Fernsehsender beim Zuschauer nicht gerade beliebt gemacht: Der empfand diese nur als Trick, um nun auch für Computer Fernsehgebühren verlangen zu können. Denn während Streaming beim Radio bei einigen Tausend Hörern noch funktionieren kann, ist beim Fernsehen normalerweise schon bei einigen Hundert Zuschauern Schluss: Das Bild beginnt zu ruckeln und einzufrieren – nicht wirklich geeignet, um im Urlaub eine Bundesligaübertragung oder die Nachrichten anzuschauen.



Das Logo von klardigital.de

Die Gebührendiskussion ist mit der für 2013 geplanten Haushalts- und Unternehmensabgabe vom Tisch, allerdings auf die harte Tour: Nun muss kurzerhand jeder zahlen, ob er nun Radios, Fernseher, Telefone oder Computer hat oder nicht. Positiv jedoch: Die Technik der Rundfunkstationen widmet sich inzwischen wieder den für TV geeigneteren Funkmedien. Internet ist bei TV nur im Zusammenhang mit Mediatheken (also Archivmaterial, das nicht live übertragen werden muss) noch ein Thema. Das gilt auch bei Hybridboxen (Hbb-TV), bei denen das Internet nur den Rückkanal liefert, doch nicht das Hauptsignal. Und die Nachrichten lassen sich so noch anschauen, wenn man sie um fünf Minuten verpasst hat.

Beim terrestrischen Fernsehen ebenso wie bei der Satellitenübertragung ist die Digitalisierung erfolgreich vollzogen. Terrestrisch wurden mit DVB-T die Analogensender unmittelbar ab- oder umgeschaltet – über Satellit leisten die Sender sich bislang noch den Luxus der Parallelübertragung analog und digital, damit alte Anlagen nicht umgebaut werden müssen. Damit wird am 1.5.2012 jedoch zugunsten von HDTV Schluss sein, dem die frei werdenden Satellitentransponder zugeschlagen

werden. Auf dieses Datum haben sich ARD und ZDF zusammen mit VPRT, Pro7Sat1- und RTL-Gruppe geeinigt. Die zahlreichen Analog-Satellitenreceiver werden dann zu Elektronikschrott, der eine oder andere davon wird sich sicher für Amateurfunk umfunktionieren lassen.

■ Fußball-WM brachte Zuschauerrekord

Die HDTV-Einführung wird ebenfalls als Erfolg gefeiert, wobei erst die Fußball-WM – und nicht die dafür eigentlich vorgesehenen Olympischen Spiele – den Durchbruch brachte. Mit 31,1 Mio. Zuschauern für das Halbfinalspiel zwischen Deutschland und Spanien überschritt die ARD dabei erstmals eine Zahl von 30 Mio. Zuschauern – dies gelang ihr in den „goldenen Fernsehjahren“ der 60er- und 70er-Jahre nicht, wobei damals allerdings die Zuschauer in der DDR nicht mitgezählt wurden.

Dem auf der IFA überall hochgejubelten 3D-TV erteilt Bertram Bittel, Direktor Technik und Produktion beim Südwestrundfunk, dagegen eine Absage: „Bei einer szenischen Produktion wie Avatar kann eine Szene jederzeit wiederholt werden. Bei Live-Produktionen ist dies nicht möglich.“

■ Deutschlandweit mit DAB+

Voran geht es dafür für DAB (plus), dessen von der KEF (Kommission zur Ermittlung des Finanzbedarfs) eingefrorene Mittel nun für den Aufbau eines deutschlandweiten Netzes freigegeben wurden. Darüber dürfte sich besonders der Deutschlandfunk freuen, der auf UKW keine für ihn eigentlich erforderliche landesweite Abdeckung erzielen kann. Jetzt kommen deutschlandweit noch DR Wissen als dritter Kanal nach Deutschlandfunk und Deutschlandradio Kultur hinzu. Außerdem werden einige kommerzielle Programme deutschlandweit digital abgestrahlt, so unter anderem ein Literaturkanal und der Fußballsender 90elf. Hinzu kommen natürlich regionale und lokale Stationen, wie die ARD-Hörfunkprogramme in den einzelnen Bundesländern und die Stadtsender.

DAB+ verwendet MP4- statt MP2-Kodierung und ist somit effizienter: Es lässt sich etwa die doppelte Anzahl Programme in einem DAB+-Ensemble unterbringen. Bis zur Funkausstellung 2011 könnten 27 DAB+-Kanäle inklusive Datendiensten aufgebaut werden. Die Ensembles werden allerdings gemischt sein und einige Programme in al-

ter DAB-Norm enthalten, da die in Autos verbauten DAB-Radios bislang noch kaum die neue Norm beherrschen.

Für digitales Radio im VHF-Bereich wurde ein nationaler Frequenzplan mit insgesamt acht DAB-Bedeckungen entwickelt. Da es inzwischen DAB-Radios ab 50 € gibt, wird der Rundfunkhörer nun zumindest nicht mehr von den Kosten des neuen Systems abgeschreckt. Die Stärken von DAB kommen den deutschlandweiten Programmen besonders zugute: Sie können überall dieselbe Sendefrequenz benutzen – DAB ist gleichwellenfähig. Die ständigen Frequenzwechsel und die damit verbundenen Frequenzbelegungsprobleme von UKW sind hier Vergangenheit.

■ Terrestrischer Rundfunk ist unentbehrlich

Herbert Tillmann, Produktionsdirektor des Bayerischen Rundfunks, betont dabei die Wichtigkeit des terrestrischen Versorgungsweges, weil nur dieser für portablen und mobilen Empfang jenseits der Ballungsräume infrage kommt. Auch den Mobilfunknetzen waren die UHF-Frequenzen am wichtigsten: Die für LTE geplanten 80 MHz der ehemaligen TV-Frequenzen erbrachten 3,5 der insgesamt bei der Verstärkung erzielten 4,4 Mrd. Euro.

Tillmann ist als Nachrichtentechnik-Ingenieur klar, wo die Vorteile von Funk und Internet jeweils liegen: „Die terrestrische Verbreitung über Rundfunk ist zweifelsohne ein preiswerter Weg, um viele Verbraucher mit identischen Inhalten drahtlos und linear zu versorgen. Ebenso folgt aus der Natur des Systems, dass „Broadcast“ ein sehr teurer Weg für die Verbreitung individueller Inhalte ist. Hier hat das Internet klare Vorteile sowohl beim Hörfunk als auch beim Fernsehen.“

Ebenso weiß Tillmann, dass Video über Internet problematisch und Rundfunk hier im Vorteil ist: „Momentan schätzt man, dass 90 % des weltweiten Datenverkehrs von Videodateien verursacht wird. [...] Die Terrestrik ist hocheffizient hinsichtlich Spektrum und Kosten für die Verteilung von linearen Inhalten an ein Massenpublikum. Rundfunk bietet eine gesicherte Qualität (*Quality of Service*), unabhängig von der Zahl der Benutzer und über das ganze Versorgungsgebiet.“

Hierzu gehört einerseits die Bestandssicherung des restlichen UHF-TV-Bereichs, da nur dieser für eine vernünftige terrestrische Fernsehversorgung sinnvoll ist, VHF oder L-Band dagegen nicht, andererseits eine Fortentwicklung von DBV-T zum effizienteren DVB-T2. Ob damit dann das zuvor bei terrestrischer Versorgung in Deutschland stets ausgeschlossene HDTV doch noch kommt?

dl2mcd@gmx.net

PJ7E: mehr als 74 000 Kontakte vom neuen DXCC-Gebiet St. Martin

JOE PATER – W8GEX

Mit Wirkung vom 10. 10. 10 entstanden in der Karibik vier neue DXCC-Gebiete, darunter der niederländische Teil der Insel St. Martin. Unter Leitung von Joe Pater, W8GEX, und Craig Thompson, K9CT, aktivierte ein internationales Team, darunter der deutsche Top-DXer Franz Langner, DJ9ZB, das neue Gebiet, fuhr insgesamt 74 435 QSOs und verschaffte 22 023 Individualrufzeichen ein New One. Teamchef Joe, W8GEX, schildert uns seine Sicht der Dinge.

Wie wohl die meisten DXer hegte ich schon immer den Wunsch, eine Erstaktivierung durchzuführen. Dieses Begehren wurde noch verstärkt, als ich vor ein paar Jahren in Florida ein Amateurfunktreffen besuchte. Peter, PJ4NX, hielt dort nämlich einen Vortrag und erwähnte, dass die Karibikinsel Bonaire möglicherweise ein

schen Teils der Insel weit wahrscheinlicher erschien. Leider musste sich Joe, AA4NN, aus gesundheitlichen Gründen bereits in der Planungsphase zurückziehen. Da ich im Rahmen der K4M-DXpedition [1] auf die Insel Midway bereits mit Craig, K9CT, zusammengearbeitet hatte, besprachen wir anlässlich des DX-Treffens in Visalia die



SSB am selben Ort Probleme mit sich bringen könnte, und machten uns daher auf die Suche nach zwei separaten Standorten. Da St. Martin teils zu Frankreich und teils zu den Niederlanden gehört, hieß es zudem sicherzustellen, dass unsere Standorte nicht im französischen Teil liegen würden. Und wir wurden fündig. Funkplatz des CW-Teams war der Rainbow Beach Club auf der Westseite der Insel, während die SSB-/RTTY-Gruppe von einer privaten Unterkunft auf der anderen Inselfeite arbeiten würde. Überdies schlossen wir einen Vertrag mit einer Spedition ab, die die Ausrüstung im Hafen entgegennehmen und bis zur Abholung einlagern würde.

Unwägbarkeiten mit der Lizenz

Somit hatten wir ziemlich alles geregelt, bis auf das Wichtigste: die Funkgenehmigung. Deshalb begab ich mich ins Büro der zuständigen Telekommunikationsbehörde, füllte einen Lizenzantrag aus, bezahlte die anfallenden Gebühren und beantragte das Rufzeichen PJ7E, das uns bereits im Vorfeld mündlich zugesagt worden war. Nach meiner Rückkehr in die Staaten tauschte ich viele E-Mails mit Sidney DeWeever aus, dem vor Ort zuständigen Beamten. Er teilte mir wiederholt mit, dass ich mir keine Sorgen zu machen brauche und wir das beantragte Rufzeichen PJ7E zugeteilt bekommen würden. Bevor ich an die Öffentlichkeit ging, wollte ich das jedoch lieber schriftlich.

Nun waren die erforderlichen Vorarbeiten erledigt. Doch es gab noch viele Dinge, auf die wir keinen Einfluss hatten: Ein Regierungswechsel bringt immer Unsicherheiten und Unwägbarkeiten mit sich. Welche Behörde würde die Lizenzen für die neuen Funkländer ausstellen? Würde es wirklich zu neuen DXCC-Gebieten kommen? Vor allem, würde der amerikanische Amateurfunkverband ARRL als Herausgeber des DXCC-Diploms [2] St. Martin als neues DXCC-Gebiet anerkennen? Wie würde sich die IARU (International Amateur Radio Union) verhalten? Da wir fest daran geglaubt hatten, dass die neuen Funkländer von der ARRL auch anerkannt werden wür-



Das erfolgreiche PJ7E-Team 2010 (v. l. n. r.):

- Bruce, W6OSP,
 - Joe, W8GEX,
 - Don, N6JRL,
 - Craig, K9CT,
 - Charlie, NF4A,
 - Max, I8NHJ,
 - Franz, DJ9ZB,
 - Kevin, W8CAA,
 - Jim, K0RH,
 - John, K6MM,
 - Bill, N2WB,
 - Dave, K4SV, und
 - Charlie, W6KK.
- Das kleine Bild zeigt Ralph, K9ZO.

Fotos: PJ7E

neues DXCC-Gebiet repräsentieren könnte. Anschließend diskutierte ich mit Joe Blackwell, AA4NN, darüber und wir hatten den gemeinsamen Wunsch, die ersten Funkamateure zu sein, die dieses neue Entity aktivieren würden. Als es dann Spekulationen über vier mögliche neue DXCC-Gebiete, nämlich St. Martin, Bonaire, Curacao und Saba/St. Eustatius, gab, informierten wir uns über eine mögliche Aktivierung der Insel St. Eustatius. Ich ging sogar so weit, meine diesbezügliche Absicht öffentlich kundzutun. Mit voranschreitender Zeit wurde immer offensichtlicher, dass sich der künftige DXCC-Status von St. Eustatius nicht sicher vorhersagen ließ. Am Ende war diese Unsicherheit für eine Aktivität auf St. Martin sogar förderlich, weil die Zusammenstellung des Teams und der notwendigen Ausrüstung eine große Herausforderung dargestellt hätte. Daher entschieden wir uns, St. Martin zu aktivieren, da die Unabhängigkeit des niederländi-

Möglichkeit, im Herbst 2010 St. Martin als New One zu aktivieren. Craig war sehr motiviert, mein Co-Teamchef zu werden, und stellte aufgrund seiner Erfahrung und seines Wissen eine große Bereicherung für das Unternehmen dar. Da das Datum 10. 10. 10 als wahrscheinlicher Tag der Unabhängigkeit im Raum stand, beschlossen wir, der Insel St. Martin im Juli 2010 einen Erkundungsbesuch abzustatten. Wir wussten, dass der gleichzeitige Betrieb von CW und



Bei unserer Ankunft empfing uns Hurrikan „Otto“.

den, waren wir ungemein erleichtert, als das zuständige Gremium der ARRL, das DXCC Desk, schließlich mitteilte, dass alle Funkkontakte ab 10.10.10 nach dem 1.1.11 anerkannt werden würden.

Schnell wurde offensichtlich, dass die Auflösung der Niederländischen Antillen innerhalb der weltweiten Amateurfunkgemeinschaft ungemein großes Interesse geweckt hatte und dass mehrere Gruppen daran arbeiteten, die neuen DXCC-Gebiete zu aktivieren. Wir machten uns ernste Gedanken, ob es zu einem Chaos kommen würde, wenn die neuen DXCC-Gebiete zur selben Zeit aktiviert werden würden. Als Abschreckung diente das Szenario, dass sich beispielsweise die Splitfrequenzbereiche der unterschiedlichen Aktivitäten überschneiden.

Aus diesem Grund wurde beschlossen, eine Art Bandplan aufzustellen, um ein unbeherrschbares Durcheinander auf den Bändern zu vermeiden. Jedes Inselteam stellte dazu einen Mann ab, und die daraus gebildete Gruppe entwarf dann recht schnell einen fairen sowie auch durchführbaren Bandplan. Den hat man in den entsprechenden DX-Ankündigungen veröffentlicht, sodass jeder DXer wusste, welches neue DXCC-Gebiet auf welcher Arbeitsfrequenz zu finden sein würde. Das funktionierte perfekt und wir möchten uns sowohl bei den DXern als auch bei den anderen Teams für die Einhaltung dieses Bandplans und die Mühe bedanken.

■ Die Funkerguppe

Bereits nach der Erkundungstour standen unsere Ziele fest: Wir wollten für CW und SSB je zwei Stationen mit je einer zusätzlichen Station für RTTY/Digi. Das hieß, dass wir zwölf Funkamateure brauchten. Die ursprüngliche Gruppe bestand aus Bill, N2WB, Charlie, NF4A, Kevin, K6TD, Charlie, W6KK, Dave, K4SV, Franz, DJ9ZB, Ralph, K9ZO, Max, I8NHJ, Bruce, W6OSP, John, K6MM, Craig, K9CT und Joe, W8GEX. Da Ralph, K9ZO, die Insel bereits nach einer Woche verlassen musste, stieß Don, N6JRL, zum CW-Team. Leider konnte Kevin, K6TD, nicht durchgehend teilnehmen, sodass Jim, K0RH, in der zweiten Woche an seine Stelle trat.

Noch während der Auswahl des Teams nahmen wir mit verschiedenen Geräteherstellern Kontakt auf. Wir wollten natürlich „laut“ sein. Dank der Unterstützung durch Icom, die uns sechs IC-7600 zur Verfügung stellten, und der Hilfe von RF Concepts, die uns Alpha-8410-Endstufen liehen, gelang das auch. Die eingesetzten Antennen waren Zweielement-SteppIR für CW und Hex-Beams von Traffie Technology [3] für SSB. Die Fa. DX Engineering (DXE) stellte für jeden Standort Vertikals für 30 m und 40 m,



Ein Hex-Beam auf der Veranda der Unterkunft des SSB-Teams

und ein TW2010-Vertikaldipol von TransWorld Antennas komplettierte die SSB-Station. Zum Loggen der Verbindungen lieferte uns Acer sieben Laptops.

■ Aufgabenverteilung

Jedes Teammitglied hatte seine Aufgabe. Bill, N2WB, übernahm die Funkgeräte, testete sie auf Herz und Nieren und präparierte sie für den Versand. Die gesamte Aus-

rüstung wurde sortiert, markiert und auf die beiden Standorte aufgeteilt. John, K6MM, arbeitete als Webmaster. Er spielte zweimal täglich die neuesten Logs ins Internet, hielt unsere Website [4] aktuell und stellte nach unserer Rückkehr Bilder und Statistiken ins Netz. Max, I8NHJ, lud das N1MM-Log-Programm sowie die erforderliche CW- und RTTY-Software auf die sieben Laptops. Kevin, K6TD, baute

zwei Dipole für 80 m und einen Dipol für 160 m. Die Koordination zwischen der NCDXF und dem Team übernahm Bruce, W6OSP. Um dem besonderen Moment in der Funkgeschichte Rechnung zu tragen, entwarf Bruce und John, K6MM, ein signiertes Foto-Zertifikat, das alle DXer erhielten, die uns mit mindestens 5 US-\$ unterstützten. Aus irgendeinem Grund wurde unsere Ausrüstung nicht auf das Schiff verladen, das am 24.9.10 in Richtung St. Martin ablegte. Da es nur einmal wöchentlich fährt, verließ unsere Ausrüstung Florida erst mit dem nächsten Schiff. Die geplante Ankunftszeit war damit der 6.10.10, der Tag, an dem auch ein Teil des Teams auf St. Martin eintreffen sollte. Das war zeitlich knapper als ursprünglich geplant, jedoch noch machbar. Wir würden noch genügend Zeit haben, um bis zum Beginn der DXpedition am 10.10.10 alles aufgebaut zu haben.

Im Rahmen der Planung wurde uns bewusst, dass wir noch während der Hurrikan-Saison, die bis Ende Oktober dauert,

Laute Signale waren dank guter Planung vorprogrammiert: Standort des PJ7E-SSB-Teams mit traumhaftem Blick und Abstrahlwinkel auch in Richtung Europa



rüstung musste sortiert, markiert und auf die beiden Standorte aufgeteilt werden. John, K6MM, arbeitete als Webmaster. Er spielte zweimal täglich die neuesten Logs ins Internet, hielt unsere Website [4] aktuell und stellte nach unserer Rückkehr Bilder und Statistiken ins Netz. Max, I8NHJ, lud das N1MM-Log-Programm sowie die erforderliche CW- und RTTY-Software auf die sieben Laptops. Kevin, K6TD, baute

QRV sein würden. Die Berichte zu Hause hatten jedoch über das Wetter in der Karibik nichts Spezielles berichtet. Wir waren daher über den bei unserer Ankunft tobenden Tropensturm ziemlich überrascht.

■ Hurrikan „Otto“ naht

Nachdem wir unseren Mietwagen abgeholt hatten, bemerkten wir, dass die Straße überflutet und der Verkehr nahezu vollständig zum Erliegen gekommen war. Man konnte die Fahrbahn nicht sehen und folgte einfach dem vorausfahrenden Auto. Obwohl das CW-Team an einigen Fahrzeugen vorbeikam, die im Wasser liege geblieben waren, schafften es die OMs, ihre nahe am Flughafen gelegenen Unterkünfte zu beziehen. Das SSB-Team musste jedoch auf die andere Seite der Insel.

An einem normalen Tag eine Fahrt von etwa 45 min. Aufgrund der überfluteten Straßen benötigten wir mehr als 3,5 h. Die Unterkunft lag auf einem Berg in der Nähe des französischen Teils der Insel. Um dort-



Das Dach der Unterkunft des CW-Teams bot leider nur wenig Platz für die Antennenfarm.

hin zu gelangen, mussten wir einen Berg überqueren und anschließend einen niedrig gelegenen Teil der Insel durchfahren. Der befand sich in der Nähe von Salt Pond und war vom Regen derart in Mitleidenenschaft gezogen, dass alle Straßen überflutet waren. An einer Stelle stand mitten im peitschenden Regen und heftigen Sturm eine Polizistin, die alle Autofahrer anhielt und nach ihrem Fahrtziel fragte. Als wir ihr das in der Nähe von Oyster Pond nannten, meinte sie, dass wir es niemals dorthin schaffen würden. Sie wollte wissen, ob unsere Wagen Allradantrieb hätten, was wir bejahten (obwohl wir gar keinen Allradantrieb hatten). Daraufhin riet sie uns, einen niedrigen Gang einzulegen und ließ uns weiterfahren.



Bill, N2WB, bot den jungen Pfadfindern, die uns besuchten, Gelegenheit, etwas Funkbetrieb zu machen.

Es wurde gerade dunkel, die Straßen waren überflutet, der Verkehr war zum Erliegen gekommen und man wünschte uns Glück. Kein Wunder, dass wir etwas nervös wurden. Da es keine Übernachtungsmöglichkeit in der näheren Umgebung gab, mussten wir weiterfahren. Bei einem kurzen Halt deckten wir uns mit Essen und Trinken ein. Bei all den überfluteten Straßen hoffte ich, den SSB-Funkstandort zu finden. Schließlich erreichten wir das Dorf, in dem die Villa liegt. Aufgrund des strömenden Regens arbeiteten die Scheibenwischer auf höchster Stufe, der Wind blies und es war dunkel. Die Straßen waren steil und kurvig. Und ich kann mich noch genau an eine bestimmte Situation erinnern. Als ich auf dem steilen Weg eine enge Haarnadelkurve nahm und deshalb äußerst langsam fuhr, schoss das Regenwasser mit einer derartigen Gewalt den Berg hinab, dass unser Auto nach hinten rutschte. Unnötig zu betonen, dass wir – Bill, N2WB, meine XYL Janet, W8CAA, und ich – mehr als froh waren, als wir endlich heil angekommen waren.

■ Sorgen mit der Ausrüstung

Am nächsten Morgen fuhren wir in die „Stadt“. Es gab auf der Straße so viele Ab-

zweigungen, dass wir zur Orientierung Bänder um die Bäume banden, um wieder „nach Hause“ zu finden. Im Ort teilten uns die Leute von der Spedition mit, dass das Schiff wegen des Sturms umgeleitet worden war und man nicht wusste, wann die Ausrüstung ankommen würde. Anschließend zeigte man uns im Hafen die bis zu 4,5 m hohen Wellen.

Angesichts dieser Situation und des anhaltenden Regens war das Anlegen am Dock für Schiffe unmöglich. Wie würden wir bei diesen Wetterverhältnissen an unsere Ausrüstung kommen?

Unverrichteter Dinge verließen wir den Hafen und besuchten Sidney DeWeever von der Telekommunikationsbehörde. Unsere Funkgenehmigung hatten wir zwar bereits

vor der Abreise erhalten, aber ich wollte einfach den Menschen treffen, mit dem ich so viele E-Mails ausgetauscht hatte. Sidney ist ein feiner Kerl, der alles getan hatte, um uns zu helfen. Als wir sein Büro verließen, waren die Straßen noch immer überflutet und der Regen hielt an. Der hatte die Insel



Meine XYL Janet, W8CAA, hatte Riesenspaß.

übrigens derart verwüstet, dass selbst die Unabhängigkeitsfeier am 10.10.10 abgesagt werden musste.

Die meisten Mitglieder unserer Gruppe waren inzwischen angekommen, sodass wir uns zum gemeinsamen Abendessen trafen. Wir hatten ursprünglich gedacht, dass die DXpeditionäre zwischen den beiden Standorten hin- und herwechseln könnten, um auch in anderen Sendarten QRV zu wer-



Franz, DJ9ZB, Präsident der German DX Foundation, genoss den Ansturm in SSB auf 20 m.

den. Angesicht der relativ großen Entfernung zwischen den Standorten, dem Hochwasser und den Verkehrsproblemen war das jedoch nicht machbar. Aus diesem Grund sahen sich die meisten Teammitglieder erst anlässlich der Abreise wieder.

■ QRV mit einfachsten Mitteln

Da Dave, K4SV, seinen IC-7000 und eine „Screwdriver“-Antenne mitgebracht hatte, konnte das CW-Team bereits QRV werden und ein paar QSOs fahren, bevor St. Martin ein neues Funkland wurde. Zum Glück hatte uns Marco, PJ7MF, beim Abendessen Gesellschaft geleistet und versprochen, dass wir seinen IC-706 benutzen dürften. Dieses Gerät holten wir am nächsten Tag ab und kauften Koaxialkabel und Draht, sodass wir uns Dipole für 20 m und 40 m basteln konnten.

Auf diese Weise hatten wir eine Antenne für den Funkbetrieb während des Tages und eine für die Nacht. Um die Antenne „in die Luft zu bringen“, befestigten wir den Einspeisepunkt am Ende eines Besenstiels, den wir seinerseits an einen Gartenstuhl gebunden hatten. Da wir nur ein Handmikrofon hatten und daher gezwungen waren, die PTT-Taste zu drücken, schlossen wir zwei Kopfhörer an. Auf diese Weise konnte der eine Operator funken und der zweite Mann loggen. Mit dieser einfachen Behelfskonstruktion funkten wir rund um die Welt.

■ Die Ausrüstung kommt

Am 11. 10. 10 kam ein Anruf mit der Nachricht, dass das Equipment angekommen sei. Sidney hatte sich einen Transporter ausgeliehen und sich bereiterklärt, die Ausrüstung an die beiden Standorte zu bugsieren. Als die Sachen am SSB-Standort angeliefert wurden, funkten zwei Operatoren am IC-706 weiter und die anderen packten aus. Einen Hex-Beam konnten wir noch vor Eintritt der Dunkelheit aufstellen. Als es dann dunkel wurde, gingen wir ins Haus und bauten die Stationen auf. Am nächsten Morgen stoppte der Funkbetrieb und alle halfen bei der Errichtung der Antennen-

farm. Wir stellten den zweiten Hex-Beam auf, installierten die Vertikals für 30 m und 40 m sowie eine Inverted-Vee für das 80-m-Band. Damit war auch die zweite Station betriebsbereit. Nachdem sich zwei Stationen auf den Bändern meldeten, stellte ich noch den TransWorld-2010-Vertikaldipol auf, um auch die dritte Station aktivieren zu können.

Mit der genannten TW-2010 gelangen viele RTTY-Kontakte. Um mit dem CW-Team in Verbindung zu bleiben, befestigten wir eine 3-Element-Yagi-Antenne für 144 MHz auf einem etwa 4,5 m hohen Mast. Auf diese Weise ließen sich unsere Aktivitäten gut koordinieren.

■ Funkbetrieb als PJ7E

Die Pile-Ups waren – wie erwartet und erhofft – enorm mit lauten Signalen und erforderten unsere ganze Konzentration. Doch das gehört dazu, wenn man das Vergnügen hat, ein neues Funkgebiet aktivieren zu dürfen, und machte Spaß.

Auf der anderen Seite der Insel kämpfte das CW-Team mit Platzproblemen. Eines der Appartements hatte Dachzugang und man hatte gehofft auch das Dach der angrenzenden Räumlichkeiten zum Antennenaufbau nutzen zu können. Das funktionierte nicht und daher standen nur etwa 16 m × 8,50 m zur Verfügung. Nicht viel Platz für zwei SteppIR und zwei Vertikalantennen, aber irgendwie schafften sie es.

Die für den Betrieb auf 80 m und 160 m vorgesehenen Drähte mussten allerdings entfernt werden, nachdem sich ein Nachbar beim Vermieter beschwert hatte. Am Ende bastelte man eine Spule, um mit der DXE-Vertikal auch auf 80 m funken zu können. Die andere DXE-Vertikal wurde ebenfalls mit einer Spule sowie einer Dachkapazität versehen, sodass auch 160-m-Betrieb möglich war. Dort konnten wir dank dieser Konstruktion in den letzten beiden Tagen der Aktivität etwa 1100 QSOs fahren.

Beide Standorte hatten auf den niederfrequenten Bändern mit S9-Rauschpegeln zu kämpfen. Es war klar, dass uns das eine Menge Kontakte kostete, doch wir hatten einfach keinen Platz zum Aufbau geeigneter Empfangsantennen.



Gast-Op Marco, PJ7MF, beim SSB-Betrieb.



Dave, K4SV (l.), und Max, I8NHJ, bedienen die CW-Pile-Ups.

Eine vom CW-Team entlang eines Zauns installierte Antenne wurde entdeckt und musste entfernt werden. Zwar experimentierten die OMs viel mit Draht und Antennen herum, jedoch ohne durchschlagenden Erfolg. Die Funkbedingungen auf den höheren Bändern waren exzellent, was gewaltige Pile-Ups produzierte. Wir konnten alle Erdteile arbeiten und freuten uns über Bandöffnungen in Richtung Japan.

Der SSB-Standort erhielt regelmäßig Besuch. Am 16.10.10 besuchte uns eine Gruppe Pfadfinderinnen und Pfadfinder anlässlich des jährlichen „Jamboree on the Air“. Sie sahen uns beim Funkbetrieb zu und einige funkten gar. Auch Sam Allen, PJ7SA, von Beruf Reporter bei der örtlichen Zeitung, stattete uns einen Besuch ab und machte Betrieb. Zu guter Letzt schaute auch Marco, PJ7MF, vorbei, der uns sein Funkgerät geliehen hatte. Nun konnten wir uns revanchieren, ihm unsere Station zur Verfügung stellen und ihn die Pile-Ups genießen lassen.

Weil ich ein großer Befürworter des neuen 60-m-Bandes bin, hatte ich im Vorfeld Sidney um eine Genehmigung gebeten. Diese wurde gewährt, ich war glücklich und Franz, DJ9ZB, freute sich, dass er zum ersten Mal auf diesem Band funken durfte. Wir arbeiteten 78 Stationen, konnten wegen des hohen Störpegels jedoch leider nur die lautstärksten aufnehmen.

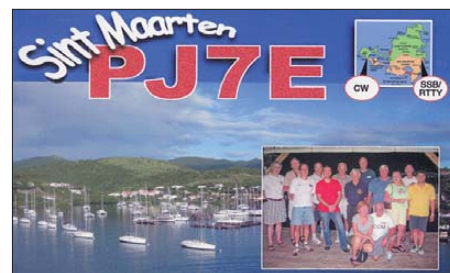
■ Fazit

Von Anfang an war es unser Ziel, in den Sendarten CW, SSB und RTTY QRV zu

werden und so viele Stationen wie möglich zu erreichen. Mit unseren 74 435 Kontakten war ich daher recht zufrieden. Am letzten Tag, als die CW-OPs noch das SSB-Team besuchten, fuhr Max, I8NHJ, sogar noch einige QSOs in PSK. Er hatte ein nettes Pile-Up, allerdings musste auch er schließlich QRT machen, um beim Packen der Ausrüstung zu helfen.

Alles in allem war es eine großartige Erfahrung mit einem wirklich tollen Team. Wir verbrachten schöne Tage auf einer herrlichen Insel, doch das Ganze war beileibe kein entspannter Urlaub. Es gab bereits im Vorfeld jede Menge Arbeit mit Koordination und Planung. Und auf der Insel half jeder mit, um Stationen und Antennen aufzubauen sowie die großen Pile-Ups abzuarbeiten.

Trotzdem genossen wir jede Minute dieser DXpedition und sind daher unseren Sponsoren Icom, Alpha R.F. Concepts, Acer, DX Engineering, Hex-Beam, The DX Store, SteppIR, DX Publishing Inc., MFJ, den DX-Vereinigungen INDEXA, NCDXF, DDXG, German DX Foundation, Dominion DX Group, W4DXCC-SEDCO, und Nippon DX Association sowie den individuellen Spendern (u. a. AA4NN, W5DNT und W2ENY) zu großem Dank verpflichtet.



Die attraktive QSL der PJ7E-Unternehmung

Ohne Unterstützung sind Aktivitäten dieser Art einfach unmöglich. Die Bewohner von St. Martin zeigten sich sehr freundlich und wir wünschen ihnen alles Gute mit ihrer neu gewonnenen Unabhängigkeit. Mein Dank geht an Craig, meinem Co-Teamleiter, an das großartige Team und an Sie. Wir hoffen, dass Sie als DXer an unserer PJ7E-Aktivität ihre Freude hatten, danken Ihnen, dass Sie uns angerufen haben und für all die netten E-Mails und Kommentare auf unserer Website [4], auf Facebook sowie Twitter.

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

Literatur und URLs

- [1] F. Langner, DJ9ZB: Das DX-Abenteuer ruft: K4M – Midway-Atoll-DXpedition 2009. FUNK-AMATEUR 59 (2010) H. 1, S. 18
- [2] ARRL DXCC-Diplom: www.arrl.org/dxcc
- [3] Hex-Beams Traffic Technology: www.hexbeam.com
- [4] PJ7E Sint Maarten Website: www.pj7e.com

QSO-Statistik PJ7E (2010)

Band	SSB	CW	RTTY	PSK	total
160 m	6	1137	0	0	1143
80 m	1755	1562	177	0	3494
60 m	78	0	0	0	78
40 m	5730	5206	711	0	11 647
30 m	0	4873	1321	0	6194
20 m	6283	5269	678	27	12 257
17 m	6468	6043	239	0	12 750
15 m	7219	5242	652	0	13 113
12 m	3528	3061	479	0	7068
10 m	3847	2152	692	0	6691
ges.	34 914	34 545	4949	27	74 435

Empfänger für 40 kHz bis 3,15 GHz: AOR AR-5001DX

HARALD KUHL – DL1ABJ

Während computergesteuerte Empfänger derzeit das Angebot für Amateure und Profis bestimmen, bietet der neue AOR AR-5001DX eine konventionelle Frontplattenbedienung und kommt damit dem Wunsch vieler Anwender entgegen. Der Beitrag skizziert die zentralen Funktionen und berichtet über Praxiserfahrungen.

Empfänger von AOR (Authority On Radio) [1] haben in ihrem Segment schon mehrfach einen Standard gesetzt. Dazu gehören der Kurzwellenempfänger AR7030 sowie der Breitbandempfänger AR-5000, die beide auch im professionellen Bereich eingesetzt werden heute nur noch gebraucht erhältlich sind. Beide Geräte sollten Nachfolger erhalten und während sich der AR7070 weiter in der Entwicklung befindet, hat AOR nun den AR-5001DX für den Frequenzbereich von 40 kHz bis 3,15 GHz herausgebracht.

liegen drei Drehknöpfe, ein großer VFO-Knopf mit Fingermulde sowie 26 Tasten. Wie schon beim AR-5000, haben letztere am unteren Rand einen Vorsprung, auf den man drückt. Das schont die Beschriftung und verhindert deren Abnutzung. Auf der Empfängerrückseite liegen zwei 50-Ω-Antenneneingänge in N-Norm, eine Anschlussbuchse für die externe Stromversorgung sowie ein Netzschalter. Letzterer trennt den Empfänger komplett von der Stromversorgung und beendet so den sonst aktiven Bereitschaftsmodus. Zwei

sammenspiel mit einer externen Weiterverarbeitung ebenfalls für die professionelle Signalanalyse interessant ist (nur für 25 MHz bis 3,15 GHz). Über eine SMA-Buchse lässt sich ein externes 10-MHz-Referenzsignal einspeisen, um laut Hersteller eine erhöhte Frequenzstabilität von 0,01 ppm zu erzielen. Serielle Schnittstellen (RS232C und USB-2.0) ermöglichen u.a. die Anbindung des Empfängers an einen Computer.

Zum Lieferumfang des AR-5001DX gehören ein Multinormen-Schaltnetzteil (100 V bis 240 V), ausführliche Handbücher in englischer und deutscher Sprache, und als freiwillige Zugaben eine SD-Speicherkarte (2 GB) sowie eine Software zur Empfängersteuerung per PC. Ein Schaltplan liegt dagegen nicht bei. Beim mobilen oder portablen Einsatz lässt sich der Empfänger etwa aus dem Kfz-Bordnetz (12 bis 14 V bei einer Stromaufnahme von 2 A) versorgen.

Bedienführung

Der auf der Gehäuseunterseite ausklappbare Stellbügel bringt die Frontplatte des AR5000DX in eine günstige Bedienposition zum Nutzer und auch die auf dem kontrastreichen LC-Display gezeigten In-



AOR AR-5001DX,
Frontansicht

Ausstattung und Aufbau

Der AR-5001DX vereint mehrere Empfängerkonzepte in einem Gehäuse (technische Daten: Tabelle): Bis 25 MHz arbeitet der Empfänger mit Direktabtastung (14 Bit, Abtastrate 65 MS/s) und darüber als konventioneller Doppelsuperhet (25 MHz bis 220 MHz und 360 MHz bis 3,15 GHz) bzw. als Dreifachsuperhet (220 MHz bis 360 MHz). Im Empfangsbereich unterhalb 25 MHz sorgen acht Bandpässe für die Vorselektion. Eine empfangstechnisch identische Variante ist der AOR AR-2300DX, der für die Steuerung mit einem externen Computer konzipiert ist. Das neue Tischgerät hat AOR dagegen mit einer reichlich mit Bedienelementen bestückten Frontplatte ausgestattet, die ein konventionelles und von einem externen Steuercomputer unabhängiges Bedienkonzept ermöglicht: Neben und unterhalb eines Zeigerinstruments für die relative Empfangsfeldstärke sowie einem hintergrundbeleuchtetem LC-Display zur Darstellung sämtlicher Empfangsparameter

Anschlussfeld
des AR-5001DX



3,5-mm-Klinkenbuchsen führen das NF-Signal zum Anschluss eines externen Lautsprechers (SP) oder Audiorecorders (Line). Letztere lässt sich von der Frontplatte auch als I/Q-Ausgang (12-kHz-ZF) schalten (Modus AIQ), um darüber etwa einen externen DRM-Softwaredecoder (DREAM) anzusteuern.

Über einen Composite-Videoausgang (Cinch/RCA) lassen sich analoge Videosignale zur Wiedergabe an einen Monitor weiterreichen. Für den DX-Empfang von TV-Bildsignalen kommt dieser Signalausgang wegen der international voranschreitenden Digitalisierung (DVB-T) heute eher selten zum Einsatz, doch weisen Profianwender darüber analoge Signale von unerwünschten drahtlosen Überwachungskameras nach. Eine BNC-Buchse führt das 45,05-MHz-ZF-Signal mit einer maximalen Bandbreite von 15 MHz, was in Zu-

formationen sind nun gut ablesbar. Zu Letzteren gehören neben zentralen Empfängerparametern (Empfangsfrequenz auf 1 Hz genau, Modulationsart, ZF-Bandbreite, numerischer Wert der Empfangsfeldstärke) je nach Einsatz zahlreiche weitere Angaben, auf die ich an geeigneter Stelle eingehe.

Nach dem Anschalten stellt der Empfänger die zuletzt empfangene Frequenz inklusive der zugehörigen Parameter wieder ein. Frequenzen lassen sich über die Zifferntasten bei Bedarf bis zur 1-Hz-Stelle eingeben und über die Tasten kHz oder MHz aufrufen; gegebenenfalls inklusive Dezimalpunkt. Für die manuelle Frequenzabstimmung innerhalb eines Bandes ist im Wesentlichen der stufenlose VFO-Knopf mit Fingermulde zuständig. Dieser ist für einen komfortablen Suchempfang zwar gut dimensioniert, könnte aber noch etwas

leichtgängiger sein und liegt recht nah am benachbarten kleinen Drehknopf, der ebenfalls zur Frequenzabstimmung nutzbar ist. Als weiteren Weg zur manuellen Frequenzwahl sind am rechten Rand der Frontplatte die Tasten *up* sowie *down* gut zugänglich, um in der gewünschten Richtung übers Band zu wandern.



Der Line-Ausgang führt auch ein I/Q-Datensignal u. a. zur Ansteuerung eines externen DRM-Software-Decoders. Ein I/Q-Datenausgang für Frequenzen oberhalb 25 MHz lässt sich künftig nachrüsten.

Die Abstimmschrittweite wählt man unabhängig von der Betriebsart nach einem Druck auf die *Step*-Taste, wobei diese Werte vorprogrammiert sind: 1/10/50/100/500 Hz; 1/5/6,25/9/10/12,5/20/25/30/50/100/500 kHz (weitere Optionen bietet das Konfigurationsmenü). Der rastende Drehknopf rechts neben dem VFO-Knopf wechselt zwischen den auf dem Display gezeigten Optionen und bestätigt wird mit einem Druck auf die *MHz*-Taste.

Zur Auswahl der Betriebsart führt die *Mode*-Taste: Das zugehörige Menü erscheint auf dem Display und mit dem am rechten Rand liegenden Drehknopf wechselt man nun in beliebiger Richtung zur gewünschten Option. Zur Wahl stehen je nach Frequenzbereich AM, AM-Synch, USB, LSB, CW, ISB, AIQ sowie NFM (FM-schmal) und WFM (FM-breit).

Anders als manche Interessenten vielleicht erwartet haben, kommt der AR-5001DX ohne eine quasistufenlose Filterbandbreitenwahl daher. Stattdessen stehen, abhängig von der jeweiligen Betriebsart, diese digitalen Filterbandbreiten zur Wahl: 200/500 Hz sowie 3/6/15/30/100/200/300 kHz. Damit sind die gängigen Filterbandbreiten verfügbar, inklusive eines beim Empfang von Wettersatellitenbildern benötigten 30-kHz-Filters. Zwar mag diese im SDR-Zeitalter vergleichsweise starre Filterauswahl vor allem Privatanwender zunächst erstaunen, doch passt dies ins Konzept der Entwickler, sich mit dem AR-5001DX hauptsächlich an professionelle Anwender zu wenden. Wenn sich diese schon für einen autarken Empfänger mit konventioneller Frontplattenbedienung und nicht für eine rein computergesteuerte Lösung entscheiden, dann sollen die

häufig benötigten Parameter eben auch schnell und ohne zusätzlichen Einstellaufwand verfügbar sein.

Dazu fügt sich gut eine aktivierbare Automatik (Taste *Mode* zwei Sekunden drücken), die zur Frequenz passend die jeweilige Betriebsart, die Bandbreite sowie den Abstimmschritt gemäß einem ab Werk programmierten Bandplan wählt. Einzelne oder sämtliche Parameter dieses Automatikmodus lassen sich jederzeit wie beschrieben ändern und generell kommen die Vorgaben den in der Praxis verwendeten Einstellungen bereits recht nahe.

Die AGC des AR-5001DX ist dreistufig wählbar (schnell/mittel/langsam) und lässt sich für eine manuelle Verstärkungsregelung abschalten. Diese zur Lösung kniffliger Empfangsfälle in einem dicht mit Signalen belegten Band gerne genutzte Möglichkeit ist allerdings nicht auf der obersten Menüebene zugänglich. Vielmehr muss man zur AGC-Änderung zunächst die Funktionstaste *F* drücken, gefolgt von der Taste *Step/AGC*. Bei ausgeschalteter AGC zeigen dies im LC-Display zwei Balken oberhalb der Frequenzeinheit an. Nach Aktivierung der manuellen Verstärkungsregelung dient der sonst für die Rauschsperrung zuständige Drehknopf zur Einstellung des Verstärkungsgrades (RF Gain).



Der integrierte Digitalrecorder speichert auf SD-Karten.

Wie schon der Vorgänger des AR-5001DX, bietet auch dieser Breitbandempfänger fünf voneinander unabhängige VFOs. Dies ist insbesondere bei der Frontplattenbedienung eine willkommene Unterstützung beim Wechsel zwischen den verschiedenen Bandbereichen. Alle bislang genannten Einstellungen, wie Betriebsart, Filterbandbreite und Abstimmschritt, lassen sich für jeden VFO separat vornehmen. Auch der Automatikmodus sowie AGC-Einstellungen sind einzeln für jeden VFO verfügbar. Auf Tastendruck (Taste *VFO*) wechselt man so bequem etwa zwischen einer SSB-Runde im 80-m-Amateurfunkband, einer AM-Station auf 49 m, dem UKW-BC-Band und dem örtlichen 23-cm-FM-Relais.

So hat man ständig fünf verschiedene Empfängereinstellungen im schnellen ma-

nuellen Zugriff. In dieses Konzept fügt sich die Zuordnungsmöglichkeit der beiden Antenneneingänge auf der Empfängerrückseite zum gewünschten VFO, um etwa eine Rahmenantenne für Lang, Mittel- und Kurzwelle und eine Discone-Antenne für Frequenzen oberhalb des HF-Bereichs zu wählen. Hierbei ist zu beachten, dass nur Antenneneingang 2 für den gesamten vom AR-5001DX erfassten Frequenzbereich nutzbar ist, während sich Antenneneingang 1 erst zum Empfang auf Frequenzen ab 25 MHz einsetzen lässt. Bei Verwendung des optionalen Antennenrelais vom Typ AS-5001 sind bis zu vier Empfangsantennen wählbar, etwa für die hohen Bänder eine zusätzliche Log-periodic oder eine Kreuzyagi-Antenne für 137-MHz-Wettersatellitenempfang. Auch der Status des auf den jeweiligen Antenneneingang wirkenden Dämpfungsgliedes bzw. des Vorverstärkers ist an den VFO gekoppelt.

Im Konfigurationsmenü sind weitere Funktionen zugänglich, darunter ein automatisches Kerbfilter (Notch), ein Störaustaster sowie ein vierstufig wählbares Rauschfilter. Für AM, SSB und AIQ ist zudem ZF-Shift verfügbar (± 1200 Hz in 50-Hz-Schritten).

■ Spektrumdisplay und Recorder

Zur Ausstattung des Empfängers gehört auch eine aktivierbare Spektrumsanzeige für ein bis zu 10 MHz breites Frequenzfenster, das einen ständigen Blick auf den Frequenzbereich rund um die aktuelle Empfangsfrequenz erlaubt. Der Empfänger arbeitet mit FFT-Technologie (Fast Fourier Transform, schnelle Fourier-Transformation) und ermöglicht den Neuaufbau eines 10 MHz breiten Spektrums laut Hersteller über zehnmal pro Sekunde.

Das Ergebnis wird im oberen Bereich des LC-Display angezeigt und man kann per VFO-Knopf für die Audiowiedergabe zu einem im Spektrum sichtbaren Signal wechseln. Im Standardmodus ändert sich dabei das erfasste Frequenzspektrum gemeinsam mit der Mittenfrequenz und wandert also mit, sobald man die VFO-Frequenz ändert. Alternativ lässt sich das gezeigte Frequenz-



Zur manuellen Frequenzabstimmung im gewählten Raster bietet der Empfänger einen VFO-Knopf sowie die Tasten *up/down*.

spektrum fixieren und nun per VFO-Knopf auf die dargestellten Signale abstimmen. Die Bandbreite des von der Spektrumsanzeige erfassten Bereiches lässt sich in 100-kHz-Schritten bis auf 400 kHz reduzieren, was für einen Blick etwa auf die unteren KW-Bänder oft reicht.

Der AR-5001DX hat auf seiner Frontseite einen Einschubschacht für eine SD-Speicherkarte, um darauf empfangene Sendungen mitzuschneiden (.wav-Datei) oder Datensätze aus der Speicherdatenbank des Empfängers zu sichern. Neben dem manuellen Starten und Anhalten der Aufnahmefunktion lässt sich diese an den Status der Rauschsperrung koppeln: sobald diese schließt, pausiert der Digitalrecorder.

■ Frequenzdatenbank

Als autarker Breitbandempfänger mit Frontplattenbedienung und großem Empfangsbereich ist der AR-5001DX üppig mit Speicherplätzen für Frequenzen samt zugehöriger Einstellungen ausgestattet: Der interne Datenspeicher merkt sich bis zu 2000 solcher Datensätze. Zur besseren Übersicht sind diese in 40 Speichergruppen oder Speicherbanken unterteilt, die jeweils eine Aufnahmekapazität von 50 Einzelplätzen haben. Jeder Speicherplatz merkt sich zusätzlich zur Frequenz, Filterbandbreite und Modulationsart u. a. auch den gewünschten Antenneneingang sowie den Status des Antennenabschwächers und der AGC.

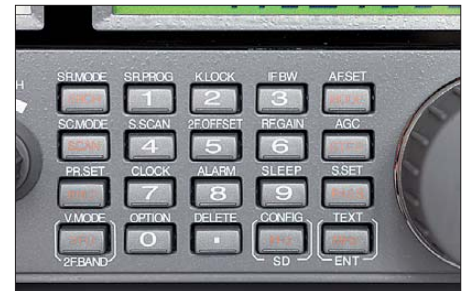
Ein Speicherkanal ist anhand einer vierstelligen Ziffer eindeutig identifizierbar. So bezeichnet etwa „2344“ den Speicherplatz 44 in Speichergruppe 23. Als Erinnerung an den Nutzer einer gespeicherten Frequenz lässt sich jeder Speicherplatz mit einer alphanumerischen Kennung aus bis zu zwölf Zeichen versehen, die beim Aufruf auf dem LC-Display des Empfängers erscheint. Erwartungsgemäß legt der AR-5001DX die Speicherinhalte in einem EEPROM ab und kommt also ohne eine zusätzliche Stützbatterie aus.

■ Erfahrungen

Der AR-5001DX ermöglicht dank seines riesigen Empfangsbereiches und der üppigen Funktionsausstattung ein sehr breites Einsatzspektrum, das außerhalb der professionellen Funkaufklärung wohl nur wenige Interessenten ausschöpfen werden. Das Gerät eignet sich dennoch auch für vielseitig interessierte Empfangsamateure, die Wert auf die Möglichkeit einer Frontplattenbedienung legen und ohne Gerätepark alle Frequenzen im schnellen Zugriff haben wollen. Das Bedienkonzept ist angesichts der Funktionsvielfalt noch übersichtlich und orientiert sich offenbar an den Erfordernissen professioneller Nutzer, die ohne Umweg einen Zugriff auf die zentralen Einstellparameter brauchen.

Von uns Wellenjägern zur Lösung kniffliger Empfangssituationen gerne variierte Parameter (Filterbandbreite, AGC, RF Gain)

liegen dagegen auf einer niedrigeren Bedienebene. Zumindest die Bandbreitenwahl wird dadurch etwas erleichtert, dass über *Mode* die Betriebsarten AM, FM-schmal und FM-breit jeweils mehrfach wählbar und mit unterschiedlichen ZF-Bandbreiten gekoppelt sind. Doch gewöhnt man sich an fast jedes Bedienkonzept und letztlich es ist die Empfangsleistung, die zählt.



Einige Funktionen sind direkt, andere erst als Zweitfunktion einer Taste zugänglich.

Und in dieser Hinsicht hat mich dieser Empfänger überzeugt. Kräftige SSB-Signale etwa im 20-m- oder im 160-m-Band klangen mit der 3-kHz-Filterbandbreite sehr voluminös und luden zum längeren Zuhören ein, wozu auch die sehr rauscharme NF-Wiedergabe des AR-5001DX beitrug. Umgekehrt war CO6LC am späten Nachmittag auf 15 m trotz des sehr schwachen Signals (-110 dBm) einwandfrei lesbar. Beim CW-Empfang erschien das unterhalb 25 MHz verfügbare 500-Hz-Filter manchmal als zu breit, doch geübte Hörer gleichen dies durch ihr geschultes Ohr aus.

Ein Ausflug ins 49-m-BC-Band führte mich zunächst auf 6060 kHz, wo *Radio Nord Revival* aus Schweden offenbar gerade seinen 10-kW-Sender für die Jubiläumssendung am 8. 3. 11 testete. Die Aussendung war in AM (oberes Seitenband fehlte) sehr gut aufzunehmen, wobei die 6-kHz-Filterbandbreite eine gute Kombination von Selektion und Audioqualität bot – auch beim Zuhören über den unter der oberen Gehäuseabdeckung eingebauten Lautsprecher. Die nächste für AM schaltbare Filterbandbreite ist mit 15 kHz für die BC-Bänder bereits zu breit. Dagegen hilft das 3-kHz-Filter beim Empfang schwacher und/oder von Nachbarkanalstörungen betroffenen AM-Signalen. So kam im Morgengrauen aus Guatemala das schwache Signal von *Radio Verdad* auf 4052,5 kHz lesbar aus dem Kopfhörer. Gleichzeitig waren zwischen 1620 und 1700 kHz im 10-kHz-Abstand BC-Signale aus Nordamerika bzw. der Karibik aufzunehmen. Nachmittags war der libysche Rundfunk auf der ungewöhnlichen Frequenz 8500 kHz trotz des nahen Fernschreibsenders störungsfrei zu hören.

Technische Daten (Herstellerangaben)

Modell: AOR AR-5001DX
Frequenzbereich: 40 kHz bis 3,15 GHz
Frequenzauflösung: 1 Hz
Betriebsarten: USB, LSB, CW, AM, FM-schmal, FM-breit, optional APCO25
Empfangsprinzip: 40 kHz bis 25 MHz: Direktabtastung; 25 MHz bis 220 MHz: Doppelsuperhet; 220 MHz bis 360 MHz: Dreifachsuperhet; 360 MHz bis 3,15 GHz: Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen: 1. 294,5 MHz / 1,7045 GHz; 2. 45,050 MHz / 294,5 MHz; 3. 45,05 MHz
Empfindlichkeit:
- 40 kHz bis 100 kHz: SSB/CW 2,0 µV (10 dB S/N), AM 4,0 µV (10 dB S/N)
- 100 kHz bis 1,8 MHz: SSB/CW 1,2 µV (10 dB S/N), AM 2,0 µV (10 dB S/N)
- 1,8 MHz bis 25 MHz: SSB/CW 1,0 µV (10 dB S/N), AM 2,0 µV (10 dB S/N)
- 25 MHz bis 1 GHz: SSB/CW 0,25 µV (10 dB S/N), AM 1,0 µV (10 dB S/N), FM-schmal 0,5 µV (12 dB SINAD), FM-breit 1,5 µV (12 dB SINAD)
- 1 GHz bis 2,4 GHz: SSB/CW 0,3 µV (10 dB S/N), AM 1,0 µV (10 dB S/N), FM-schmal 0,5 µV (12 dB SINAD), FM-breit 1,5 µV (12 dB SINAD)
- 2,4 GHz bis 3 GHz: SSB/CW 0,5 µV (10 dB S/N), AM 1,7 µV (10 dB S/N), FM-schmal 0,5 µV (12 dB SINAD), FM-breit 2,5 µV (12 dB SINAD)
- 3 GHz bis 3,15 GHz: SSB/CW 1,0 µV (10 dB S/N), AM 2,0 µV (10 dB S/N), FM-schmal 0,8 µV (12 dB SINAD), FM-breit 3,5 µV (12 dB SINAD)
ZF-Filterbandbreiten: 200 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 6 kHz, 15 kHz, 30 kHz, 100 kHz, 300 kHz (Verfügbarkeit abhängig von der Betriebsart)
Selektivität: CW 500 Hz: -3 dB > 380 Hz, -80 dB > 500 Hz
AM 6 kHz: -3 dB > 5,5 kHz, -80 dB > 6,9 kHz
SSB 3 kHz: -3 dB > 2,7 kHz, -80 dB > 3,1 kHz
FM-schmal 15 kHz: -3 dB > 14,2 kHz, -80 dB > 15,6 kHz
FM-breit 200 kHz: -3 dB > 200 kHz, -80 dB > 250 kHz
IP3: > +20 dBm bei 14,1 MHz; > +9 dBm bei 50 MHz; > +5 dBm bei 620 MHz
Spiegelfrequenzunterdrückung: 40 kHz bis 25 MHz: > 70 dB; 25 MHz bis 2 GHz: > 50 dB; 2 GHz bis 3,15 GHz: > 40 dBm
Abstimmsschritte: 1 Hz bis 999 999 kHz in 1-Hz-Schritten
Speicherkanäle: 2000, alphanumerisch benennbar; 1200 Ausblendspeicher; 1 Prioritätskanal
Frequenzstabilität: besser als ±1 ppm; mit optionaler GPS-Einheit besser ±0,01 ppm
Abmessungen: etwa 220 mm × 305 mm × 95 mm, Breite × Höhe × Tiefe

Der AR-5001DX hat zwar keinen eigenen Decoder für DRM-Signale an Bord, doch ist serienmäßig ein 12-kHz-ZF-Ausgang für das I/Q-Signal zur Einspeisung in einen externen Computer eingebaut. Sobald man über *Mode* die Option *AIQ* wählt, ist es über den Line-Ausgang auf der Empfängerückseite verfügbar. Aus der 3,5-mm-Klinkenbuchse lässt sich das Signal nun über ein Audiokabel zum Soundkarteneingang eines Computers führen, wo ein DRM-Software-Decoder die Signalbearbeitung übernimmt. Beim Test klappte dies mit DREAM auf Anhieb sehr gut: Vormittags ließen sich die DRM-Signale des *BBC World Service* (5875 kHz), von *TDP Radio* (6015 kHz) oder der *Stimme Russlands* (7325 kHz) nahezu ohne Tonaussetzer decodieren. Die so erzielbare Audioqualität ist immer wieder beeindruckend, zumal BBC und TDP ihre DRM-Programme auf KW in Stereo senden. Während den bislang bekannten tragbaren Empfängern mit integriertem DRM-Decoderchip eine stabile Audiowiedergabe oft nicht gelingt, ist das Ergebnis mit einem solchen Kommunikationsempfänger und externer Antenne weitaus besser.



Die relative Empfangsfeldstärke teilt der Empfänger über ein Zeigerinstrument sowie zusätzlich auf dem LC-Display als numerischen Wert mit.

Doch nicht nur in Hinblick auf die Decodierung der wenigen DRM-Signale ist der I/Q-Ausgang eine willkommene Ergänzung der Ausstattung von Empfängern (und Transceivern). Denn mithilfe entsprechender SDR-Software sind damit auch andere Modulationsarten extern demodulierbar, etwa SSB, CW, AM und FM. Daneben bieten Programme wie DREAM, KG-SDR oder SDRadio je nach Funktionsumfang erweiterte Möglichkeiten zur Signaldarstellung im Spektrum sowie zur quasi stufenlosen Bandbreitenwahl oder Aufzeichnung. Mit dem I/Q-Signal aus dem AR-5001DX angesteuert, ließ sich bei Versuchen die Lesbarkeit gestörter Signale teils hörbar steigern; gegebenenfalls war dafür ein Verstimmen der VFO-Frequenz um einige Kilohertz notwendig. Weil u. a. DREAM und KG-SDR auch FM-Signale demodulieren, klappte dies auch mit FM-Sprechfunksignalen etwa im 11-m-CB-Funkband oder im 2-m-Amateur-

funkband. Da der AR-5001DX im Modus *AIQ* als maximale Bandbreite 30 kHz zulässt, sollten sich Signale ebenfalls umlaufender Wettersatelliten bei 137 MHz darüber extern demodulieren und bearbeiten lassen – sofern die SDR-Software solche Bandbreite zulässt. Wegen der guten Erfahrungen sollten Hersteller ihre neuen Empfänger/Transceiver künftig grundsätzlich mit einem solchen I/Q-Ausgang ausstatten.

UKW-Hörrundfunkempfang ist über Kopfhörer auch in Stereo möglich und die hierfür vorhandenen Filterbandbreiten (100 kHz, 200 kHz, 300 kHz) ermöglichen den Empfang des regionalen Senderangebotes. Die nächstschmalere Bandbreite ist bereits 30 kHz und damit zu eng; für DX-Empfang in diesem Wellenbereich wäre ein weiterer Wert dazwischen wünschenswert.

Für FM-Sprechfunkempfang ist der AR-5001DX mit den üblichen Werkzeugen ausgestattet. Dazu gehören ein schneller Frequenz- und Speicherplatzsuchlauf (bis zu 100 Kanäle/Sekunde) mit Speicherautomatik, integrierte CTCSS-, DCS- und DTMF-Decoder sowie eine AFC. Ein aktivierbarer Sprachinverter (*Descrambler*) macht verschleierte Sprachsignale, wie sie manche PMR446-Handfunkgeräte noch bieten, wieder verständlich. Oberhalb von 25 MHz sind im Offset-Modus zwei Frequenzen gleichzeitig empfangbar (gleiche Betriebsart, nicht FM-breit), wenn diese nicht weiter als 5 MHz voneinander entfernt liegen. Im Zweiband-Modus empfängt der AR-5001DX ständig eine Frequenz unterhalb und eine zweite oberhalb von 25 MHz, wobei jetzt zwei verschiedene Betriebsarten wählbar sind. Kombiniert man beide Modi, lassen sich ständig drei Frequenzen gleichzeitig empfangen.

■ Steuerung per PC

Bei Bedarf ist auch die komplette Empfängersteuerung per PC möglich, wofür dem Testgerät kostenlos die Software *AR5001D Control Soft* beilieg. Die Kommunikation zwischen Empfänger und Software läuft über eine USB-2.0-Schnittstelle. Nach dem Start des Steuerprogramms übernimmt dieses die Kontrolle und sämtliche Tasten auf der Frontplatte sowie der VFO-Knopf sind blockiert. Die Audiowiedergabe erfolgt weiter über den Lautsprecher bzw. Kopfhörerausgang des Empfängers.

Die nun per Mauszeiger steuerbaren Funktionen sind auf mehrere Fenster verteilt, die man je nach Bedarf auf dem Bildschirm aufruft und wie gewünscht platziert. Vor allem die Bedienung von Funktionen, die über die Frontplatte erst in Untermenüs zugänglich sind, geht so deutlich schneller von der Hand. Das Haupt-

fenster zeigt die Empfangsfrequenz des aktuell aktiven VFOs samt aller zugehöriger Parameter. Frequenzen lassen sich per Mausrad manuell einstellen; alternativ gibt man über ein virtuelles Tastenfeld die gewünschte Empfangsfrequenz ein. Die per Software vorgenommenen Einstellungen übernimmt der Empfänger unverzüglich und zeigt diese auf seinem LC-Display an.



Auf Wunsch zeigt der Empfänger auf dem LC-Display ein bis zu 10 MHz breites Frequenzspektrum mit den darin aktiven Sendern. Fotos: DL1ABJ

Auch die Spektrumsanzeige (umschaltbar auf Wasserfalldiagramm) übernimmt die Software und stellt diese in einem eigenen Fenster dar, in dem man nun per Mausklick das gewünschte Signal zur Demodulation auswählt.

■ Fazit

Der AOR AR-5001DX bietet in allen Wellenbereichen eine oft überzeugende Empfangsleistung, wobei in Grenzfällen insbesondere eine flexiblere Filterbandbreitenwahl wünschenswert wäre. Das wegen seiner Funktionsvielfalt komplexe Gerät ist dennoch gut per Frontplattenbedienung und ohne Unterstützung durch einen externen Computer steuerbar, was für viele Interessenten ein vermutlich entscheidendes Argument ist.

Die üppige Grundausstattung lässt sich mittels Optionen nochmals erweitern: Die angekündigte Zusatzplatine I/Q Unit ermöglicht im Frequenzbereich von 25 MHz bis 3,15 GHz die externe Aufzeichnung von I/Q-Daten mit einer Empfangsbandbreite von 1 MHz auf der Festspeicherplatte eines Computers zur späteren Analyse des Empfangsspektrums. Mittels Decoder lassen sich unverschlüsselte APCO25-Signale wiedergeben und ein LAN-Interface erlaubt die Empfängersteuerung über ein Netzwerk.

Abschließend danke ich [3] für die Leihstellung des Testgerätes. Der AOR AR-5001DX ist im Funkfachhandel für rund 3460 € erhältlich. cbjff@funkamateu.de

URLs und Bezugsquelle

- [1] AOR, Tokio: www.aorja.com
- [2] AOR USA, Torrance: AR-5001D: www.aorusa.com/receivers/ar5001d.html
- [3] Boger Electronics, Grundesch 15, 88326 Aulendorf, Tel. (0 75 25) 91 15 26, www.boger.de

Mit GPS, APRS und Packet-Radio: das TH-D72E von Kenwood (2)

ULRICH FLECHTNER – DG1NEJ

Nach der Beschreibung der allgemeinen Gerätefunktionen und der des GPS-Empfängers im ersten Teil wenden wir uns nun den eigentlichen Datenfunkfähigkeiten des TH-D72E zu. Mit seinem TNC für Packet-Radio und APRS unterstützt es eine Vielzahl ernsthafter Anwendungen wie auch verschiedenster Experimente. Im Vergleich zum Vorgängermodell sind diese Funktionen unter weitgehender Beibehaltung des Bedienkonzeptes modernisiert worden und entsprechen damit den aktuellen Erfordernissen.

■ Packet-Radio

Der eingebaute Terminal Node Controller (TNC) beherrscht den Terminal- und den KISS-Mode zur Kommunikation mit entsprechenden Programmen. Will man das in Europa populäre Host-Mode-basierende UR-Programm *Paxon* [13] einsetzen, braucht es dazu noch *FlexNet* [12], wie bereits in [3] beschrieben. Beeindruckend sind das für ein Handfunkgerät sehr niedrige TX-Delay von gerade einmal 110 ms und eine bereits mit kleinster Sendeleistung – 50 mW – und Originalantenne aus dem Zimmer heraus stabile Verbindung mit 9600 Baud Datenrate zum 25 km entfernten Digipeater, allerdings bei unverbaubarer Sicht. Das bedeutet, dass mit einem PC, dem Handfunkgerät sowie lediglich dem mitgelieferten USB-Verbindungskabel schnell und sicher Datenverbindungen ohne Internet aufbaubar sind. Abseits der Standardkonfiguration mit *FlexNet* und *Paxon* wollte ich sehen, welche anderen Programme noch einsetzbar sind. Unter der Vielzahl erhältlicher Ter-

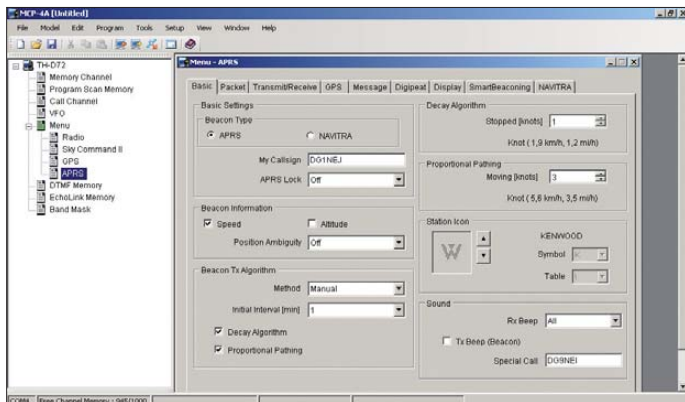
das Programm *PuTTY.exe* selbst zu laden und in ein beliebiges Verzeichnis zu packen. Es ist direkt aufrufbar.

Ganz oben in der Kategorien-Auswahlliste im Startbildschirm wird zunächst unter *Session* die Schnittstelle *Serial* mit der passenden Port-Nummer und der Geschwindigkeit 9600 ausgewählt. Anschließend gilt es, im untersten Punkt *Serial* in der Auswahlliste beim Punkt *Flow Control XON/XOFF* auszuwählen bzw. zu bestätigen. Die Schaltfläche *Open* öffnet das eigentliche Terminalfenster, das sich, je nach Einstellung, rasch mit vom Gerät gesendeten Positions- oder Packet-Radio-Daten füllt. Bei nicht angeschlossenem Gerät oder fehlerhafter COM-Port-Einstellung erfolgt stattdessen eine Fehlermeldung. Als grundsätzliche TNC-Einstellungen sind einzugeben:

- MY (eigenes Rufzeichen)
- HB 9600
- TXD 11
- SOFTDCD ON (für Duplex-Digipeater)
- C (Digipeater-Rufzeichen)
- D (Beenden der Verbindung)

Auch die Einstellung von APRS-Funktionen ist mit der MCP-4A-Software möglich.

Screenshots: DG1NEJ



minalprogramme zeichnet sich PuTTY durch seine Kompaktheit und einfache Bedienung bei gleichzeitiger Vielseitigkeit aus. Es ist ein ideales Hilfsmittel, um Datenströme von seriellen Schnittstellen sichtbar zu machen und eignet sich auch für Konfiguration und notfalls selbst für Betrieb mit Packet-Radio über den eingebauten TNC. Von der Website [10] ist nur

Darstellung von APRS-Position und -Bewegung auf der Website [14]; durch geringe Bakenhäufigkeit folgt die Streckendarstellung nicht immer dem Straßenverlauf, was auch gar nicht notwendig ist.

Das reicht für einen kurzen Kontakt, wird aber schnell unübersichtlich. Es empfiehlt sich dann der Einsatz eines „echten“ PR-Programms. Zur Verwendung von *FexNet* oder eines KISS-fähigen Programms schalten die beiden folgenden Befehle den TNC in den KISS-Mode:

KISS ON
RESTART

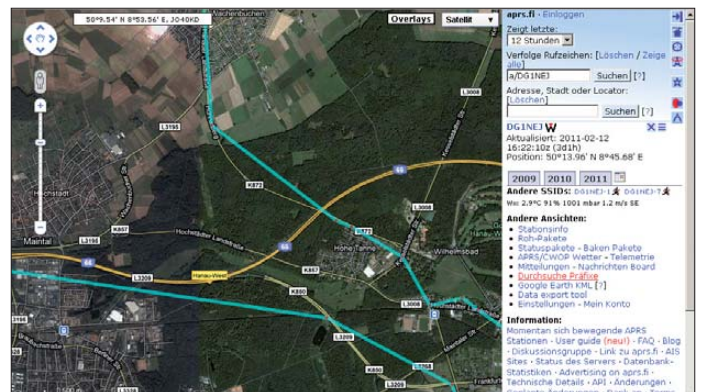
Auf der Suche nach einem einfachen, leicht installierbaren Programm für den Terminal-Mode ist mir *PicturePacket* [11] aufgefallen, das allerdings nicht mit hohen COM-Port-Nummern zurechtkommt, weswegen ich diese im Gerätemanager von Windows XP anpassen musste. Das Programm selbst lief dann problemlos und dank getrenntem Sende- und Empfangsanzeigefeld auch einigermaßen übersichtlich. Den gewohnten Komfort bietet freilich eher *Paxon*.

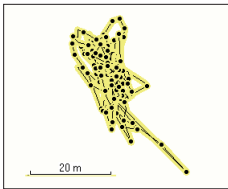
Wenn auch KISS-TNCs in Europa weniger populär sind, so bietet das eingebaute durch den integrierten Terminal-Mode mit seiner Fülle von Parametern ein weites Feld für Experimente. Beispielsweise eignet sich das Gerät ohne weiteres Zubehör als Digipeater. Mit einem zweiten Gerät könnte damit beispielsweise experimentell Datenfunk aus ungünstigeren Tal-Lagen umgesetzt oder ein Notfall-Datenfunknetz konzipiert werden.

Noch ein Tipp: Wer zugleich auf dem anderen Band QRV sein möchte, den nerven die Geräusche der Datensignale bald. Man kann entweder im Menü die Balance zwischen der Wiedergabe beider Bänder zugunsten des Sprachbandes verschieben, oder einfach CTCSS auf dem Datenband aktivieren. Dies unterbricht nicht die Anbindung des internen TNC, schaltet aber sehr wohl die Wiedergabe stumm. Der gleiche Kniff empfiehlt sich auch für Gehör schonenden APRS-Betrieb.

■ APRS

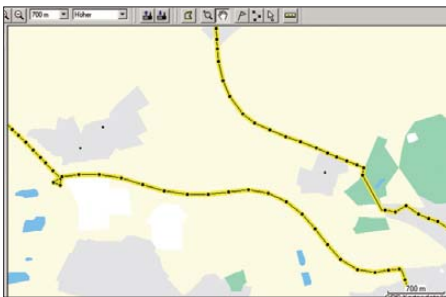
Nach der beeindruckenden Leistungsfähigkeit des internen TNC für Packet-Radio sollte für APRS eigentlich ein äquivalentes Ergebnis zu erwarten sein, doch zumindest bei mir gab es ein Problem: Gängige Pro-





Selbst bei Betrieb in Gebäuden findet das Gerät die Position anhand reflektierter Signale bei akzeptablen Abweichungen.

gramme wie UI-View oder TrackOn zeigen auch nach mehrstündigem Betrieb keine einzige Station. Dabei bietet TrackOn bereits eine Grundeinstellung für die Modelle TM-D700/710 an, die auch für dieses Gerät funktionieren sollte, und unterstützt auch problemlos große Nummern für virtuelle serielle Schnittstellen. Das ist vielleicht ein Problem mit der Funkband-Zuordnung zum TNC? Oder mit der Stromsparschaltung im Gerät? Mit KISS- oder Hostmode-Umschaltung?



Die interne Aufzeichnung derselben Strecke kann durch kürzere Intervalle den tatsächlichen Streckenverlauf sehr viel präziser darstellen.

Weit gefehlt, denn nach dem Abstecken des USB-Kabels empfängt das Gerät plötzlich erste APRS-Meldungen, die es prompt mit Tonsignal als Fenster im Display darstellt. Wieder am PC angeschlossen bleibt alles ruhig. Des Rätsels Lösung ist der Störpegel des PC, der über das USB-Kabel und die kurze Aufsteckantenne alle Nutzsignale gnadenlos überlagert. Ein Druck auf die Monitortaste zeigt auch ohne Nutzsignal nahezu alle Balken des S-Meters. Abhilfe schafft ein USB-Verlängerungskabel, also Abstand zum PC, oder besser noch die Verwendung einer abgesetzten Antenne!

Größe und Dauer der Einblendung neu empfangener Meldungen sind einstellbar. Mit der Multifunktionswippe oder später nach Drücken der LIST-Taste kann die gesamte Meldung angeschaut und auch zu anderen Meldungen gewechselt werden. So blättert man in aller Ruhe Rufzeichen, Meldungstext, Entfernung, Richtung, Geschwindigkeit und Koordinaten durch. Die waagrechten Tasten wechseln zwischen den Stationen und die senkrechten zwischen den jeweiligen Informationsteilen. Pfiffigerweise lassen sich so die jeweils gleichen Meldungsteile für verschiedene Stationen durchblättern. Dabei werden die letzten hundert empfangenen Meldungen

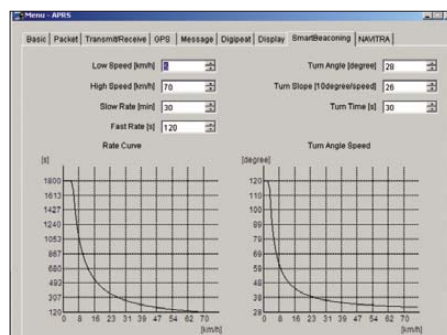
abgespeichert. Die Darstellung mit großen Buchstaben in drei Zeilen kommt der Lesbarkeit zugute, während mehrfaches Drücken der LIST-Taste auch auf eine übersichtlichere, auch verhältnismäßig kleine Anzeige über fünf Zeilen schaltet.

Um Verstümmelung empfangener Datenpakete und daraus resultierende Wiederholungen der Aussendung oder gar Kollisionen zu vermeiden, sollte man eigentlich die Stromsparschaltung des Empfängers abschalten. Ohne großen Hinweis unterstützt diese aber auch ein Intervall von 0,03 s, das zumindest bei einer Datenrate von 1200 Baud und damit für APRS-Betrieb brauchbar ist.

Für eigene Meldungen stehen acht Phrasenspeicher zur Verfügung. Zudem lässt sich der Statustext auf fünf Textbausteine verteilen, die wechselnd mit jeweils einstellbarer Häufigkeit gesendet werden. Die Aussendung erfolgt manuell durch Drücken der Bakentaste, durch die Sendetaste, in einem vorgebbaren Zeitintervall oder in schier unglaublich feinfühlig einstellbaren Smart-Modi entsprechend der Geschwindigkeit, Richtungswechsel und Reichweite. Hier das Optimum zu finden mag einige Zeit in Anspruch nehmen. Die gebotenen Möglichkeiten übersteigen den Rahmen

Spannend ist die Darstellung, die zeigt, über welche Stationen APRS-Meldungen empfangen und weitergeleitet werden.

dieses Beitrags; beispielsweise gibt es so nette Details wie automatische Rückantwort für ein bestimmtes Rufzeichen, andersartige Tonsignale für bestimmte Stationen oder automatischen Frequenzwechsel für Sprechfunk auf dem zweiten Band.



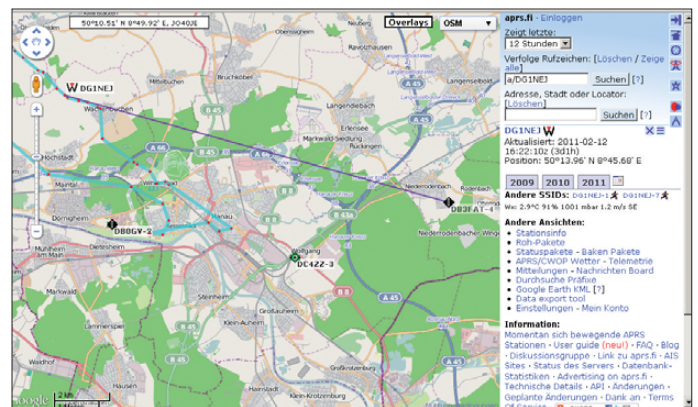
Die Auswirkung der Parameter für Smart Beaconing wird grafisch verdeutlicht.

Die Praxis

Manchmal machen ganz schlichte Punkte viel in Sachen Handhabung aus. Hier ist es die Standfestigkeit des Geräts, das auf der Tischplatte problemlos senkrecht steht. Dann sind die Tastenfunktionen zu erwähnen, die durchleuchtet werden, während man die nebenstehenden Ziffern auch im Dunkeln noch gut erraten kann. Weniger schön ist, dass die Lautstärke der Bestätigungspiepstone offenbar fest vorgegeben ist – hier bleibt nur abschalten oder lassen. Die Unterteilung des Menüs erlaubt einen raschen Zugriff auf benötigte Funktionen. Wichtigere sind zudem direkt über die Tastatur zugänglich. Und die direkte Programmierung über die USB-Schnittstelle ist das Sahnehäubchen bei der Einrichtung, die damit flott vorstangeht.

An solch grundlegenden Dingen wie Modulationsqualität und Empfindlichkeit des Empfängers gibt es nichts auszusetzen. Eigenstörungen sind nicht aufgefallen, nur an der Hochantenne betrieben zeigten sich im UHF-Bereich des B-Bandes selten Signale des Bündelfunks, wo eigentlich gar keine sein sollten.

Der GPS-Empfänger findet selbst in Gebäuden noch ein Signal und hilft dank Wegaufzeichnung und einfacher Navigations-



funktion auch bei der Orientierung. Ausschließlich für Sprechfunk genutzt, wäre das Gerät viel zu schade.

Insgesamt ist das TH-D72E mit seinem griffigem Design, seiner Fülle an Ausstattung und dem hochkapazitiven Akkumulator ein Handfunkgerät, an dem man lange Freude haben wird.

Das bereits für den FA 4/11 angekündigte Typenblatt zum TH-D72E kann erst im FA 5/11 erscheinen.

Literatur und URLs

- [11] Download PR-Programm PicturePacket: www.hunting.com/picturepacket/index.html
- [12] Download und Information FlexNet: www.afthd.tu-darmstadt.de/~flexnet/flex32.html
- [13] Download und Information Paxon: www.paxon.de/
- [14] Ansicht von APRS-Signalen im Internet: <http://aprs.fi>

Ein Morse-Hörspiel selbst erstellen

DANIEL SCHLIEPER – DM3DA

Telegrafie verstehen ohne Mitschreiben, in CW sicherer werden, ein Geschwindigkeits-Plateau überwinden – alles eine Frage der Übung. Ein Hörspiel aus realistischen Funkverbindungen ist dazu ideal und nicht einmal aufwendig zu erstellen. Dieser Beitrag schildert zudem die moderne Computertechnik, die Derartiges möglich macht.

Gehörlesen, also bei Morse-Telegrafie ganze Worte zu hören und die Klangmuster ohne Stift aufzunehmen, macht be-

tauscht. Dadurch war das Verhalten der fiktiven Charaktere so authentisch wie möglich. Dabei gab es für uns beide einige



Bild 1: Der Leuchtturm von Pendeen ist Schauplatz und Namensgeber des Morse-Hörspiels.

Foto: DM3DA

sonders viel Spaß. Doch wie diese Kunst erlernen?

William Pierpont, N0HFF [1], empfiehlt, „Einfach nur gutem Morsecode zuzuhören“. Am besten natürlich beim entspannten QSO mit Freunden. Doch auch außerhalb der Funkbude (Shack) finden sich etliche Gelegenheiten, Telegrafiebetrieb zu üben. Beispielsweise im Bus, in der Bahn oder im Auto lassen sich entsprechende Übungsdateien auf dem Mobiltelefon oder MP3-Spieler abspielen.

Die Übungsdateien kann man aus dem Internet herunterladen oder aus Wortlisten erstellen [2] bis [6]. Es existiert auch schon ein vollständiger Roman in Telegrafie [7].

Als Hörspiel-Fans haben Gerd Liemann, DF9IV, und ich ein Morse-Hörspiel erstellt. Der technische Aufwand blieb gering: Der Computer ersetzte das Tonstudio. Die verwendeten Programme sind alle kostenlos.

■ Funkbetrieb als Hörspiel

Zwar hatte ich einen Plot für das Hörspiel (der hier nicht verraten wird), aber um es möglichst realistisch zu gestalten, haben Gerd und ich die einzelnen Funkdurchgänge in E-Mails untereinander ausge-

in Betriebstechnik neu. Nach einigen Dutzend E-Mails war dann das Skript fertig. Zuerst werden Standard-QSOs in Englisch ausgetauscht, dann wechselt die Sprache zu Deutsch mit gebräuchlichen Telegrafie-Abkürzungen.

Ein Teil des Hörspiels spielt in der unmittelbaren Umgebung vom Leuchtturm von Pendeen [8] in Cornwall (Bild 1), ein Ort, an dem weder Gerd noch ich je waren. Doch im Internet gibt es erstaunlich viele Informationen sogar zu den abgelegensten Ecken Europas.

Die Namen (Steve, M1FAI, Dieter, DF7SUW, und Jako, DL2YAX) sowie die Rufzeichen der OMs sind ausgedacht und Ähnlichkeiten mit realen Personen absolut zufällig. Gegen die ursprüngliche Verlautbarung des britischen Regulators Ofcom wurde kürzlich das Rufzeichen M1FAI doch vergeben, sogar an einen OM Steve. Für Gerd und mich ist diese Übereinstimmung eine große Überraschung. Netterweise hatte Steve keine Einwände gegen die Veröffentlichung des Hörspiels.

■ Vom Text zum Ton

Nachdem es schon Spaß gemacht hat, das Skript zu schreiben, war der nächste Schritt, den Text in Telegrafie zu übertragen. Ich habe dazu *Winmorse* [6] verwendet (Bild 2), aber es gibt auch noch eine Reihe anderer geeigneter Programme [2] bis [4]. Die Geschwindigkeit beträgt 18 Worte pro Minute, also 90 Buchstaben pro Minute (BpM). Dieses Tempo wird durchaus von erfahrenen Funkern bei schwierigen Bedingungen verwendet und ist das Mindesttempo, das zum Hören der Morse-Klangmuster empfohlen wird [1], [9].

So wie in einem normalen Hörspiel die verschiedenen Charaktere von unterschiedlichen Schauspielern gesprochen werden, hat in dem Morse-Hörspiel jeder OM eine eigene Handschrift. Steve gibt ganz normal mit 90 BpM. Die anderen geben die Buchstaben geringfügig schneller und machen dafür die Zwischenräume zwischen den einzelnen Buchstaben etwas länger (Farnsworth- bzw. Koch-Methode [9]).

Auch die Tonhöhen der einzelnen OMs sind leicht unterschiedlich. Das ist zwar nicht die optimale Funkpraxis (jeder soll-

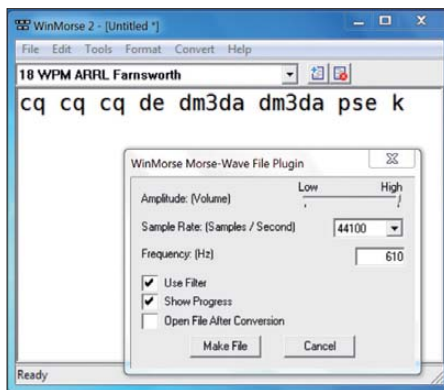
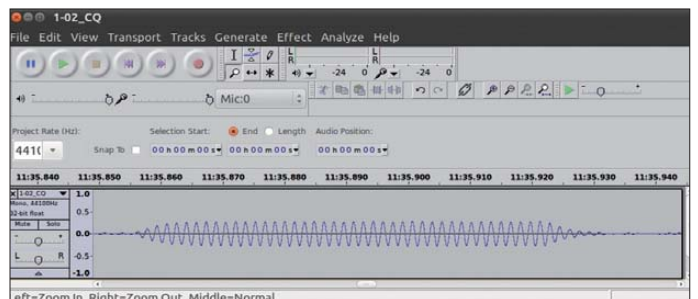


Bild 2: *Winmorse* [2] überträgt Text in Telegrafie.

Überraschungen. Gerd kannte ja meinen Plot gar nicht, und für mich waren einige seiner Morse-„Zungenbrecher“ und Tricks

Bild 3: *Audacity* ermöglicht das Bearbeiten von zeitlich hoch aufgelösten Tondateien. Hier ist ein einzelnes Dit (Morsesignal „e“) gezeigt. Durch den sanften Anstieg und den Abfall der Tastung klingen die Töne angenehm.



Ist Morse eine eigene Sprache?

Bei dem Schreiben des Hörspiels hatte ich versucht, mich an gute Betriebstechnik zu halten und dort, wo sie sinnvoll waren, Q-Gruppen und internationale Abkürzungen zu verwenden. Das führte dazu, dass der Text des Hörspiels für die meisten Nicht-Funkamateure völlig unverständlich geworden ist.

So gesehen stellt das Morse tatsächlich eine eigene Sprache dar. Allerdings sind die Ausdrucksmöglichkeiten in dieser Sprache nur sehr begrenzt. Wer mehr als nur Namen, Stationsbeschreibung und Wetterdaten austauschen möchte, muss auf Klartext umschalten. Und dann ist der Morsecode eine Sendart und keine eigene Sprache.

te möglichst genau auf der QSO-Frequenz bleiben), aber so lassen sich die Signale leichter auseinanderhalten.

■ Audacity als Tonstudio

Das freie Programm *Audacity* [10] ist ein Allzweckwerkzeug zum Bearbeiten von Tondateien. Es ist für Windows, Mac OS X und Linux erhältlich. Hartmut, DE2HBD, hat den Umgang mit diesem Audioeditor kürzlich beschrieben [11].

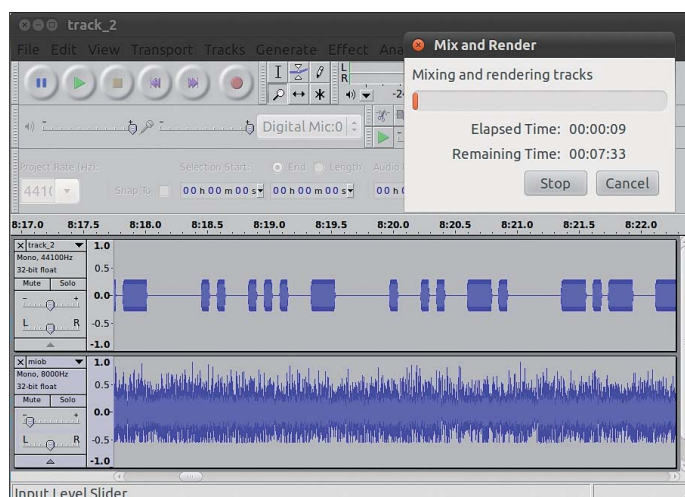


Bild 4: Signal und Rauschen werden in *Audacity* überlagert. Die Pegel werden in den Kontrollfeldern links neben den einzelnen Kanälen eingestellt.

Ich habe *Audacity* verwendet, um die Tonspuren der drei OMs zu schneiden und zusammenzufügen (Bild 3). Der Pegel sollte auf etwa 30 % eingestellt werden, sonst werden die Signale zu laut. Wirklich echt klang das Ergebnis allerdings noch nicht: Es fehlte das atmosphärische Rauschen im Hintergrund!

Doch wo gibt es wirklich authentisches Rauschen? Sogar das fand sich im Internet: der Online-Kurzwellenempfänger (WebSDR) an der Universität Twente [12]. Dieser Empfänger lief eine Zeit lang auch auf dem 500-kHz-Band, wobei keine Signale zu hören waren. Der Online-Empfänger hat das Rauschen mit einem schmalen CW-Bandpass gefiltert – perfekt für meine Zwecke.

Ich habe ein paar Stunden des leeren Bandes aufgenommen und damit die Tonda-

teien unterlegt. Das Verhältnis zwischen Signal und Rauschen ist dabei >30 dB, sodass das Hintergrundrauschen kaum zu hören ist (Bild 4). Ich hätte durchaus mutiger sein können und ein etwas lebhafteres Band simulieren sollen. Das Mischen hatte allerdings die Tonsignale verzerrt, weil ich anfangs mit Signalen gearbeitet habe, die bis zur maximalen Lautstärke reichten.

Die Addition vom Rauschen führte daher zwangsweise zur Übersteuerung. Es war bei den Signalen ein hohes störendes Zischen zu hören. Das Tiefpassfilter-Plug-in für *Audacity* löste das Problem. Jetzt klingen die Töne sauber (Bild 5). Es ist allerdings besser, von vorn herein mit Lautstärken um 30 % zu arbeiten und darauf zu achten, dass die Töne nicht übersteuern können.

■ Hören

Das fertige Hörspiel heißt nun „Pendeen Lighthouse“ und ist 144 min lang (zwei Audio-CDs im WAV-Format oder 125 MB im MP3-Format). Die Dateien lassen sich auf meiner Website [13] herunterladen.

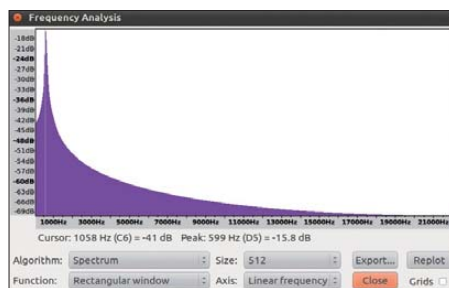


Bild 5: Das Spektrum nach der Bearbeitung mit einem Tiefpassfilter

Dort findet man auch das Transkript sowie Druckvorlagen für CD-Hüllen. Für Leute, die mobile Computer oder Mobiltelefone verwenden, gibt es eine vereinfachte, Smartphone-freundliche Ansicht (Bild 6).

Wer Kopfhörer benutzt, sollte die Lautstärke eher etwas zu leise als zu laut ein-

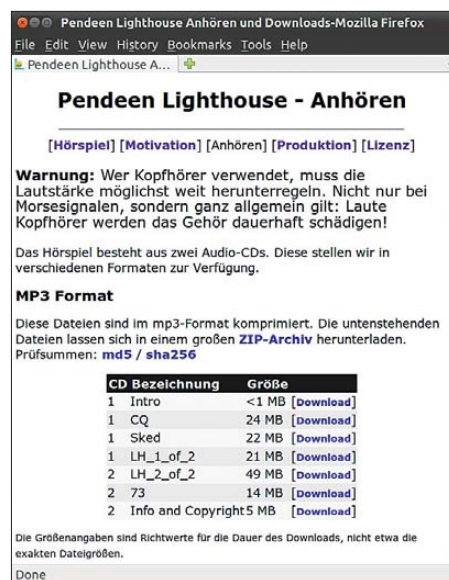


Bild 6: Die für Mobiltelefone und Kleincomputer optimierte Website [13]

Screenshots: DM3DA

stellen. Das ist besser für die Ohren und ein gutes Training für leise Signale. Bisher habe ich schon viele nette Rückmeldungen von Funkamateuren bekommen, die das Morse-Hörspiel gehört haben, um ihre Geschwindigkeit zu verbessern oder das Gehörlesen geübt haben.

Ich danke Gerd, DF9IV, und Elisabeth, DL8LI, für die Unterstützung bei dem Manuskript.

dm3da@tuxomania.net

Literatur und URLs

- [1] Pierpont, W.G., N0HFF: The Art and Skill of Radio-Telegraphy (3. Aufl. 2003), www.qsl.net/n9bor/n0hff.htm. Deutsche Übersetzung von Rettkowski, O., DL9AI: Die Kunst der Radiotelegrafie (2005). www.amateurfunkpruefung.de/morsen/Pierpont_Die_Kunst_der_Radiotelegrafie.pdf
- [2] Kurz, F., DJ1YFK: LCWO.net – Online Morse lernen. <http://lcwo.net>
- [3] Kurz, F., DJ1YFK: ebook2cw, <http://fkurz.net/ham/ebook2cw.html>
- [4] Oehrl, B., HB9HQX: Morsetrainingsprogramm. http://htc.ch/de/morsen_lernen.htm
- [5] Bartels, J., DK7JB: CWtext. <http://qrforum.de/Database/Amateurfunk/Programme>
- [6] Bellamy, M.: WinMorse, www.winmorse.com
- [7] Jong, V. J.: Das entscheidende Date. In Morsecode übertragen von Unverzagt, D., DL8AAX. www.qth.at/dl8aax/CW_Books
- [8] Wikipedia: Pendeen Lighthouse: http://de.wikipedia.org/wiki/Pendeen_Lighthouse
- [9] Bloom, J., KE3Z: A Standard for Morse Timing Using the Farnsworth Technique. QEX (1990), April, S. 8–9. www.arl.org/cw-mode/Articles
- [10] Audacity: <http://audacity.sourceforge.net/?lang=de>
- [11] Brodien, H., DE2HBD: Mit Audacity vom Vinyl zu MP3. FUNKAMATEUR 60 (2011), H. 1, S. 40–41
- [12] De Boer, P.-T., PA3FWM: WebSDR an der Universität Twente. <http://websdr.org>
- [13] Schlieper, D., DM3DA & Lienemann, G., DF9IV: Pendeen Lighthouse – ein Morse-Hörspiel in 18 WpM: <http://dm3da.tuxomania.net/pendeen/audio.html> (für mobile Geräte optimierte Website: <http://dm3da.tuxomania.net/pendeen/anhoren.html>)

Morse-Apps für Funkamateure (1): Lernsoftware für iPhone & Co.

Dipl.-Ing. GERD KLAWITTER

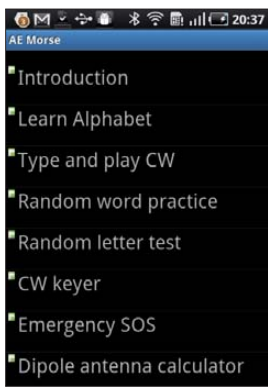
Beim Blick auf die große Zahl der für Funkamateure bestimmten Apps fällt auf, dass sich viele dieser Anwendungen mit Morsesignalen befassen – Tendenz: steigend. Ein altes Übertragungsverfahren erwacht so unter dem Dach einer hochmodernen Technologie zu neuem Leben. Dieser Beitrag stellt eine Auswahl vor.

Hilfsmittel zum Erlernen der Morsesignale gibt es schon lange. Begonnen hat es mit Schallplatten, Audiokassetten und -CDs sowie später diverser Software, die man sich auf dem häuslichen PC installierte. Wer die tägliche Fahrt zur und von der Arbeit in öffentlichen Verkehrsmitteln in der Vergangenheit sinnvoll nutzen wollte, der konnte sich die Morsesignale auch über die Ohrstöpsel seines MP3-Players anhören und so einprägen.

Richtig komfortabel werden Morseübungen aber erst unter Verwendung interaktiver Apps (Applikationen), die man sich auf sein Smartphone aufspielt. Nachfolgend stelle ich eine Auswahl solcher Anwendungen mit ihren zentralen Funktionen vor: Sieben Apps dienen hauptsächlich dem akustischen Training der Zeichenaufnahme, zwei sind ausschließlich für Geübungen bestimmt.

■ AE Morse Code Tutor

Das Erlernen der Morsezeichen ist hier am einfachsten, wenn man sich mit der Funk-



AE Morse Code Tutor: Startbildschirm

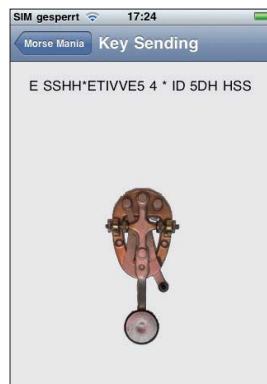


Ham Morse: In der Funktion Words liefert diese App beliebige Sätze in englischer Sprache, die es akustisch aufzunehmen und zu verstehen gilt.

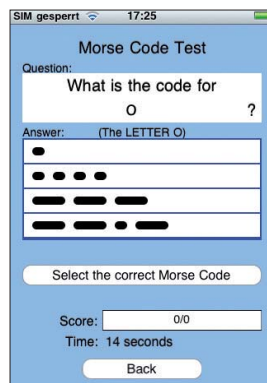
tion *Learn Alphabet* nacheinander Zeichen für Zeichen anhört und dabei einprägt. Bei hinreichender Routine überlässt man der App im nächsten Lernschritt die Auswahl der Zeichen mit *Random*, also zufällig. Hat man Hobbykollegen, die gleichzeitig das Morsen erlernen, so kann man ihnen mit der Funktion *Type and play CW* eine E-Mail vom Smartphone schicken. Diese gibt der Absender per Tastatur ein und wird beim Empfänger akustisch als Folge von Morsesignalen ausgegeben. Zudem erscheint bei Aktivierung der Funktion *CW Keyer* auf dem Bildschirm eine virtuelle Morsetaste, die beim Antippen Morsesignale von sich gibt.

Sehr anschaulich und hilfreich ist die Präsentation der App durch den Entwickler Jerry Adkins beim Videoportal Youtube (Suchwort: *AE Morse Tutor*). Als zusätzliches Ausstattungsmerkmal beinhaltet diese App ein Berechnungsprogramm für Dipolantennen.

Programmsprache: Englisch
Datenumfang: 1,53 MB



Morse Mania: virtuelle Morsetaste. Erscheint in der Reihe eingegebener Zeichen ein Sternchen, dann war die Eingabe für eine Decodierung zu unsauber.



Morsecode Driller: Hier lautet die Frage: Welches ist das Zeichen für den Buchstaben O? Dazu vier möglichen Antworten.

■ Ham Morse

Die für iPhones, iPad und iPod Touch bestimmte App Ham Morse bringt dem Lernenden den Morsecode in ähnlicher Weise zu Gehör. Mit dem virtuellen Drehschalter links unten gibt man vor, was man lernen möchte (Buchstaben, Zahlen, Rufzeichen, Sonderzeichen), während Speed die Zeichengeschwindigkeit festlegt.

CW-Übermittlungen an Lernpartner oder eine Möglichkeit, auch Morsesignale zu geben, entfallen bei dieser App. Nach meiner Auffassung werden diese auch nicht vermisst, da sie einer Spielerei bzw. einem mühsamen Behelf (Touchscreen als Morsetaste) gleichkommen. Erneut erklärt ein Video bei Youtube alle Funktionen der App (Suchkriterium: *Morse with iPod Touch*)
Programmsprache: Englisch
Datenumfang: 800 kB

■ Morse Mania

Diese Anwendung stammt aus der Softwarewerkstatt von Black Cat Systems, die sehr viele und nützliche Apps für Funkamateure erstellt hat. Die Lernmethodik ist vergleichbar mit den bereits vorgestellten Beispielen: Man beginnt mit einzelnen Zeichen und setzt die Übungen mit ähnlich klingenden Zeichengruppen (etwa EISH [nur Punkte], TMO [nur Striche], 0123456789 [nur Ziffern]) fort.

Interessant und erwähnenswert ist der hier aktivierbare Farnsworth-Modus, mit dessen Hilfe sich der Lernende allmählich an höhere Zeichengeschwindigkeiten gewöhnen kann. Man erreicht dies, indem die Zeichen oder Zeichengruppen zwar mit doppelter Geschwindigkeit gesendet werden, dafür jedoch zwischen den schneller gegebenen Morsesignalen längere Pausen verbleiben; sozusagen „zum Luftholen“. Bei Nutzung der Funktion *Keying* erscheint auf dem Display eine virtuelle Morsetaste und durch deren Antippen kann man nun das Geben von Morsesignalen üben. Gleichzeitig decodiert Morse Mania die Geübungen und zeigt auf dem Display mögliche Gebefehler an.

Programmsprache: Englisch
Datenumfang: 300 kB

■ Morsecode Driller

Es gibt Schüler, die beim Vokabeltest anlässlich des Erlernens einer Fremdsprache genau sagen können, an welcher Stelle jeweils eine bestimmte Vokabel in ihrem Vokabelheft niedergeschrieben ist. Solche Menschen verfügen über ein ausgeprägtes visuelles Gedächtnis. Der Morsecode Driller kommt Menschen mit dieser Begabung entgegen. Vielleicht, weil deren Entwickler, Kevin Neelands, selbst über ein ausgeprägtes visuelles Gedächtnis verfügt?

Die vorgestellten Apps in tabellarischer Gegenüberstellung

App-Bezeichnung	konzipiert für	einstellbare Hörgeschwindigkeit	einstellbare Tonhöhe	wählbare Signalform	Farnsworth Modus möglich	Versendung der Morse-signale an Dritte	visuelle Lernmethode	Geübungen möglich	ergänzende Erläuterungen in Youtube	Preis [€]
AE Morse Code Tutor	Android	•				•		•	•	2,75
Ham Morse	Apple iPhone*	•			•				•	4,99
Morse Mania	Apple iPhone*	•	•		•			•		2,39
Morse2Text	Apple iPhone*					•		•		0,79
Morsecode Driller	Apple iPhone*						•			kostenlos
MorseKey	Apple iPhone*		•					•		kostenlos
MorseTest	Apple iPhone*	•	•		•					1,59
Morsetrainer	Android	•	•	•	•					2,49
Morsetrainer light	Android		•	•	•					kostenlos

* auch für iPad und iPod Touch geeignet

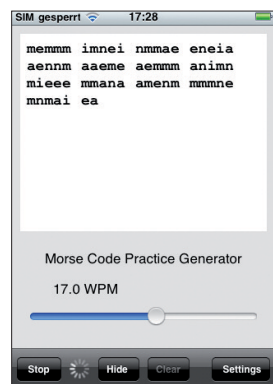
Morse Driller bietet keine Wiedergabe von akustischen Morsezeichen, sondern geht nach dem Multiple-Choice-Verfahren vor: Zu jedem Buchstaben, jeder Ziffer oder jedem Sonderzeichen werden vier mögliche Morsezeichen auf dem Display angeboten, wovon nur eines korrekt ist. Für die Beantwortung kann man sich eine selbst gewählte zeitliche Frist setzen. Möge die Übung gelingen!

Programmsprache: Englisch
Datenumfang: 100 kB

MorseTest

Diese App beschränkt sich ausschließlich auf Hörübungs-zwecke. Die akustisch zu decodierenden Morsezeichen lassen sich in der Geschwindigkeit und der Tonhöhe individuell anpassen. Auch die Wiedergabe nach der schon erwähnten Farnsworth-Methode (siehe bei Morse Mania) ist möglich.

Programmsprache: Englisch
Datenumfang: 100 kB



Morsetest:
Mit einer Serie von Fünfergruppen



Morsetrainer:
ähnlicher Aufbau wie bei Morsetest

Morsetrainer

Auch der Morsetrainer von Wolfgang Phillipps, W8DA und DL8DBT, konzentriert sich ausschließlich auf Hörübungen. Entsprechend wurden sämtliche an Spielzeug erinnernde Zugaben, wie virtuelle Morsetasten, per E-Mail zu versendende Morsezeichen, im Takt von Morsesignalen blitzende LEDs und dergleichen, fortgelassen.

Die Wiedergabe der anzuhörenden Morsezeichen (u. a. Tonhöhe, Geschwindigkeit, Wellen- oder Rechtecksignale) lässt sich bequem einstellen. Im Angebot sind Nur-Zeichen, Fünfergruppen, Rufzeichenbeispiele, typische QSO-Texte oder selbst einzugebende Texte.

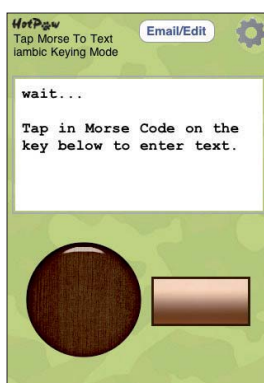
Programmsprache: Englisch
Datenumfang: 1,18 MB

Morsetrainer light

Die Gratisversion des Morsetrainer heißt Morsetrainer light. Gegenüber der Bezahl-



Morsetrainer light:
Der Modus Call Sign trainiert die Aufnahme von Rufzeichen.



Morse2Text:
virtuelle Morsetaste; ein Knopf dient zum Geben von Punkten, ein dicker Balken für die Striche.

Screenshots: Klawitter (6), DL8MRE (2)

version liegen folgende Einschränkungen vor: Einstellungen, wie Geschwindigkeit und Zeichenabstand, sind hier nicht möglich. Zudem fehlen der *own text mode* (Eingabe eigener Texte) sowie der *groups of five mode* (Fünfergruppen). Die Sonderzeichen, wie = + * @ ! () : und ähnliche, sind unterdrückt.

Programmsprache: Englisch
Datenumfang: 551 kB

Morse2Text

Die Mehrzahl der hier vorgestellten Lernsoftware konzentriert sich auf Hörübungen. Zwei der vorstehend aufgeführten Apps ermöglichen zusätzlich mithilfe von virtuellen Morsetasten bescheidene Gebetübungen. Dagegen ist Morse2Text eine App, mit der ausschließlich das Geben von Morsezeichen anhand einer virtuellen Morsetaste trainiert wird.

Zur Verfeinerung der Gebehandschrift laufen die gegebenen Zeichen zunächst in einen Speicher. Darin werden die unter Umständen nicht regelmäßig eingegebenen Zeichen auf ein gleichmäßiges Gebetempo getrimmt und mit einer Geschwindigkeit, die zwischen 5 und 45 WpM frei wählbar ist, gespeichert oder per E-Mail verschickt. Das Gegenstück beim Empfänger ist die im zweiten Teil meiner Übersicht vorzustellende App MorseDecoder.

Programmsprache: Englisch
Datenumfang: 400 kB

MorseKey

Auch diese App dient ausschließlich dem Erlernen der Morsezeichengebung, indem man im Takt der Morsezeichen auf den Touchscreen eines iPhones tippt. Die Lautstärke und die Tonhöhe (300 Hz bis 1200 Hz) des mitzuhörenden Signals sind stufenlos einstellbar.

Programmsprache: Englisch
Datenumfang: 200 kB

Der zweite Teil meines Beitrags berichtet über Encoder- und Decoder-Apps für Morsesignale. Außerdem stelle ich Applikationen zum spielerischen Erlernen des Morsehandwerks vor. (wird fortgesetzt)

Blitzortung für Jedermann: Blitzortung.org

WOLFGANG FRIESE – DG9WF

Blitzbeobachter haben mit einem Netz kostengünstiger Empfangsstationen ein Blitzortungssystem aufgebaut. Die europaweite Verteilung der Stationen sichert flächendeckend eine zuverlässige Ortung, und dank zunehmender Teilnehmerzahl steigt die Effizienz des Systems weiter. Der Beitrag stellt das Projekt vor und möchte zum Mitmachen ermuntern.

Normalerweise ist der Betrieb von genauen Blitzortungssystemen kommerziellen Betreibern vorbehalten, denn die Beschaffung und Unterhaltung der benötigten Gerätschaften ist sehr teuer und aufwendig. Darüber hinaus ist ein flächendeckendes Sensorsystem erforderlich. Als Alternative für Interessenten, die sich mit der Blitzortung als Hobby befassen möchten, bietet sich die Teilnahme an dem von Prof. Dr. Egon Wanke, DL1YDB, initiierten Projekt Blitzortung.org an.

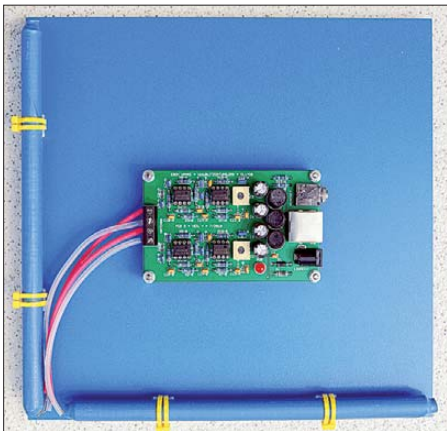


Bild 1: Ferritantennen mit dem Empfangsverstärkerbaustein

Dies ist eine internationale Interessengemeinschaft von Freiwilligen. Dazu gehören unter anderem Betreiber von Empfangsstationen, die per Internet gesammelte Daten zur Verfügung stellen, sowie Programmierer, die Algorithmen zur Positionsberechnung, Datenübertragung oder Visualisierung entwickeln und/oder implementieren. Jedem Interessenten steht Blitzortung.org kostenlos offen, die einzige zu erfüllende Bedingung ist eine aktive Teilnahme. Trägt eine Station über einen längeren Zeitraum hinweg keine Daten mehr bei, erlischt für diesen Teilnehmer der Zugang zum System.

■ Entstehungsgeschichte

Die Geschichte von Blitzortung.org beginnt im Jahr 2003, als einige private Betreiber von Wetterseiten im Internet diese um das Thema Blitzortung erweitern wollten. Zur Datengewinnung boten sich die Blitzortungsgeräte der Firma Boltek an,

mit denen sich laut Hersteller die Richtung und Entfernung von Blitzentladungen messen lassen. Bald stellte sich heraus, dass die Entfernungangaben lediglich auf einer Schätzung der Signalstärke basierten und somit nicht den Anforderungen der Nutzer entsprachen. Die Richtungsangaben der Blitzentladungen erschienen dagegen auf den ersten Blick plausibel.

Als Konsequenz aus den ungenauen Entfernungangaben fand sich nach intensivem Meinungsaustausch in verschiedenen Online-Wetterforen im Jahr 2005 ein Netzwerk aus acht Betreibern von Boltek-Stationen zusammen. Diese Zusammenschaltung ermöglichte eine Ortung mittels einer Triangulation [1].

Parallel dazu entstand ein zweites Blitzortungsprojekt für Jedermann, das ebenfalls auf einer Triangulation basierte. Dabei wurden die Signale von zwei um 90° versetzte Rahmenantennen über einen von Daniel Verschueren, ON4LDZ, entworfenen Vorverstärker in die Soundkarte eines PCs geleitet. Frank Kooiman entwickelte ein Programm, das die eigenen Blitzdaten mit denen anderer Teilnehmer synchronisierte und triangulierte. Diese Software wurde später so erweitert, dass die berechneten Koordinaten der Blitze waren nun wesentlich glaubwürdiger als das, was jede einzelne Station zuvor für sich gemessen hatte. Relativ schnell wuchs das Netzwerk zu einem europaweiten Verbund mit über 100 Teilnehmern.

Doch konnten nicht alle Stationen immer zuverlässige Daten liefern. Daneben offenbarten sich weitere Probleme: Bei starken Gewittern ereignen sich in der Regel mehrere Blitzentladungen pro Sekunde. Die einzelnen Zeitangaben der Blitzentladungen waren jedoch oft sehr ungenau. Die Zuordnung, welcher von der einen Station gemeldete Blitz der entsprechende der anderen Station war, wurde immer schwieriger und die Fehlerquote wuchs. Zudem stellte sich heraus, dass die Winkelmessungen der Empfangsstationen bei weitem nicht der zunächst angenommenen Genauigkeit entsprachen.

Im Sommer 2007 entwickelten daher die Gründer des Netzwerks die Idee, eine Blitzortung mithilfe einer sehr genauen absoluten Zeitmessung zu entwickeln. Die zeitliche Erfassung der aufgenommenen Signale sollte nach Möglichkeit mikrosekundengenau erfolgen. Dies ließ sich mithilfe von VLF-Empfängern, GPS-Modulen und Mikrocontrollern relativ einfach realisieren. Die ersten Versuche im Frühjahr 2008 waren bereits sehr vielversprechend. Bis heute wurden die Schaltungen kontinuierlich verbessert und gemäß den Anforderungen angepasst. Im August vergangenen Jahres gehörten bereits rund 200 Stationen zum Netzwerk, von denen fast immer etwa zwei Drittel aktiv sind.

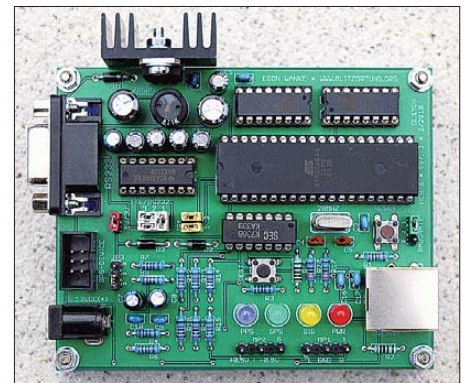


Bild 2: Das Evaluationsboard mit dem Mikrocontroller

Bild 3:
Für die hochgenaue Angabe der Signalankunftszeiten ist eine GPS-Einheit unabdingbar.



■ Mitmachen erwünscht

Der nicht kommerzielle Informationsdienst Blitzortung.org sammelt und veröffentlicht aktuelle Blitzdaten für den privaten Gebrauch und die Ortung erfolgt ausschließlich mithilfe der Beobachtung von Blitzzeitpunkten. In den Empfangsstationen werden die Zeitpunkte der Blitzentladung mikrosekundengenau registriert und diese Daten anschließend per Internet zur Auswertung an einen zentralen Server übermittelt. Aus den extrem genauen Zeitmarken und den geographischen Koordinaten der Stationsstandorte berechnet das System nun die Positionen der Blitzentladungen.

Dieses Blitzortungsverfahren, bei dem die Berechnung auf der Feststellung der Signalankunftszeiten basiert, nennt sich TOA (*Time of Arrival*) [3], [6]. Hierfür tasten Mikrocontroller das Signal beim Über-

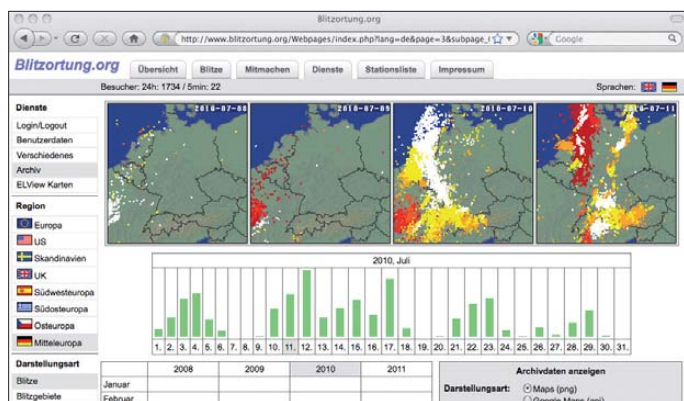


Bild 4: Die übersichtliche Archivanwahlseite ermöglicht einen schnellen Zugriff auf Karten, Daten und Darstellungsvarianten.

Fotos und Screenshots: DL1YDB (3), DG9WF (3)

schreiten eines Schwellwerts einige Hundert Mikrosekunden lang mit einer Frequenz von etwa 350 kHz ab. Diese Datenmenge ermöglicht sogar die Verwendung der TOGA-Methode (*Time of Group Arrival*) zur Berechnung der Blitzzeitpunkte [3], [7]. Das Projektziel ist eine Ortung von elektromagnetischen Entladungen mit relativ preiswerten – die Kosten betragen maximal 200 € pro Station –, aber dafür sehr vielen Empfangsstationen.

Die Bilder 1 bis 3 zeigen die benötigten Hardwarekomponenten für eine Empfangsstation. Zusätzlich kommt ein PC mit ständiger Verbindung zum Internet zum Einsatz. Die berechneten Positionen stehen allen Teilnehmern im Rohformat und auf speziellen Karten zur freien, nicht kommerziellen Nutzung zur Verfügung. Der Zugriff auf das Archiv sowie die Nutzung spezieller Übersichten und Darstellungsarten sind nur für die Teilnehmer des Netzwerks möglich.

Die Archivanwahlseite ist sehr übersichtlich gestaltet, siehe Bild 4. Sie enthält Tabellen der Blitzaktivitäten der vergangenen Tage, des aktuellen Monats sowie der Monatsaktivität ab Januar 2008. Ab diesem Datum sind Archivdaten verfügbar. Eine wählbare Anzahl kleiner Karten illustriert die Aktivität der vergangenen Tage. Diese lassen sich für ganz Europa sowie für verschiedene Regionen in den Darstellungsarten *Blitze*, *Gebiete* und *Blitzdichte* gene-

rieren. Die Eintragungen erfolgen je nach Wunsch auf Standardkarten, verschiedenen Kartenvarianten von Google oder speziellen Rasterkarten. Darüber hinaus präsentiert Blitzortung.org die eingegangenen Blitzdaten der letzten zwei Stunden auf mehreren frei zugänglichen Karten für alle Besucher der Webseite. Diese werden jede Minute aktualisiert.

Eine englischsprachige Beschreibung mit Details zur verwendeten Technik und Hinweisen, wie man selbst bei Blitzortung.org mitmachen kann, steht als PDF-Datei unter [4] (Projektbeschreibung) zum Herunterladen bereit.

■ **Blitze analysieren**

Die elektromagnetischen Aussendungen der Blitzentladungen kennzeichnen deren Eigenschaften. Die Aufzeichnung solcher Signale ist mit einem Laptop oder PC unter Verwendung eines geeigneten Audioprogramms möglich [2], [3]. Sehr aufschlussreich ist dabei ein Vergleich der eigenen Aufzeichnungen mit den Daten von Blitzortung.org. Denn nun ist es möglich, die Zeit- und Koordinateneintragungen der Blitzereignisse den entsprechenden aufgezeichneten Feldimpulsen zuzuordnen.

Die Signalform gibt Auskunft über den empfangenen Blitztyp, also Erd- oder Wolkenblitz. Unter Berücksichtigung der Quellortentfernung ist zudem eine grobe Abschätzung der Blitzstärke möglich. Weiterhin lässt sich bei der Verwendung einer elektrischen Antenne die Polarität des Blitzes bestimmen. Bei Mehrfachblitzen kann ein einfaches Zählen der Einzelentladungen (*Strokes*) erfolgen. Aber auch die Zuordnung speziellerer Informationen ist nun möglich, etwa, ob ein Erdblitz durch einen Wolkenblitz initialisiert wurde oder wie groß das Verhältnis der Feldimpuls-Amplitudenhöhe vom Erstblitz zu den Folgeblitzen ist. Die Kenntnis der entsprechenden Koordinaten ermöglicht eine genaue Bestimmung der Entfernungsdistanz vom Empfangs- zum Quellort des Blitzes. Insbesondere bei der Betrachtung dispersiver Signalformen, wie *Tweaks*, kann das von besonderem Interesse sein.

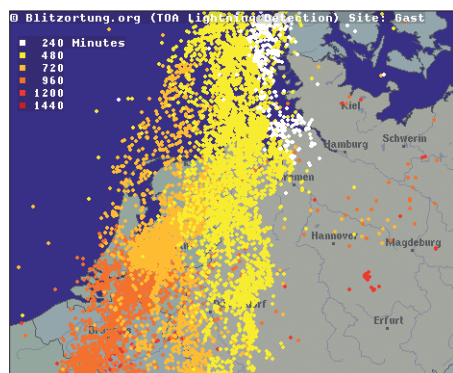


Bild 5: Die Generierung der Blitzkarten ist in unterschiedlichen Zeiträumen (hier 24 h) möglich, unterschiedliche Farbeintragungen gestatten eine zeitliche Ereigniszuordnung.

Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Audioaufzeichnungen mit zeitlichen Abweichungen verbunden sind und ohne eine entsprechende Korrektur die Zuordnung nicht möglich ist. Zunächst ergibt sich ein bestimmter vor- oder nachteiliger Startzeitversatz. Weiterhin muss ein systemspezifischer Bearbeitungszeitfehler berücksichtigt werden. Dieser hat leider zur Folge, dass sich für die Zeitangaben der aufgezeichneten Feldimpulse unterschiedliche Korrekturfaktoren ergeben. Deren Beträge (und Vorzeichen) werden von der jeweilig verstrichenen Aufzeichnungsdauer bestimmt. Eine genaue Beschreibung der Vorgehensweise bei der zeitlichen Zu-

2010-09-08	GMT	10:00:02	.447499305	41
2010-09-08	GMT	10:00:21	.454189779	41
2010-09-08	GMT	10:00:21	.454280877	41
2010-09-08	GMT	10:00:26	.610597616	41
2010-09-08	GMT	10:00:31	.455129749	41
2010-09-08	GMT	10:01:00	.614953036	41

Bild 6: Beispiel für die ausgegebenen Zeit- und Koordinatendaten (Ausschnitt) von Blitzortung.org

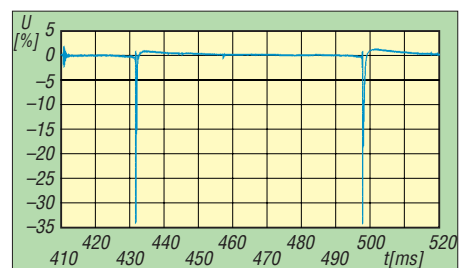


Bild 7: Negativer Erdblitz, Erst- und Folgeblitz mit vorangehender initialisierender Wolkenentladung

ordnung der Feldimpulse ist ausführlich mit vielen Beispielen in [3] dargelegt. Für die freundliche Unterstützung und die Bereitstellung von Materialien bedanke ich mich abschließend herzlich bei Herrn Prof. Dr. E. Wanke, DL1YDB.

wolfgangfriese@t-online.de

Literatur

[1] Friese, W.; DG9WF: Sferics – faszinierende natürliche Radiowellen, FA-Bibliothek 18, Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2007; FA-Leserservice X-9176
 [2] Friese, W.; DG9WF: Empfangssysteme zum Detektieren von Gewittern, FA-Bibliothek 19, Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2007; FA-Leserservice X-9184
 [3] Friese, W.; DG9WF: Sfericsanalyse und Blitzortung, Funk Verlag Bernhard Hein e.K., Dessau-Roßlau 2010; FA-Leserservice H-7508
 [4] www.blitzortung.org; Kontakt: Prof. Dr. E. Wanke; DL1YDB, blitzortung@gmx.org
 [5] www.sfericsempfang.de
 [6] Lewis, E. A., Harvey, R. B., Rasmussen, J. E.: Hyperbolic direction finding with sferics of transatlantic origin. Journal of Geophysical Research 65 (1960), 1879–1905
 [7] Dowden, R. L., Brundell, J. B., Rodger, C. J.: VLF lightning location by time of group arrival (TOGA) at multiple sites, Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics 64 (2002) 817–830

Radioteleskop LOFAR erschließt neue Welten

GERHARD ROLEDER – DL6AKC

Herkömmliche Radioteleskope empfangen unter Verwendung von Parabolantennen Signale im Gigahertz-Bereich. Das Low Frequency Array, ein digitales Radioteleskop, ist für den aus Sicht von Radioastronomen niederfrequenten Bereich von 10 MHz bis 300 MHz konzipiert. Der Beitrag gibt einführende Informationen über ein neues Gebiet der Radioastronomie.

Die Existenz kosmischer Radiostrahlung im KW- und VHF-Bereich ist seit den 30er-Jahren bekannt. Dieser Frequenzbereich stand bis vor kurzem nicht im Mittelpunkt radioastronomischer Forschung.



Bild 1: Dr. Matthias Hoefft ist Projektleiter LOFAR an der Thüringer Landessternwarte Tautenburg, wo das Radioteleskop seit Mai 2010 in Betrieb ist.

Das niederländische Forschungsinstitut ASTRON [1] und vier Universitäten in den Niederlanden initiierten vor wenigen Jahren das LOFAR-Projekt. Ausgangspunkt war die Absicht, das grundsätzlich bekannte Prinzip der *Radiointerferometrie* (siehe Kasten) für die radioastronomische Erkundung des Weltraums im langwelligen Bereich großtechnisch und wirtschaftlich vertretbar nutzbar zu machen.

Inzwischen ist LOFAR [2] zu einem internationalen Projekt geworden. Die daran beteiligten Institute verfolgen im Einzelnen unterschiedliche Zielstellungen, haben aber gemeinsame Schwerpunkte ihrer Arbeit definiert. Das gegenwärtige Interesse gilt unter anderem der Epoche der Reionisation. Etwa eine Milliarde Jahre nach dem Urknall ionisierten die ersten Sterne den bis dahin neutralen Wasserstoff im All. Mit dem neutralen Wasserstoff ist eine typische Strahlung auf 21 cm Wellenlänge verbunden. Die LOFAR-Radioteleskope sollen diese 12 Mrd. Jahre alte Strahlung

detektieren. Aufgrund der *Rotverschiebung* (siehe Kasten), einem speziellen Fall des Dopplereffektes, ist die uralte 21-cm-Strahlung heute im VHF-Bereich zu empfangen.

Weitere Untersuchungen betreffen eine neue Kartierung des Radiohimmels sowie Radiostrahlung der Sonne. Die Messergebnisse ermöglichen im Endeffekt eine Bestätigung unserer heutigen kosmischen Modelle, genauer gesagt eine Datierung der Entstehung der ersten Sterne. Bemerkenswert ist, dass nach heutigem Kenntnisstand einzig die Radioastronomie die Chance bietet, messtechnisch etwas über die Entstehung der Sterne in Erfahrung zu bringen. Der Grund für die vermeintlich späte Hinwendung zur langwelligen Radioastronomie ist eher unspektakulär.

Bild 3: Antennenfeld für das High-Band; unter den Planen befinden sich Styroporboxen mit 16 x 96 Dipolen, im Hintergrund der Container mit den Empfängern, links daneben das Karl-Schwarzschild-Observatorium. Fotos: DL6AKC

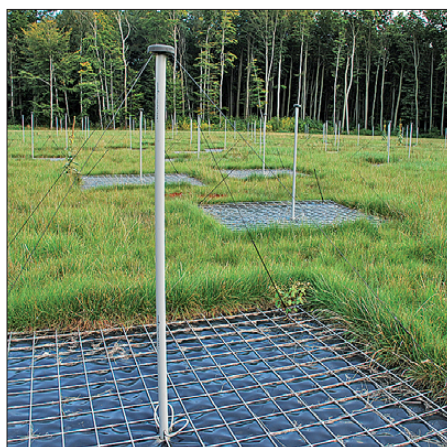


Bild 2: Antennenfeld für das Low-Band auf dem Gelände der Thüringer Landessternwarte Tautenburg; in den Kappen an den Mastspitzen befinden sich die Vorverstärker.

Glossar

Radiointerferometrie

Messmethode, um aus Interferenz von Radiowellen Informationen über das Messobjekt zu erhalten. Die überlagerten Signale werden mittels Fourier-Transformation ausgewertet. Durch die Überlagerung der Signale mehrerer Radioteleskope wird eine erhöhte Winkelauflösung erreicht.

[http://de.wikipedia.org/wiki/Interferometer_\(Radioastronomie\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Interferometer_(Radioastronomie))

Rotverschiebung

Die Expansion des Universums bewirkt eine Verschiebung der Strahlung in Richtung längerwelliger roter Spektralbereich. Der Wert der Rotverschiebung ist definiert als $z = (\text{beobachtete Wellenlänge} - \text{ausgesendete Wellenlänge}) / \text{ausgesendete Wellenlänge}$

<http://de.wikipedia.org/wiki/Rotverschiebung>

In den letzten Jahren sind Computer mit der erforderlichen Rechenleistung und Speicherkapazität verfügbar geworden. Dabei geht es um Datenspeicher von vielen Petabyte (10^{15} Byte oder eine Million Gigabyte). Der Zentralrechner an der Universität Groningen besitzt außer dieser Speicherkapazität auch die erforderliche Rechenleistung von über zehn TeraFlop. Der Empfangsbereich des neuen Radioteleskops ist in zwei Bänder geteilt: das Low-Band von 10 MHz bis 80 MHz und das High-Band von 110 MHz bis 240 MHz. Das dazwischen befindliche Rundfunkband

lässt aufgrund hoher Feldstärken und dichter Belegung keine Nutzung durch die Radioastronomie zu.

Den unvermeidlichen Verzicht auf den Frequenzbereich zwischen 80 MHz und 110 MHz betrachten Radioastronomen als keinen dramatischen Verlust. Zunehmende digitale Übertragungen außerhalb dieses Bereiches bereiten schon eher Probleme. Während für die herkömmliche Radioastronomie bestimmte Frequenzbänder im Gigahertz-Bereich geschützt sind, lässt sich eine Exklusivnutzung unterhalb von 300 MHz nicht realisieren. Einziger Ausweg sind steilflankige Filter, die innerhalb des interessierenden Bereiches schmalere Frequenzbänder heraustrennen.

An jeder Station wurden für beide Empfangsbereiche je 96 Antennen errichtet.

Die Antennen für das Low-Band sind um 90° zueinander angeordnete Dipolpaare mit abgewinkelten Schenkeln, sozusagen Kreuzdipole als Inverted V. Bei den Antennen für das High-Band bilden je 16 Kreuzdipole eine einzelne Antenne. Im Unterschied zum Low-Band, dessen Antennen wie Drahtpyramiden aussehen, bestehen die Dipole für das High-Band aus dreieckigen Metallstreifen und ähneln somit Schmetterlingsdipolen.

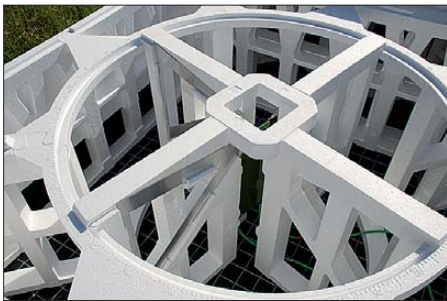


Bild 4: Kreuzdipol für das High-Band; dreieckige Metallstreifen bilden eine Art von Schmetterlingsdipol, der von einer Form aus Styropor gehalten wird; die Platine in der Mitte enthält den Vorverstärker.

Äußerlich ist davon nichts zu erkennen, denn die Antennen des High-Bands sind in Styroporformen fixiert und befinden sich in Boxen aus dem gleichen Material. Die 96 Antennenboxen sind mit witterungsbeständigen Planen überzogen. Sämtliche Low-Band- und High-Band-Antennen sind mit einem Reflektor auf der Erdoberfläche versehen. An den Speisepunkten der Antennen sind rauscharme Verstärker angeschlossen, um die Leitungsverluste auszu-



Bild 5: Klimatisierter Container für die Empfänger und die Datenübertragung; die Vertikalstäbe an der linken Seite sind Blitzableiter.

gleichen. Da jedes Antennensignal einzeln registriert wird, also keine Combiner Verwendung finden können, führen von jedem der beiden Antennenfelder je 96 Koaxialkabel zur Empfangsstelle.

Die Antennenfelder für das Low-Band und das High-Band haben in etwa die gleichen Abmessungen von jeweils 70 m × 70 m. Innerhalb der Antennenfelder sind die Antennen geometrisch gleichmäßig angeordnet. Der Untergrund der Antennenfelder muss möglichst eben sein und darf nicht mehr als ±30 mm variieren. Dieser Wert ergibt sich aus dem Qualitätskriterium von 1/40 der Wellenlänge [3].

Die Empfänger einer jeden Station befinden sich in Containern. Jede der 96 Einschubkarten hat zwei umschaltbare Antenneneingänge für den Empfangsbereich. Die Empfänger bestehen aus einem Analog- und einem Digitalteil. Der Analogteil enthält eine Kombination von Hoch-, Tief- und Bandpass-Filtern sowie einen Pufferverstärker. Den Digitalteil bildet ein 12-Bit-A/D-Umsetzer mit einer Abtastrate von 200 MHz. Die Berechnungsgrundlagen für die Empfänger sind in [4] veröffentlicht. Von einem Switch werden die Signale über eine schnelle Datenleitung mit 10 GBit/s zum Zentralrechner in Groningen übertragen.

Eine Vielzahl von Stationen ist erforderlich, um eine hohe Empfindlichkeit bzw. geringe Integrationszeiten zu erzielen. Die internationale Kooperation ist auch aus technischer Sicht sinnvoll. Aufgrund einer angestrebten Auflösung von weniger als einer Bogensekunde müssen die Stationen

mehr als 1000 km voneinander entfernt sein. Eine Faustformel für den kleinsten auflösbaren Winkel eines Teleskops veranschaulicht die Dimensionen: das 1,22-fache der Wellenlänge dividiert durch die Teleskopöffnung [3], [5].

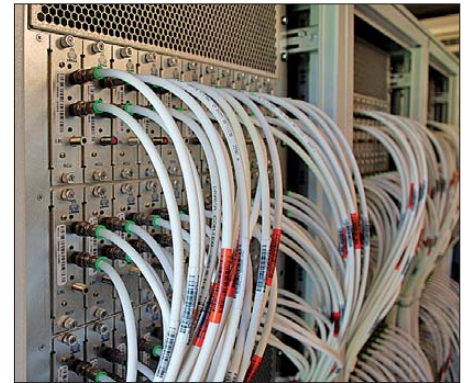


Bild 7: Im Container befinden sich 96 Empfangskarten, die für den Empfang des Low- oder High-Bands umgeschaltet werden.

Die gegenwärtige Ausbaustufe sieht insgesamt 48 LOFAR-Stationen vor, von denen die meisten inzwischen den Betrieb aufgenommen haben. Der Kern von 18 Stationen befindet sich bei Exloo im Nordosten der Niederlande. Um diesen Kern sind weitere 18 Stationen in einem Umkreis von maximal 100 km gruppiert. Je eine Station befindet sich in Frankreich, Großbritannien, Italien und Schweden. Deutschland ist bisher mit fünf Stationen vertreten, die sich in Effelsberg, Garching, Jülich, Potsdam und Tautenburg bei Jena befinden.

Seit Mai 2010 empfängt die Station in Tautenburg Signale vom Radiohimmel. Der Zeitpunkt der Inbetriebnahme besitzt eine gewisse Symbolik. Das am gleichen Standort befindliche Karl-Schwarzschild-Observatorium, heute Thüringer Landessternwarte, hatte im Vorjahr 50-jähriges Gründungsjubiläum. Mit LOFAR begann in Tautenburg ein neuer Zeitabschnitt. In unmittelbarer Nachbarschaft zu einem optischen 2-m-Spiegelteleskop schaut jetzt ein elektronisches Teleskop ins Weltall und erkundet optisch nicht sichtbare Welten.

Die hier gezeigten Fotos wurden ausschließlich in Tautenburg aufgenommen.

dl6akc@darcd.de

Literatur

- [1] ASTRON Homepage: www.astron.nl
- [2] LOFAR Homepage: www.lofar.org
- [3] Hoefit, M., Beck, R.: LOFAR läuft! Sterne und Weltraum (2010) H. 6, S. 20–22
- [4] Norden, M.J., Kant, G.W.: RCU II, Signal Analysis and Specification. www.lofar.org/wiki/lib/exe/fetch.php?media=public:documents:17_rcu_signal_analysis_and_specification.pdf
- [5] Falcke, H., Beck R.: Per Software zu den Sternen, Spektrum der Wissenschaft (2007) H. 7, S. 26–34, www.astronomie-heute.de/artikel/1030152

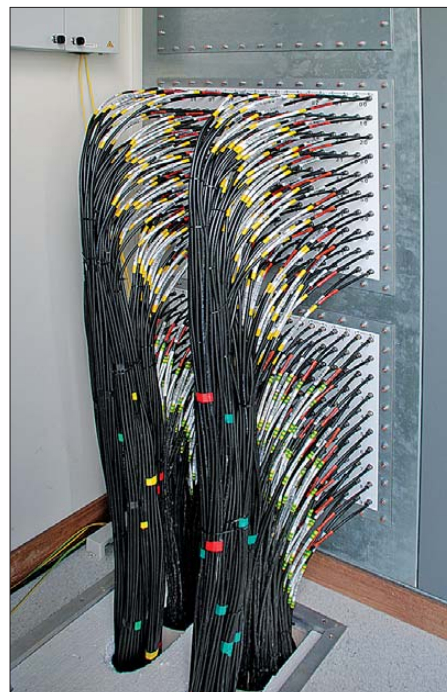


Bild 6: Kabeldurchführung im Container für die Koaxialkabel von den Antennen, 96 an der Zahl ...

Komfortabler Leistungsmesser mit großem Dynamikbereich (1)

BERND KAA – DG4RBF

Ein guter Leistungsmesser ist nach wie vor eines der wichtigsten Messgeräte des Funkamateurs und bei vielen Eigenbauprojekten unverzichtbar. Das im Beitrag vorgestellte Gerät entstand im Selbstbau und erlaubt präzise Messungen über einen weiten Frequenzbereich.

Die Verfügbarkeit moderner Bauelemente einschließlich leistungsfähiger Mikrocontroller ermöglicht dem ambitionierten Funkamateurer und Elektroniker heutzutage den Selbstbau anspruchsvoller Messgeräte mit Eigenschaften, die denen kommerzieller Technik durchaus nicht nachstehen.

Sigma-Umsetzer LTC2400 des Herstellers *Linear Technology* verarbeitet. Der IC hat ein achtpoliges SMD-Gehäuse und benötigt kaum zusätzliche Bauteile. Interessant sind sein geringes Rauschen mit 0,3 ppm (U_{Ref}) und das integrierte digitale Notch-Filter für 50 Hz, das für 110 dB Unterdrückung sorgt.



Bild 1: Fertig aufgebauter Leistungsmesser

So entstand auch der Leistungsmesser *PM 6000* auf der Grundlage bewährter Konzepte und unter Verwendung zeitgemäßer Bauelemente. Das grafikfähige Farbdisplay bietet einige sehr interessante Darstellungsmöglichkeiten und dadurch zusätzlichen Messkomfort. Der Leistungsmesser ist handlich, netzunabhängig und leicht zu bedienen.

■ Konzept

Das Gerät verwendet einen handelsüblichen Diodendetektor als Sensor. Gute Detektoren sind inzwischen zu angemessenen Preisen erhältlich [1], [2]. Sie weisen einen Dynamikbereich in der Größenordnung von 70 dB und eine Grundempfindlichkeit von mindestens -50 dBm bei gutem Frequenzgang und akzeptabler Anpassung auf. Für den Bau eines hochwertigen Leistungsmessers ist die Verwendung eines solchen industriell hergestellten Detektors unumgänglich. Der *PM 6000* berücksichtigt den Umstand, dass diese Detektoren meistens eine negative Ausgangsspannung liefern. Da diese aber leider nicht leistungslinear ist, sorgt ein Mikrocontroller mit einer internen Kalibriertabelle für die korrekte Umsetzung der Informationen. Der große Dynamikbereich von etwa 75 dB wird von dem bewährten 24-Bit-Delta-

Umsetzer LTC2400 des Herstellers *Linear Technology* verarbeitet. Der IC hat ein achtpoliges SMD-Gehäuse und benötigt kaum zusätzliche Bauteile. Interessant sind sein geringes Rauschen mit 0,3 ppm (U_{Ref}) und das integrierte digitale Notch-Filter für 50 Hz, das für 110 dB Unterdrückung sorgt. Dadurch wird eine hervorragende Ausblendung von 50-Hz-Brummspannungen erreicht. Dies ist wesentlich effektiver als aufwendige Abschirmmaßnahmen, die in solchen Fällen oft nur mäßig wirken. Da vom Detektor bei kleinen Pegeln (-55 dBm bis -40 dBm) nur sehr geringe Gleichspannungen geliefert werden, können die in ganz normalen Wohnräumen vorhandenen Brummspannungen bei den sonst üblichen A/D-Umsetzern schon zu starken Beeinflussungen führen.

Bei Verwendung des LTC2400 lässt sich dieser Effekt vermeiden und die geforderte Dynamik wird mit guter Auflösung auf einfache Weise erreicht. Nur eine einzige Umschaltung der Vorverstärkung reicht aus, um eine Grundempfindlichkeit von -55 dBm zu erreichen. Der Maximalwert liegt je nach verwendetem Detektor zwischen $+13$ dBm und $+20$ dBm.

Die Hauptanzeige des Messwertes erfolgt wie üblich in Dezibel pro Millivolt (dBm), da dies bei der Darstellung von kleinen Pegeln bei großer Dynamik sehr sinnvoll ist. Die Auflösung beträgt dabei immerhin 0,01 dB im Bereich zwischen $+20$ dBm und -40 dBm. Des Weiteren ist eine zusätzliche Anzeige in einer zweiten Maßeinheit vorgesehen. Zur Auswahl stehen mW , U_{eff} (V), U_{ss} (V), U_{EMK} (V) und $dB\mu V$. Die Um-

Technische Daten und Leistungsmerkmale des Leistungsmessers

Frequenzbereich:	1 MHz...18 GHz (je nach Detektor)
Leistungsbereich:	-55 dBm bis $+20$ dBm
Genauigkeit:	$\pm 0,3$ dB (je nach Detektor)
Auflösung:	0,01 dB über -40 dBm, 0,1 dB zwischen -40 dBm und -50 dBm, darunter 1 dB
Dynamikumfang:	75 dB
Displayeigenschaften:	<ul style="list-style-type: none"> – Große Anzeige in dBm – Gleichzeitige Anzeige in mW, V (U_{eff}, U_{ss}, U_{EMK}) oder $dB\mu V$ – Balkenanzeige mit gleichzeitigem Grob- und Feinbalken – Mittenanzeige für einfachen Maximumabgleich – Min-/Max-Hold-Funktion – Relative dB-Anzeige für Differenzmessungen
Kalibrierdaten für bis zu drei Detektoren und für Detektor-Frequenzgang	21 Speicherstellen pro Detektor speicherbar
Daten für drei frei wählbare Dämpfungsglieder	zuschaltbar (Auflösung: 0,01 dB)
Nullpunktkorrektur	per Tastendruck
Digitales Notch-Filter	zur Unterdrückung von 50-Hz-Störungen um 110 dB
Einfache Bedienung	mit Menüführung
Akkumulatorbetrieb	

schaltung erfolgt während des Betriebes mit der *Mod*-Taste. Damit entfällt die lästige Umrechnung der Einheiten. Das System erfasst etwa sechs Messungen pro Sekunde.

Auf dem Farb-Grafikdisplay mit 176×132 Bildpunkten ist nicht nur der genaue Messwert in großer Schrift, sondern auch eine zweizeilige Balkenanzeige zu sehen. Dadurch wird das Ablesen von Pegeländerungen wesentlich erleichtert. Im Gegensatz zu einem Zeigerinstrument hat man jedoch zwei Balken, einen Grob- und einen Feinzeiger. Die Balkenanzeige ist so programmiert, dass die Feinanzeige vollständig gefüllt ist, wenn sich der Pegel um 0,5 dB erhöht und der Grobbalken dann um eine Einheit ansteigt. Somit deckt man den kompletten Dynamikbereich von 75 dB ab und hat trotzdem eine Auflösung im Hundertstel-dB-Bereich. Darüber hinaus existiert eine ebenfalls hochauflösende Mittenanzei-

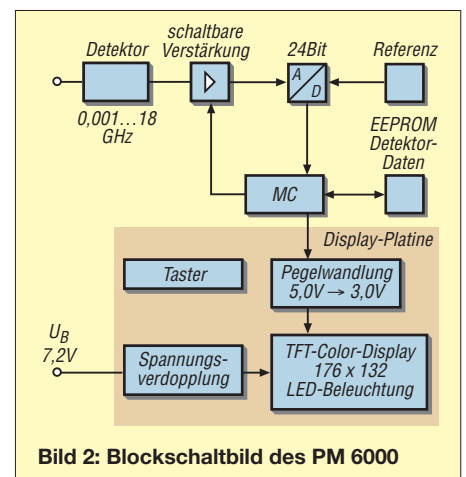


Bild 2: Blockschaltbild des PM 6000

ge, die bei Abgleicharbeiten sehr hilfreich ist und die Einstellung von Maximal- oder Minimalwerten erleichtert.

Außerdem wurde eine *Min-* und *Max-Hold*-Funktion zur Fixierung der minimalen und maximalen Leistungswerte im Display realisiert. Eine relative dB-Anzeige, mit der sich Leistungsänderungen in 0,02-dB-Schritten registrieren lassen, ist bei vielen Messungen ebenfalls vorteilhaft. Damit ist zum Beispiel die Ausmessung von Dämpfungsgliedern problemlos möglich. Mittels einer Kalibrierfunktion können die Kennlinien von bis zu drei Detektoren aufgenommen und gespeichert werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, für jeden Detektor 21 Frequenzkorrekturwerte abzuspeichern, die dann in das Messergebnis mit eingerechnet werden. Normalerweise sind diese Korrekturwerte für Frequenzen von 1 GHz bis 20 GHz gedacht, sie können aber genauso gut für andere Frequenzen oder Korrekturaufgaben benutzt werden.

Zusätzlich sind drei, in 0,01-dB-Schritten programmierbare Dämpfungsglieder wählbar, die dann ebenfalls in das angezeigte

Messergebnis einbezogen werden. So lässt sich der Messbereich des Leistungsmessers nach oben hin erweitern, ohne später bei der Messwertanzeige rechnen zu müssen. Selbstverständlich muss das verwendete Dämpfungsglied für die entsprechende Leistung sowie Frequenz ausgelegt sein. Im Bild 2 ist das Blockschaltbild des Leistungsmessers zu sehen.

Schaltungsbeschreibung

Da die meisten handelsüblichen Detektoren eine negative Ausgangsspannung liefern, wurde die Schaltung hierfür ausgelegt. Am Eingang befindet sich ein Ultrapräzisions-Operationsverstärker OP177, der mit seiner niedrigen Offsetspannung von nur $10\ \mu\text{V}$ und dem ebenfalls geringen Offset-Drift von $0,1\ \mu\text{V}/\text{K}$ bestens für diese Messaufgabe geeignet ist. Er wandelt die negative Ausgangsspannung des Detektors in eine positive Spannung um und passt sie mit einem kleinen Verstärkungsfaktor von $V = 1,2$ an die maximale Eingangsspannung des A/D-Umsetzers von $3,2\ \text{V}$ an. Um die Auflösung im unteren Messbereich zu erhöhen, existiert eine

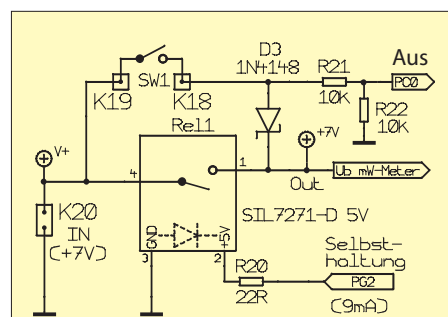


Bild 4: Ein/Aus-Schalter für die Betriebsspannung

Verstärkungsumschaltung mit einem FET vom Typ 2N7000. Wenn an seinem Gate Low-Pegel anliegt, erhöht sich die Verstärkung ungefähr um den Faktor 20.

Diese Umschaltung wird vom Mikrocontroller bei $-20\ \text{dBm}$ vorgenommen. Der Nullpunkt des OPV wird mittels eines Balance-Potenzimeters eingestellt. Da die Ausgangsimpedanz der verwendeten Detektoren nur in einer Größenordnung von $2\ \text{k}\Omega$ liegt, ist ein hochohmiger Eingang nicht nötig. Die bewährte Schaltung hat einen Eingangswiderstand von nur $47\ \text{k}\Omega$ und ist somit wesentlich unempfindlicher gegen unerwünschte Störungen.

Für die negative Versorgungsspannung des OPV sorgt eine kleine Ladungspumpe mit dem Schaltkreis ICL7660. Eine Schutzdiode am Ausgang des OPV schützt den Eingang des Umsetzers vor negativen Spannungen. Über einen RC-Tiefpass wird dann das Signal zum 24-Bit-A/D-Umsetzer geführt, der außer zur Siebung der Versorgungsspannung keine zusätzlichen Bauteile benötigt. Zur Kommunikation mit dem Mikrocontroller dient ein Dreileiter-Bus (CS/, D_{out}, Clk). Da dieser A/D-Umsetzer sehr kleine Spannungen messen muss, benötigt man eine hochkonstante 5-V-Referenzspannung, die in unserem Fall vom LT1021 CCN8-5 geliefert wird. Dessen Temperaturkoeffizient wird vom Hersteller mit typisch $3\ \text{ppm}/\text{K}$ angegeben. Mittels Zehngang-Spindeltrimmer wird die Referenzspannung auf exakt $3,20\ \text{V}$ eingestellt.

Auf der Hauptplatine befinden sich vorwiegend bedrahtete Bauteile. Mikrocontroller, A/D-Umsetzer und einige Kondensatoren sind auf der Unterseite der Platine als SMD-Bauteile untergebracht. Der ATmega128 bietet den nötigen Platz für das umfangreiche Programm und bewältigt auch die Rechenaufgaben (Bild 3). Die Farbdisplay-Platine ist über ein fünfpoliges Kabel mit der Hauptplatine verbunden. In einem über den I²C-Bus angesprochen EEPROM werden die Kalibrierdaten des Detektors gespeichert. Sie bleiben dadurch auch ohne Stützbatterie erhalten, wenn der Controller ausgeschaltet ist.

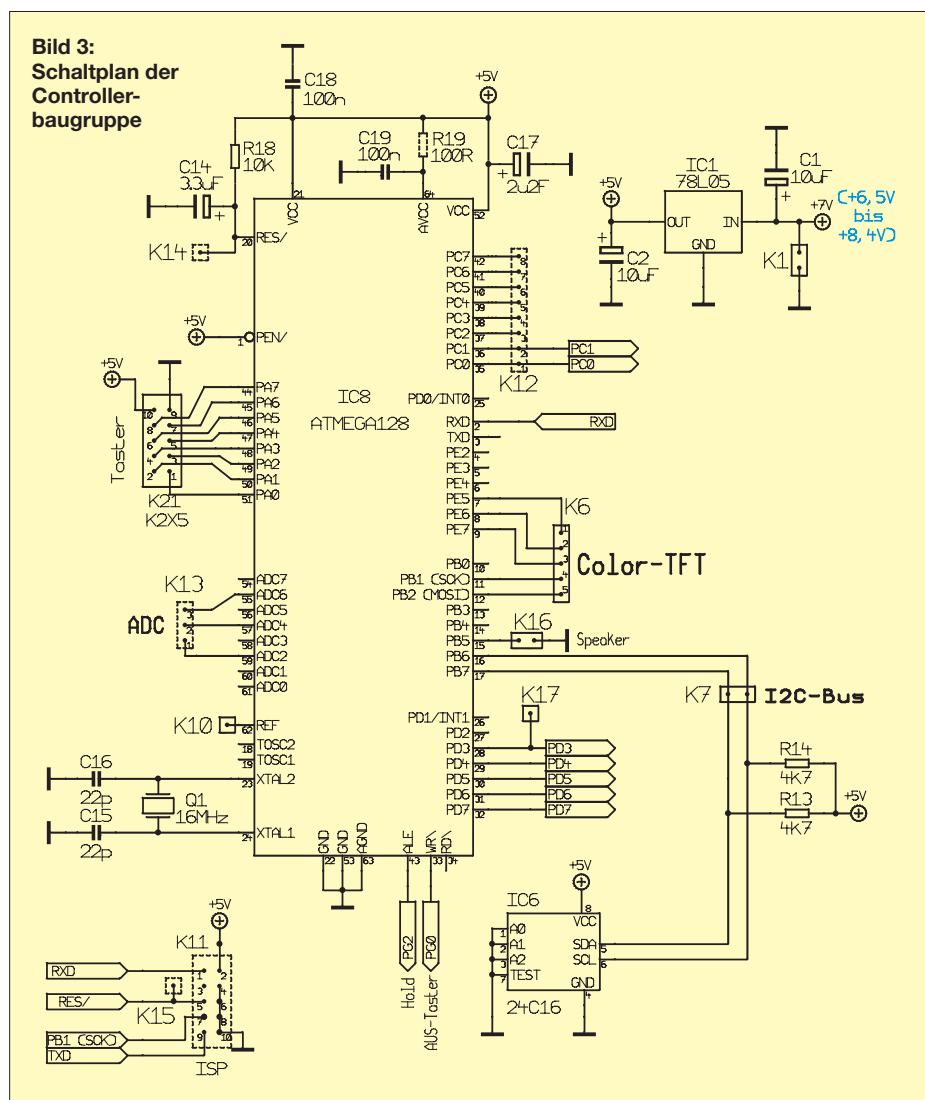


Bild 3: Schaltplan der Controllerbaugruppe



Bild 5: Beispiele für verwendbare Detektoren (von oben nach unten): HP-Detektor 33330B (10 MHz bis 18 GHz); GR-50 Negativ (0,5 MHz bis 5 GHz); Narda-Detektor (10 MHz bis 18 GHz); PM-Detektor mit Präzisions-N-Buchse (1 MHz bis 18 GHz)

Der Piezo-Signalgeber an K16 dient zur Warnung bei Überlast. Pin1 bis Pin8 von K21 führen zu den Bedientasten 1 bis 8, die unter und neben dem Display angeordnet sind. Die Funktionen der Tasten werden an der entsprechenden Position im Display angezeigt. Dadurch ist eine einfache Bedienung möglich, da immer die entsprechende Beschriftung für die aktuelle Aufgabe angezeigt wird. Das Ein- und Ausschalten geschieht über einen einpoligen Taster (Bild 4). Beim Einschalten wird das Relais mit dem Taster überbrückt und das Messgerät erhält Betriebsspannung. Als Erstes stellt der Mikrocontroller dann eine Haltespannung für das Relais an PG2 bereit. Beim erneuten Drücken des Ein/Aus-Tasters erhält der Mikrocontroller einen positiven Impuls an PC0 und schaltet daraufhin die Haltespannung ab.

■ Detektoren

Obleich jede Art von Diodendetektor an die Schaltung angepasst und kalibriert werden kann, sollte man bei einem hochwertigen Leistungsmesser auf ein Exemplar mit gutem Frequenzgang und breitbandiger Anpassung achten. Für Anwendungen bis maximal 5 GHz ist der sehr preiswerte Detektor GR50, den es mit ne-

gativer und positiver Ausgangsspannung gibt, zu empfehlen. Für höhere Frequenzen ist der HP33330B mit einem Frequenzgang von $\pm 0,3$ dB eine gute Wahl. Obwohl für den HP-Detektor eine maximale Leistung von 200 mW (+23 dBm) angegeben ist, sollte man ihm nicht mehr als +17 dBm zumuten, da sich sonst thermische Effekte bemerkbar machen, welche die Messung verfälschen. Sehr hochwertige Detektoren existieren als Zubehör älterer skalarer Netzwerkanalysatoren. Oft ist auf diese eine Frequenzkorrekturtafel aufgedruckt, die man dann ganz einfach in die Kalibrierung des Leistungsmessers übernehmen kann (Bild 5).

Für die Verwendung eines Detektors mit positiver Ausgangsspannung ist die Platine ebenfalls vorbereitet. In diesem Fall müssen die Masseverbindung von Pin2 an K2 durchtrennt, die Masse an Pin1 von K2 gelegt und R12 bestückt werden (Bild 6).

■ TFT-Farbdisplay

Als Display wird ein 2,1-Zoll-TFT-Farbdisplay vom Typ Sharp LS020B verwendet.

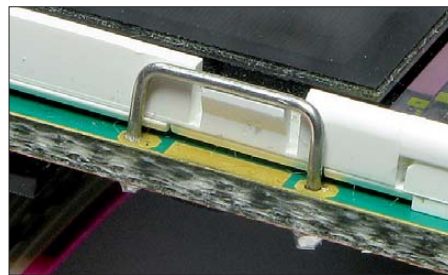


Bild 7: Einer der vier montierten Haltebügel für das Display

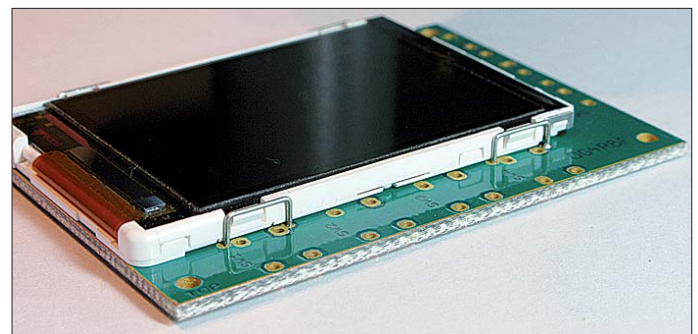


Bild 9: Montiertes Display, das von den Drahtbügeln gehalten wird

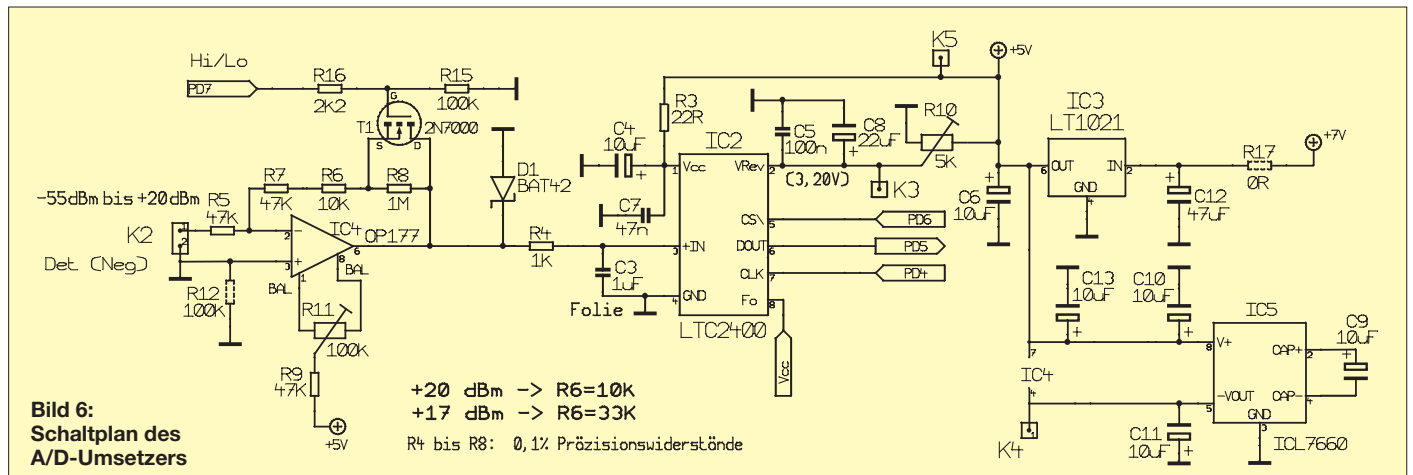
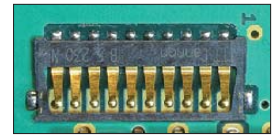


Bild 8: Aufgelötete Federkontaktleiste



Es besitzt 176 x 132 Bildpunkte und eine Displaydiagonale von 52 mm. Eine integrierte LED-Hintergrundbeleuchtung, die mit 10,2 V betrieben wird, sorgt für eine kontrastreiche Darstellung. Um dieses interessante und preiswerte Display vielfältig einsetzen zu können, habe ich eine kleine Platine entwickelt, auf der insgesamt acht Taster für die Bedienung angeordnet sind. Außerdem sitzt noch etwas notwendige Elektronik für die Ansteuerung sowie eine Spannungsverdopplung für die Hintergrundbeleuchtung auf der Platine. Für die Ansteuerung werden nur fünf Leitungen benötigt. Da das Display aber mit 2,9 V bis 3,0 V Betriebsspannung läuft, wird der Pegelwandler 74HC4050 eingesetzt, um problemlos mit höheren Pegeln arbeiten zu können.

Die LED-Hintergrundbeleuchtung sollte mit etwa 15 mA betrieben werden, wofür eine Spannung von etwa 10,2 V nötig ist. Bei Anwendungen mit einer Betriebsspannung von 12 V verwendet man hierzu einfach einen entsprechenden Vorwiderstand R4 und legt die Spannung für die Beleuchtung an K5. Bei batteriebetriebenen Geräten steht aber oft nur eine geringere Spannung zur Verfügung. Deshalb wurde auf der Platine auch eine Spannungsverdopplung mit einem ICL7662 für die

LED-Beleuchtung vorgesehen. Somit ist es möglich, das Gerät mit einer Batteriespannung von nur 7,2 V zu betreiben. Wird die Version mit dem Spannungsverdoppler gewählt, so kann die an K4 liegende Eingangsspannung für die Beleuchtung zwischen 6,5 V und 8,4 V betragen. Für die Auswertung der Tasten werden acht Leitungen direkt zum Mikrocontroller geführt.

Das TFT-Display hat an den Längsseiten vier kleine Schnapper zum Einrasten in entsprechende Halterungen. Zu diesem Zweck werden vier U-förmige Drahtbügel mit 7,5 mm Breite gebogen. Dazu lassen sich Drahtstücken von Widerständen der Bauform 207 gut verwenden (Bild 7).

Beim Bestücken der Displayplatine müssen als Erstes die Haltebügel auf die Oberseite gelötet werden. Als Abstandslehre kann dabei die Platine dienen. Die Kontaktierung der Displayanschlüsse erfolgt mittels einer speziellen Federkontakteleiste. Diese wird mittig auf den entsprechenden Löt pads positioniert und als Erstes mit den Befestigungslaschen, die oben und unten angebracht sind, festgelötet. Die Löt pads dürfen vorher nicht verzinkt werden, da sonst der Abstand zu groß wird (Bild 8). Danach werden alle benötigten Bauteile auf der Platineunterseite bestückt. Zum Schluss werden noch die acht Taster auf die Oberseite montiert und das Display eingesetzt.

■ Stromversorgung

Es ist sinnvoll, dem Gerät einen Akkumulator zu spendieren, da es dann überall schnell und unproblematisch eingesetzt werden kann. Im Mustergerät habe ich einen 7,4-V-Lithium-Ionen-Akkumulator verwendet. Auf der Platine ist zusätzlich

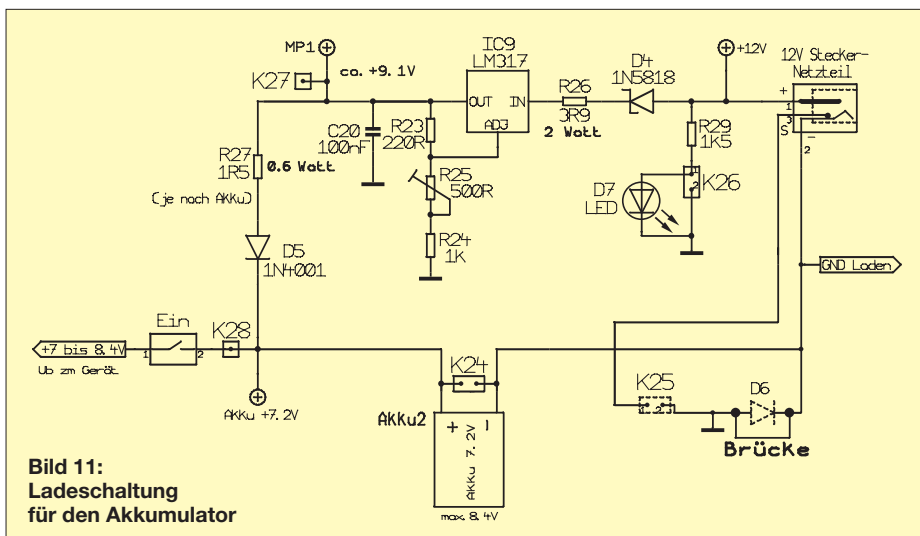


Bild 11: Ladeschaltung für den Akkumulator

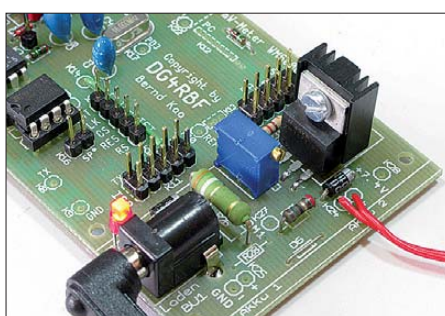


Bild 12: Spannungsregler mit Kühlkörper auf der Hauptplatine Fotos: DG4RBF

noch eine einfache Ladeschaltung vorgesehen (Bild 11). So werden der Ladestrom durch die Widerstände R26 und R27 und die maximale Spannung durch einen einstellbaren Spannungsregler begrenzt. Dieses ist bei der Verwendung von LiIon- und Li-Polymer-Akkumulatoren sehr wichtig, da hier 4,20 V pro Zelle nicht überschritten

werden dürfen. Bei der angegebenen Dimensionierung beträgt der Anfangsladestrom etwa 400 mA. Er sinkt auf etwa 300 mA, sobald der Spannungsabfall an R26 geringer wird und der LM317 die Spannung auf den eingestellten Wert begrenzt. Zum Ende hin fällt dann der Ladestrom weiter ab, da die Spannungsdifferenz immer geringer wird. R25 ist so einzustellen, dass die maximal erlaubte Spannung über dem Akkumulator 8,40 V nicht überschreitet. Der LM317 sollte vorsichtshalber einen kleinen Kühlkörper erhalten (Bild 12).

(wird fortgesetzt) info@dg4rbf.de

Bezugsquellen

- [1] UKW-Berichte, Tel. (091 33) 7 79 89; www.ukw-berichte.de: GR-50 neg., Best.-Nr. 06987
- [2] Helmut Singer Elektronik Vertriebs GmbH, Tel. (02 41) 15 53 15; www.helmut-singer.de: HF-Detektor 33330B

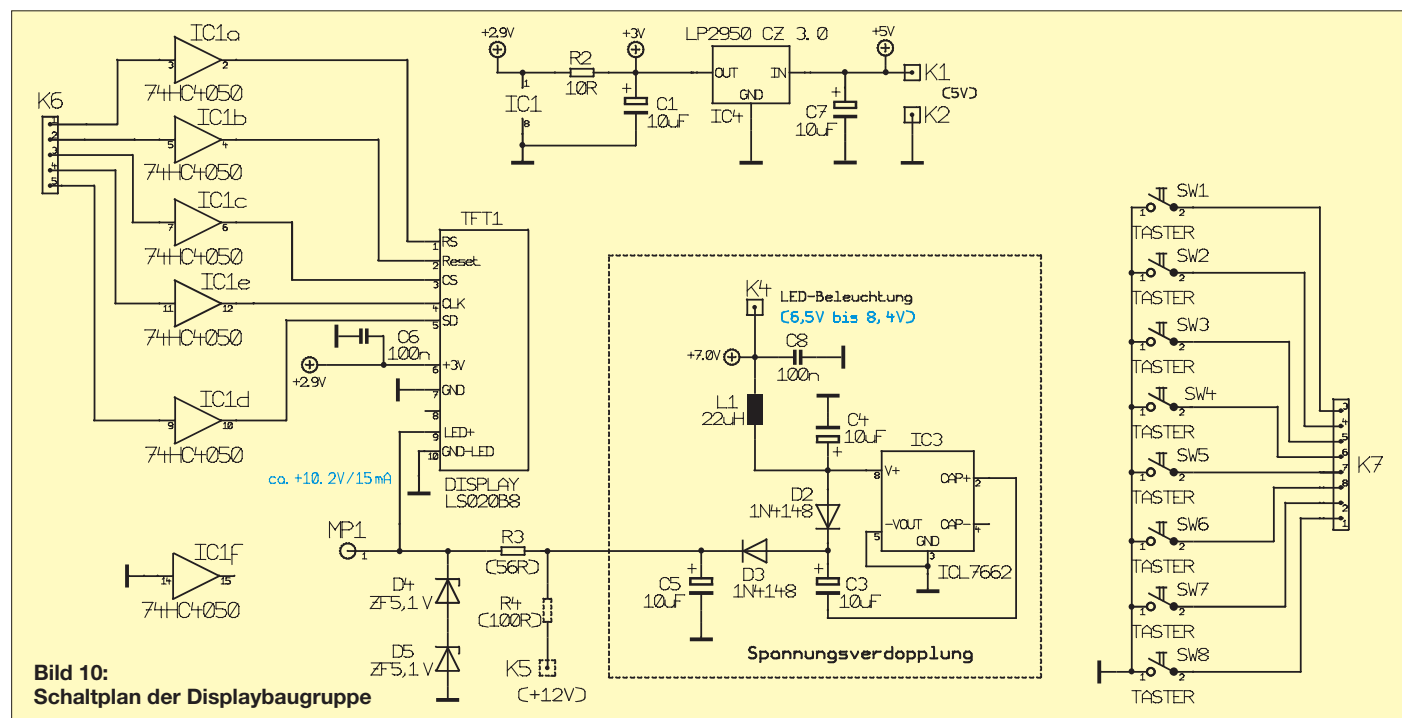


Bild 10: Schaltplan der Displaybaugruppe

Einstellbare elektronische Last für maximal 20 A und 24 V (2)

RALPH BERRÉS – DF6WU

Im zweiten Teil des Beitrags werden mit dem Netzteil und dem Anzeigemodul die beiden restlichen Baugruppen der einstellbaren Konstantstromsenke vorgestellt. Abschließend folgen die im Interesse eines ordnungsgemäßen Betriebs einzuhaltenden Hinweise.

■ Netzteil

Das Netzteil ist ein konventioneller Linearregler. Die beiden Spannungsregler LM7815 und LM7915 sind auf der Leiterplatte so angeordnet, dass zur Kühlung das Montageblech dienen kann. Weiterhin befinden sich auf der Platine zwei Netzelektrolytkondensatoren 2200 μ F/50 V sowie die vier Dioden des Gleichrichters. Ein weiterer Spannungsregler LM7805 wurde neben der Netzteilplatine montiert und frei verdrahtet. Er dient zur Versorgung des Anzeigemoduls und einer optionalen Rechnerschnittstelle.

■ Anzeigemodul.

Als LC-Display findet das 3,5-stellige DPM851 [5] mit Hintergrundbeleuchtung Verwendung. Der Anzeigebereich reicht bis 19,99 A. Es ist aber auch jedes andere Modul einsetzbar, bei dem die Masseleitungen des Eingangs und der Versorgungsspannung das gleiche Potenzial aufweisen. Die 5-V-Versorgungsspannung wird aus dem zusätzlichen Spannungsregler neben der Netzteilplatine versorgt. Bitte nicht mit JP2 der Netzteilplatine verbinden, denn dort liegen ± 15 V an.

■ Bedienungsanleitung

Beim Aufstellen der elektronischen Last ist auf eine ausreichende Luftzirkulation zu achten. Das Gehäuse muss mit dem Lufteinlasskanal einen Abstand von mindestens 0,15 m zur Wandfläche und der Luftauslasskanal muss wenigstens 0,2 m Abstand zu einem sich darüber befindlichen Gegenstand haben. Ferner ist zu bedenken, dass ein darüber angeordnetes elektrisches Gerät mit einer Wärmeleistung von bis zu 500 W aufgeheizt werden kann!

Die elektronische Last ist für eine Umgebungstemperatur bis 35 °C ausgelegt. Das Einschalten erfolgt über den Netzschalter. Der Schalter *Remote/Local* in stets auf Stellung *Local* zu stellen. Die *Remote*-Funktion ist für die Steuerung über einen separaten Rechner vorgesehen. Nun den Schalter *Last* auf *Aus* kippen. Anschließend das Potenziometer *Iamp* auf den gewünschten Laststrom einstellen – eine Umdrehung entspricht einer Veränderung von etwa 2 A. Das Potenziometer *Umin* auf die untere Spannungsschwelle einstellen, bei der die Last abschalten soll. Ansonsten den Knopf auf 0 V drehen – eine

Umdrehung entspricht einer Veränderung um etwa 1 V.

Erst nach dem Einstellen des Laststroms und ggf. der unteren Spannung die Last polaritätsrichtig an die Buchsen *INP* anlegen und den Schalter *Last* auf *Ein* kippen. Das Gerät belastet dann die angeschlossene Spannungsquelle und hält den Strom konstant auf dem am Potenziometer *Iamp* eingestellten Wert. Dies erfolgt bei Eingangsspannungen von 2 V bis 24 V.



Bild 16: Unverzichtbar für die korrekte Funktion der elektronischen Last ist eine ausreichend schnelle Abführung der entstehenden Verlustwärme. Die drei Lüfter auf der Rückseite erzeugen den nötigen Luftstrom, der zwischen die Kühlkörperrippen gedrückt wird und an der Oberseite wieder austritt.
Foto, Screenshots: DF6WU

Der in die *INP*-Buchsen hinein fließende Strom wird durch das dreieinhalb Stellen umfassende Anzeigemodul direkt angezeigt. Wenn der Strom 19,99 A überschreitet, gibt das Anzeigemodul eine 1 aus. An der Buchse *Out* lässt sich eine Spannung entnehmen, die dem Eingangsstrom proportional ist. Eine Stromstärke von 1 A entspricht dabei einer Spannung von 100 mV. Nach Benutzung die elektronische Last über den Netzschalter ausschalten.

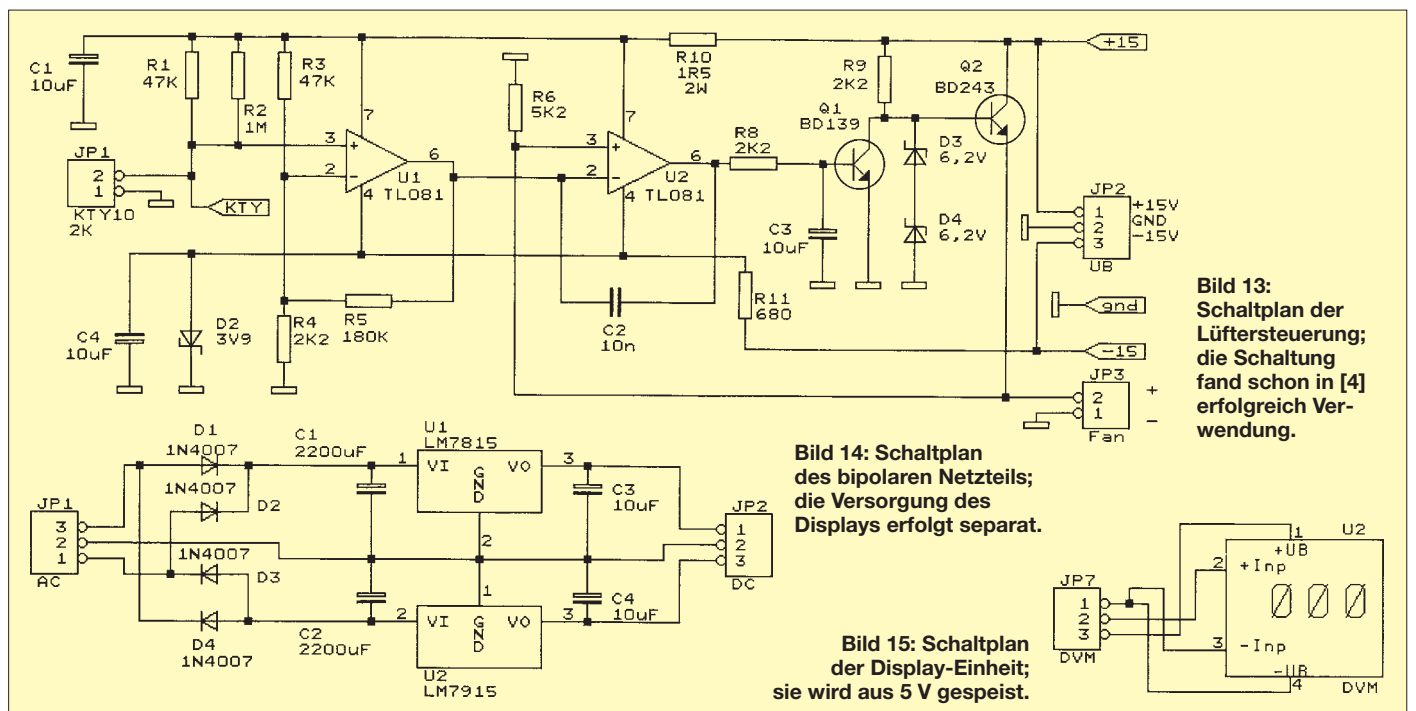


Bild 13: Schaltplan der Lüftersteuerung; die Schaltung fand schon in [4] erfolgreich Verwendung.

Bild 14: Schaltplan des bipolaren Netzteils; die Versorgung des Displays erfolgt separat.

Bild 15: Schaltplan der Display-Einheit; sie wird aus 5 V gespeist.

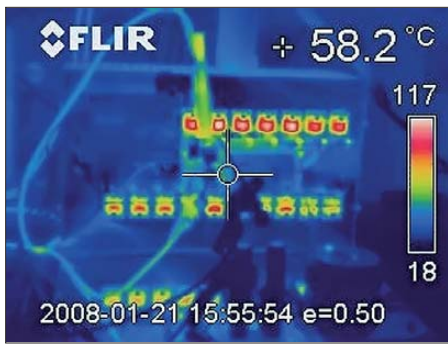


Bild 17: Wärmebild des gesamten Kühlkörpers; zwischen den Transistorreihen beträgt die Temperatur 58,2 °C.

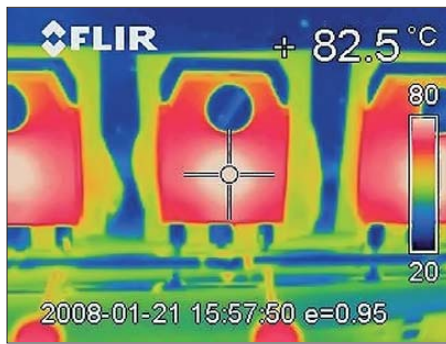


Bild 20: Im Wärmebild ist erkennbar, dass die Mitte der Transistoren lediglich 82,5 °C warm wird.

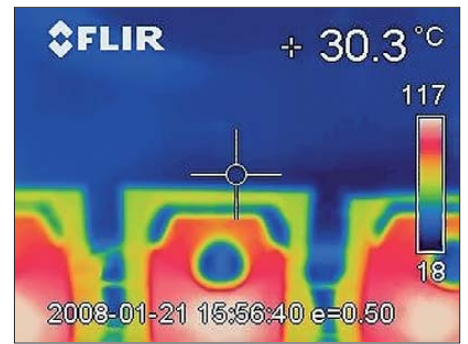


Bild 23: Der Kühlkörper ist ausreichend bemessen, denn direkt neben der Kühllasche sind nur noch 30,3 °C zu messen.

■ Lastabschaltung

Drei Schutzmaßnahmen vermeiden eine Zerstörung der elektronischen Last. Liegt die Eingangsspannung über 24 V, wird der Laststrom unterbrochen und dies von der LED $U > 24 V$ signalisiert. Abhilfe schafft das Einstellen der zu belastenden Spannungsquelle auf maximal 24 V. Wenn dies nicht möglich ist, dann ist die Konstantstromsenke dafür nicht geeignet. Unterschreitet die Eingangsspannung den am Potenziometer U_{min} eingestellten Wert, erfolgt eine Unterbrechung des Laststroms und die Signalisierung über die LED $U < U_{min}$. Damit lässt sich z.B. die Tiefentladung eines Akkumulators unterbinden.

Wenn der Unterspannungsschutz nicht benötigt wird, sollte das Potenziometer U_{min} auf 0 V eingestellt werden. Auf keinen Fall darf die Eingangsspannung 2 V unterschreiten.

Überschreitet die Temperatur des Kühlkörpers 65 °C, wird der Laststrom unterbrochen und die LED $T > 65 °C$ signalisiert diesen Zustand. Normalerweise tritt dieser Fall nicht ein, weil die Lüfter in der Lage sind, bei maximal aufgenommener Leistung die Erwärmung des Kühlkörpers zuverlässig in Grenzen zu halten. Erst bei einer Umgebungstemperatur von mehr als 35 °C gerät das Kühlsystem an seine Grenzen. Gegebenenfalls ist die Position des Geräts so zu verändern, dass die Luft frei durch den Kühlkörper zirkulieren kann. Alternativ ist die Raumtemperatur durch geeignete Maßnahmen unter 35 °C zu halten.

■ Zu vermeidende Zustände

Ein paar Zustände sind unbedingt zu vermeiden. Dazu zählt das vertauschte Anschließen der Spannungsquelle an den Eingang. Die Regelung funktioniert dann nicht. Ein Kurzschlussstrom und somit ei-

ne eventuelle Zerstörung der Transistoren wäre die Folge. Die Transistoren auf dem Kühlkörperblock sind zwar für eine Sperrspannung von 100 V ausgelegt, doch sicherheitshalber ist keine Spannung über 50 V an die Eingangsklemmen zu legen. Es ist zu vermeiden, bei anliegender Eingangsspannung den Netzschalter einzuschalten. Grund dafür ist, dass sich die Betriebsspannung erst langsam aufbaut und sich die Regelung so lange in einem undefinierten Zustand befindet. Zwar schaltet die elektronische Last bei Übertemperatur ab, doch es ist ärgerlich, wenn die Messreihe einer Langzeitbeobachtung durch die Stromabschaltung unbrauchbar wird, nur weil die Umgebungstemperatur über 35 °C steigt. *r.berres@arcor.de*

Bezugsquelle

[5] Conrad Electronic. Trumeter DPM951-TG Panel-Meter DPM951-TG. www.conrad.de → Best.-Nr. 121142

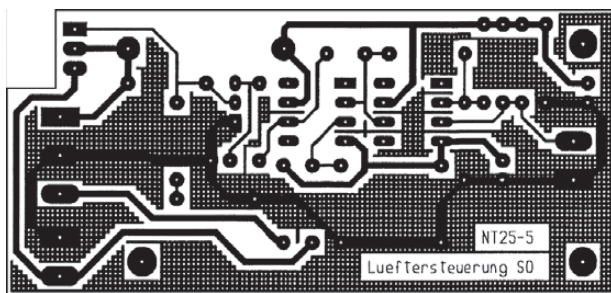


Bild 18: Layout der Lüftersteuerung; Abmessungen: 80,5 × 37,5 mm², M 1:1

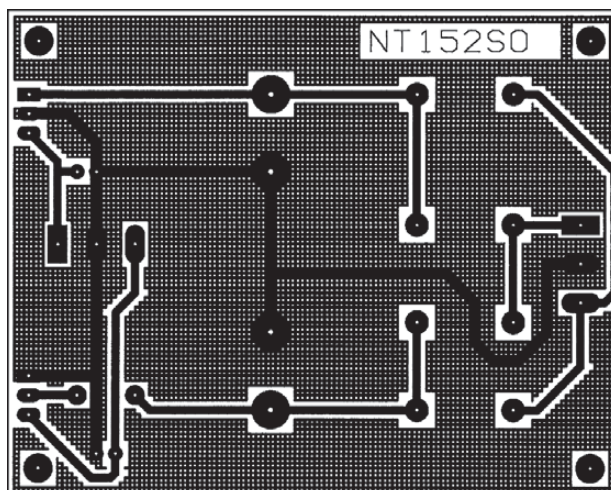


Bild 19: Layout der Netzteilplatine; Abmessungen: 81 mm × 64,5 mm, M 1:1

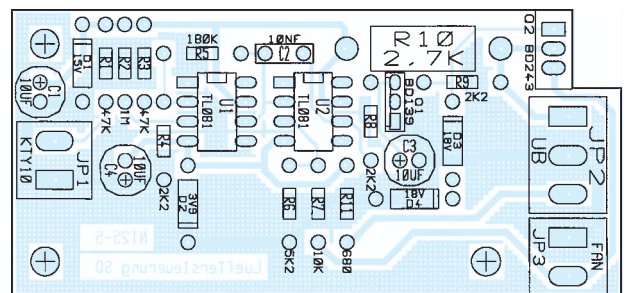


Bild 21: Bestückungsplan der Lüftersteuerung

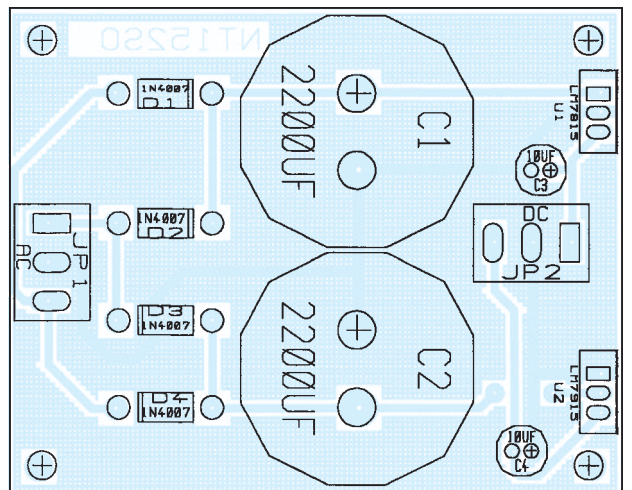


Bild 22: Bestückungsplan der Netzteilplatine

Kleinstspannungsquellen zur Stromversorgung nutzen

MICHAEL FRANKE

Ein Gleichspannungstransverter ermöglicht den Betrieb von Baugruppen aus abweichenden, meist geringeren Versorgungsspannungen. Die hier vorgestellte Variante arbeitet bereits ab etwa 100 mV Eingangsspannung.

Im Laufe der letzten Jahrzehnte sind die Elektronikbauelemente immer sparsamer geworden: CMOS-Gatter der LVCI-Reihe arbeiten bereits bei 1,65 V. Der Operationsverstärker MCP6041 kommt mit einer Betriebsspannung von $\pm 0,7$ V bei $0,6 \mu\text{A}$ Stromverbrauch aus [1] und ermöglicht den Aufbau von Analogschaltungen mit verschwindend geringem Energiebedarf. Der naheliegende Gedanke, Letzteren direkt aus der Umgebung (Licht, Vibration, Temperaturgefälle) zu decken, findet unter dem englischsprachigen Begriff *Energy harvesting*, was soviel wie „Energie-Ernten“ bedeutet, zunehmend Aufmerksamkeit.

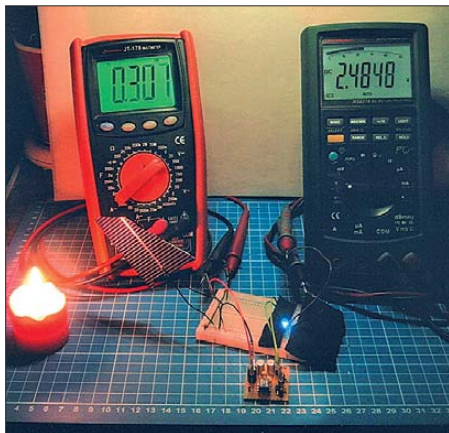


Bild 1: Beim Demonstrationaufbau lässt sich selbst aus etwas Kerzenlicht mithilfe eines Solarzellenrests und dem Spannungstransverter bei nur 0,307 V Eingangsspannung noch eine nennenswert belastbare, für den Betrieb der blauen LED im Vordergrund ausreichende Spannung erzeugen.

So gibt es seit einiger Zeit Sensoren, die ohne Batterie auskommen und stattdessen ihren Strombedarf aus der zu messenden Größe, wie etwa Schwingungen an Maschinenteilen, gewinnen. Eine Spielerei, die Anregung für Modifikationen bietet, stellte ich in [2] vor.

Als Spannungsquellen für eine sehr genügsame Elektronik eignen sich einzelne Solarzellen oder Thermogeneratoren auf Basis des Seebeck-Effekts. Die nutzbaren Spannungen liegen häufig weit unter der Minimalspannung von 1 V bis 1,5 V, die Schaltungen mit Siliziumhalbleitern benötigen. Ein Hochsetzen des niedrigen Spannungsniveaus ist also wünschenswert.

■ Kleinstspannungswandler

Dass Silizium heute das dominierende Halbleitermaterial ist, hat verschiedene Gründe. Technologische Vorteile, preiswerte Massenproduktion, bessere elektrische Kennwerte, wie zum Beispiel um Zehnerpotenzen geringere Leck- und Restströme, sind nur einige davon. Jedoch haben Germaniumtransistoren den Vorzug, bereits mit wenigen zehn Millivolt Betriebsspannung arbeitsfähig zu sein.

Davon macht die in Bild 2 gezeigte Schaltung Gebrauch. Kernstück ist der Übertrager T1 mit drei Wicklungen. Zwei davon werden im Gegentakt von den Kollektorströmen aus VT1 und VT2 durchflossen, sodass in der dritten Wicklung eine rechteckähnliche Spannung mit einer Frequenz von einigen zehn Kilohertz induziert wird. Deren Spitze-Spitze-Wert beträgt, proportional zur Relation der Windungszahlen, etwa das 9,5-fache der Eingangsgleichspannung.

Als Übertrager kommt der B78304A1038 A003 von Epcos ([3], Best.-Nr. 2087318) zum Einsatz. Die nachfolgende Zweiweggleichrichtung erzeugt aus der induzierten Spannung eine zur Masse symmetrische Ausgangsspannung ΔU_A von rechnerisch $\pm 4,75 \cdot U_E$. VD1 und VD2 sind Schottky-Dioden mit geringem Spannungsabfall.

In der hier verwendeten Multivibratorschaltung mit VT1 und VT2 spielen die Nachteile des Germaniums, wie der hohe Kollektorreststrom und die Temperaturabhängigkeit, kaum eine Rolle. Vielmehr kann das Material seine Vorteile zur Geltung bringen: Die Germaniumtransistoren arbeiten bereits ab etwa 50 mV.

■ Ergebnisse

Die am Muster beim Einsatz zweier AC127 ([3], Best.-Nr. 294621) gemessenen Werte

sind in den Bildern 5 und 6 zu sehen. Ab 50 mV schwingt der Multivibrator bereits an. Eine praktisch nutzbare Ausgangsspannung von $\pm 0,75$ V bei geringer Belastung stellt sich bei $U_E = 170$ mV bis $U_E = 200$ mV ein. Bedingt durch den Verbrauch der Schaltung im Leerlauf (etwa 0,5 mW bei $U_E = 0,2$ V, ansteigend bis 170 mW bei $U_E = 3$ V) ist der Wirkungsgrad bei großem Lastwiderstand gering und mit $R_L = 10$ k Ω durchweg etwa 30 %. Bei einer Last von $R_L = 3$ k Ω bis $R_L = 1$ k Ω werden 50 % bis 65 % erreicht, während mit $R_L = 500 \Omega$ die Effizienz wieder auf 40 % bis 50 % abnimmt.

Die Verluste bei kleinen Lastwiderständen und hohen Eingangsspannungen treten überwiegend im Übertrager auf: Er erwärmt sich leicht, während VT1 und VT2 kalt bleiben. Sein Ersetzen durch einen anderen Typ oder einen selbst bewickelten Ferrit-Schalenkern bietet also Verbesserungspotenzial.

Das auf einer kleinen Lochrasterplatte aufgebaute Muster in Bild 9 ist zu Demonstrationszwecken in Bild 1 bei der Arbeit zu sehen. Das eingesetzte Stückchen Solarzellen-Bruchmaterial erreicht im Sonnenlicht etwa 0,6 V Leerlaufspannung. Das funzlige und obendrein vorwiegend rote und infrarote Licht der Kerzenflamme ist hier weniger wirksam, wie die Spannungsanzeige des Multimeters in Bild 1 beweist. Nach dem Hochsetzen durch den Spannungstransverter lässt sich aber immerhin eine blaue LED daraus betreiben – ein anschauliches Beispiel der Umwandlung von niederenergetischem Licht in höherenergetisches Licht geringerer Quantität.

■ Thermoelektrische Generatoren

Die an Kontaktpaaren unterschiedlicher Metalle mögliche Umwandlung von Spannungs- in Temperaturdifferenzen und umgekehrt ist von den Herren Peltier und Seebeck schon vor über 170 Jahren entdeckt worden. Bereits früh wurden Versuche unternommen, auf Basis des Seebeck-Effekts Strom aus Wärme zu erzeugen.

Historische Konstruktionen, einige davon recht beeindruckend, werden auf [4] vorgestellt. Von [4] ist unter der Bezeichnung TEG 097-300-33 aber auch ein Thermo-

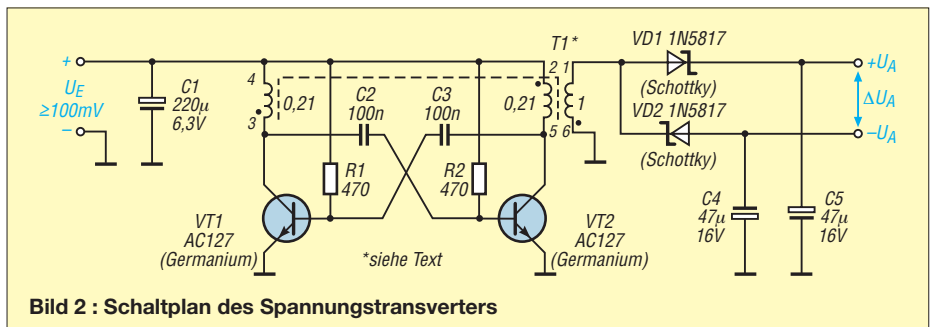


Bild 2: Schaltplan des Spannungstransverters

generator (TEG) erhältlich, der in ähnlicher Form Verwendung fand, um aus der Hitze einer Petroleumlampe etwas Strom zum Betrieb eines kleinen Radios oder Funkgeräts zu gewinnen.

Heute basieren thermoelektrische Generatoren auf Wismut-Tellurid. Die Datenblätter der damit aufgebauten Module enthalten als wichtigste Kennwerte den Wärmeleitwert in Watt je Kelvin Temperaturdifferenz, die Thermokraft als Leerlaufspannung in Volt je Kelvin und dem Innenwiderstand in Ohm. Der mit dem Seebeck- stets auch einhergehende Peltier-Effekt und die Temperaturabhängigkeit der Kennwerte machen die exakte Berechnung von TEGs nicht gerade leicht. Für grobe Abschätzungen, wie die folgende, lassen sich die Werte aber unmittelbar verwenden.

Die Schaltung nach Bild 2 weist gemäß Bild 5 bei einer Last von 1 kΩ einen Eingangswiderstand von ungefähr 14 Ω auf. Aus dem Sortiment von [4] passt hierzu der TEG 254-150-13, der einen Wärmeleitwert von 0,357 W/K, eine Thermokraft von 0,102 V/K und einen Innenwiderstand von 13,3 Ω besitzt. Angenommen, der TEG wird einseitig vom Radiator einer Zentralheizung erwärmt, an der anderen Seite durch die Raumluft gekühlt und es mögen 6 K Temperaturgefälle über dem TEG liegen, dann beträgt die hindurchfließende Wärmeleistung $0,357 \text{ W/K} \cdot 6 \text{ K} = 2,14 \text{ W}$.

Die TEG-Leerlaufspannung von $U_L = 0,102 \text{ V/K} \cdot 6 \text{ K} = 0,6 \text{ V}$ halbiert sich durch den widerstandsmäßig angepassten Transvertereingang auf etwa 0,3 V. Der Transverter erzeugt daraus 1,8 V an 1 kΩ Last – eine elektrische Leistung von 3,24 mW. Das ist zur Aufladung eines sogenannten Goldcap-Kondensators, der z. B. zur Pufferung der durch einen Funksensor hervorgerufenen Leistungsspitzen dient, in einer ansonsten sparsamen Elektronik ausreichend.

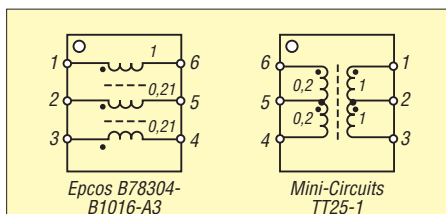


Bild 3: Pinbelegungen und Übersetzungsverhältnisse der beiden Übertrager

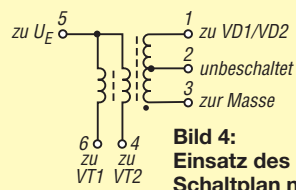


Bild 4: Einsatz des TT25-1 im Schaltplan nach Bild 2

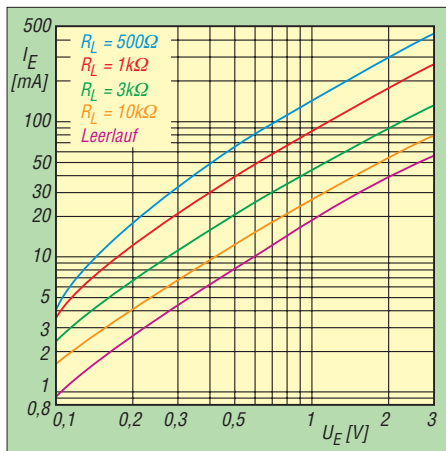


Bild 5: Eingangsstrom I_E in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_E bei unterschiedlichen Lastwiderständen R_L und Verwendung des Epcos-Übertragers B78304A1038

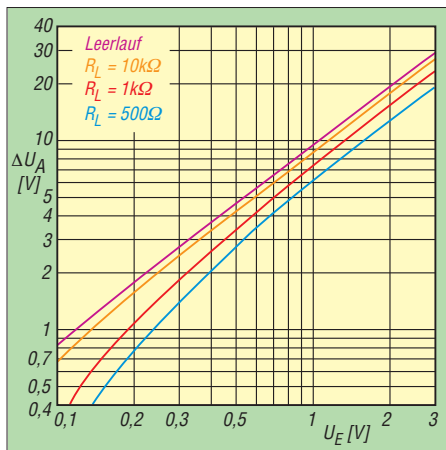


Bild 6: Abhängigkeit der Ausgangsspannung U_A von der Eingangsspannung U_E bei unterschiedlichen Lastwiderständen R_L und Verwendung des Epcos-Übertragers B78304A1038

Der geringe Gesamtwirkungsgrad von $\eta = 3,24 \text{ mW}/2,14 \text{ W} = 0,15 \%$ darf nicht verwundern. Der TEG ist wie jede Wärmekraftmaschine dem Carnot-Prozess unterworfen: Der Wirkungsgrad ist bestenfalls

$$\eta = \frac{\vartheta_{\text{heiß}} - \vartheta_{\text{kalt}}}{\vartheta_{\text{heiß}}}$$

Mit $\Delta\vartheta = 6 \text{ K}$ und $\vartheta_{\text{heiß}} = 300 \text{ K}$ (knapp 27°C) ist selbst im Idealfall keine höhere Effizienz als 2% möglich. Ferner erreichen heutige TEGs längst nicht das theoretische Limit, weil das Verhältnis von elektrischer zu thermischer Leitfähigkeit bei den Halbleiterpaaren auf Wismut-Tellurid-Basis (BiTe) zwar schon höher als bei Metallen, aber noch weit entfernt vom angestrebten Maximalwert ist. Zudem verschlechtert der Transverter selbst mit seinen etwa 50% Wirkungsgrad die Gesamtausbeute noch etwas.

In Anwendungen, wie der hier beschriebenen, wo der Wärmestrom ohnehin fließt, ist die niedrige Gesamteffizienz jedoch tolerierbar.

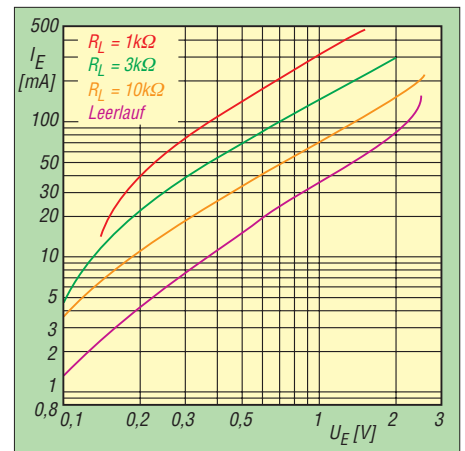


Bild 7: Eingangsstrom I_E in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_E bei unterschiedlichen Lastwiderständen R_L und Verwendung des Mini-Circuits-Übertragers TT25-1

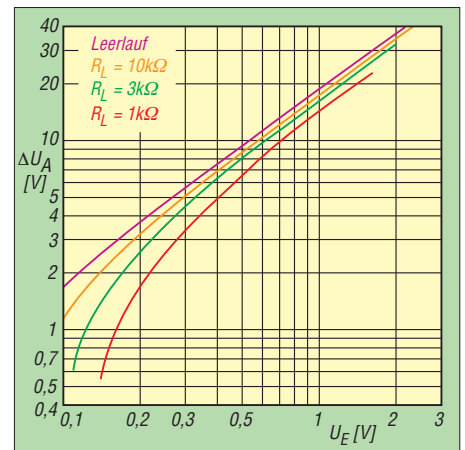


Bild 8: Abhängigkeit der Ausgangsspannung U_A von der Eingangsspannung U_E bei unterschiedlichen Lastwiderständen R_L und Verwendung des Mini-Circuits-Übertragers TT25-1

Varianten

Wenn die Schaltung nach Bild 2 nur für sehr geringe Ausgangsleistung Verwendung finden soll, ist eine Vergrößerung der Widerstände R_1 und R_2 auf je 1 kΩ oder mehr möglich. Dadurch verringert sich der Leerlaufverbrauch und es verbessert sich der Wirkungsgrad bei hohen Lastwiderständen.

Beim Ersatz des Übertragers durch ein selbst gewickeltes Exemplar ist die Erhöhung des Windungszahlverhältnisses lohnend, um auch bei Speisespannungen unter 0,2 V eine Ausgangsspannung von mehreren Volt zu erhalten. Die damit einhergehende Verringerung des Transvertereingangswiderstands ermöglicht eine bessere Impedanzanpassung an die meisten TEGs, die oft nur Innenwiderstände von wenigen Ohm aufweisen.

Wer das Selberwickeln vermeiden möchte, kann auch den Breitbandübertrager TT25-1 von Mini-Circuits ([5], Best.-Nr. TT25-1) verwenden. Er ist in der unverändert arbeitenden Schaltung von Bild 2 einsetzbar.

Die abweichende Pinbelegung zeigt Bild 3. Der TT25-1 weist ein Impedanzverhältnis von 1:25 auf, was einem Spannungsübertragungsverhältnis von 1:5 entspricht. Werden beide Hälften der Sekundärwicklung in Reihe geschaltet, so verdoppelt sich der Spannungsübertragungsfaktor gegenüber der Bestückung mit dem Epcos-Übertrager. Der Multivibrator schwingt nun mit einer Frequenz von etwa 200 kHz. Die in Abhängigkeit von der Eingangsspannung gemessenen Eingangsströme und Ausgangsspannungen bei unterschiedlichen Lastwiderständen sind in den Bildern 7 und 8 grafisch dargestellt.

Folgendes ist erkennbar: Bereits mit einer Eingangsspannung von 100 mV bis 150 mV können am Ausgang des Transverters sparsame Elektronikschaltungen betrieben werden. Der Transvertereingangswiderstand $R_E = U_E/I_E$ beträgt oberhalb von 150 mV ungefähr 30 Ω bis 50 Ω im Leerlauf, 13 Ω bis 20 Ω bei $R_L = 10$ k Ω , 7 Ω bis 11 Ω bei $R_L = 3$ k Ω und 3 Ω bis 8 Ω bei $R_L = 1$ k Ω . Mit diesen Werten lässt sich abschätzen, wie gut die Impedanzanpassung im Falle der Speisung durch einen Thermogenerator oder eine andere Energiequelle mit ohmscher Ausgangskennlinie sein wird.

Der Wirkungsgrad des Transverters liegt über einen weiten Eingangsspannungs-

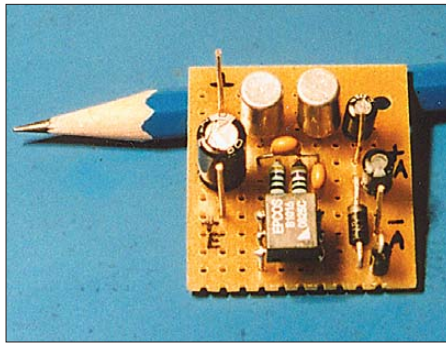


Bild 9: Der Prototyp des Spannungstransverters wurde auf einer Lochrasterplatte aufgebaut. Fotos: Franke

bereich und unterschiedlichen Lastwiderständen bei 40 % bis 60 %, was für derartige Schaltungen einen guten Wert darstellt.

Statt der für VT1 und VT2 eingesetzten Transistoren AC127 sind alternativ auch AC187 ([6], Best.-Nr. AC187K), AC181, AC151 oder der in mancher Bastelkiste noch ruhende GC301 verwendbar. Die beiden Letztgenannten sind PNP-Typen, sodass bei ihrer Verwendung die Eingangsspannung und C1 umzupolen sind.

Für all diese Erprobungsarbeiten empfiehlt sich die Benutzung eines Experimentiersteckbretts, wie es in Bild 1 zu sehen ist. Das Löten an Germaniumhalblei-

tern muss schnell und vorsichtig erfolgen, weil das Material keine Temperaturen größer 80 °C verträgt.

Ist die Spannung der angezapften Quelle bei Belastung deutlich höher als 0,6 V, dann verlieren mit Germaniumtransistoren bestückte Transverterschaltungen ihren Vorteil und man sollte zu fertigen Lösungen auf Siliziumbasis greifen. Die Schaltkreise der TPS61200-Reihe [7] schwingen bei etwa 0,4 V an und arbeiten ab 0,6 V schon zufriedenstellend.

Lediglich das Hantieren mit den kleinen zehnpoligen SMD-Gehäusen dürfte nicht jedermanns Sache sein. Stehen mindestens 0,9 V zur Verfügung, dann ist der dreipolige Baustein PR4401 [8] eine leichter handhabbare Alternative.

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Microchip: MCP6041. www.microchip.com
- [2] Franke, M.: Autarker Helligkeitssensor. Radio Fernsehen Elektronik 58 (2009) H. 4, S. 46
- [3] RS Components: www.rsonline.de
- [4] Thermalforce: Thermogenerator TEG 254-150-13. www.thermalforce.de
- [5] FA-Leserservice: www.funkamateur.de
- [6] Reichelt Elektronik: www.reichelt.de
- [7] Texas Instruments: TPS61200 – Low input voltage synchronous boost converter with 1.3-A switch. www.ti.com
- [8] Prema Semiconductor: PR4401/4402 0,9-V-Treiber für weiße LEDs. www.prema.com/titel.htm → Infos zu den Standard-Produkten (ICs) → ASSPs

Positionsanzeige und Streckenlogger auf GPS-Basis

MATTHIAS FISCHER – DL9DWR

Die GPS-Technik eignet sich nicht nur für die Anzeige von Weltzeit und Position. Mit relativ einfachen Mitteln ist auch ein Streckenlogger realisierbar, wobei der in wählbaren Zeitabschnitten zurückgelegte Weg auf frei verfügbaren Karten am PC sichtbar gemacht werden kann.

Navigation auf Basis des globalen Navigationssatellitensystems (engl. *Global Positioning System*, GPS) ist aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Entsprechende Geräte finden sich heute schon in vielen Autos. Es geht aber auch mit bescheideneren Mitteln. GPS-Empfänger, Mikroprozessor, LC-Display, EEPROM und etwas Software genügen, um Uhrzeit und Position zu ermitteln. Außerdem lässt sich der zurückgelegte Weg aufzeichnen und anschließend auf frei verfügbaren Karten online wieder darstellen.

Die Anzeige der Uhrzeit erfolgt als koordinierte Weltzeit (UTC). Bei der Position sind Anzeigen in Grad, Minuten, Sekunden oder als Dezimaldarstellung möglich. Zusätzlich erfolgt die Anzeige der Höhe über NN sowie der Anzahl empfangener Satelliten.

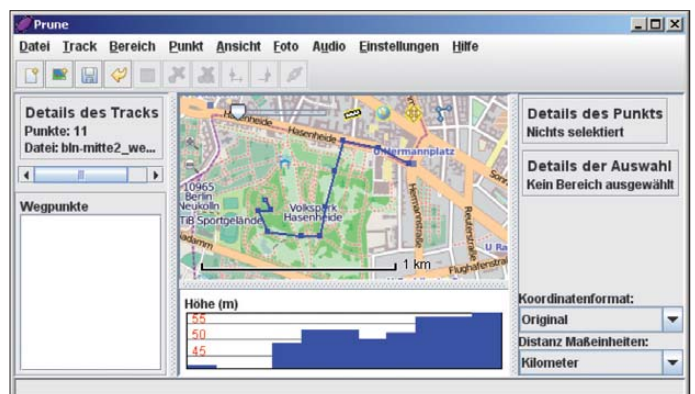
Im EEPROM lassen sich standardmäßig die Positionsdaten für einen Zeitraum von 70 min ablegen. Ist eine längere Aufzeichnung erforderlich, bieten sich zwei Möglichkeiten an. Bei der ersten wird die maximale Dauer durch Vergrößerung der zeit-

lichen Abstände zwischen zwei Speicherungen verlängert. Zusätzlich lassen sich, parallel zum EEPROM, über die serielle Schnittstelle die Daten laufend zu einem angeschlossenen Laptop übertragen und dort aufzeichnen. Das Auslesen der im EEPROM aufgezeichneten Daten erfolgt ebenfalls über diese serielle Schnittstelle. Die Baugruppe wird dazu mit dem PC verbunden. Ein PC-Zusatzprogramm liest den EEPROM aus und bereitet die Daten für die Kartenanzeige auf.

Hardware

Kernstück der vorgestellten Baugruppe ist ein GPS-Empfänger. In diesem Fall ist es der für PDAs vorgesehene GPS-Empfänger NL-303P von Navilock [1]. Das GPS-

Bild 1: Das Programm Prune gestattet die Darstellung des Weges und ein Höhenprofil (unten) im frei wählbaren Maßstab. Die hinterlegten Karten des Projekts OpenStreetMap [1] sind frei verfügbar.

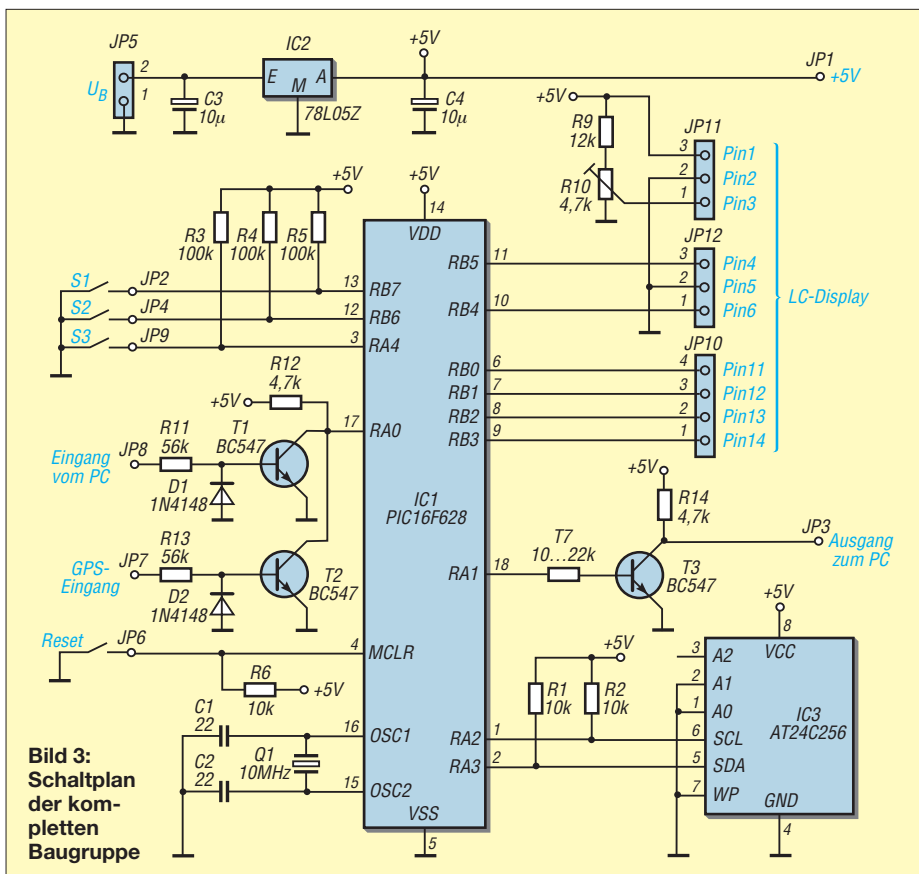


Protokoll wertet ein Mikroprozessor PIC 16F628(A) aus. Als Anzeige findet ein zweizeiliges LC-Display mit 16 Zeichen pro Zeile Verwendung. Wichtig beim Display ist, dass es auf dem HD44780-Chipset basiert. Passende Exemplare sind u. a. bei [2] und [3] erhältlich.

Die Aufzeichnung der Daten erfolgt in einem EEPROM ST24C256 [2]. Die Datenkommunikation zwischen GPS-Empfänger und Baugruppe sowie zwischen Baugruppe und PC erfolgt über zwei RS232-Schnittstellen. Ich habe einfache Transistorstufen statt spezieller Interface-Schaltkreise wie des MAX232 eingesetzt. Das entspricht zwar nicht zu 100 % den Pegelvereinbarungen für RS232-Schnittstellen, funktioniert aber fehlerlos bis zu Entfernungen von mindestens 2 m. Die seriellen Schnittstellen bestehen in diesem Fall aus zwei logisch parallelgeschalteten Eingangsstufen und einer Ausgangsstufe. Im Bild 3 ist die Gesamtschaltung dargestellt.

Der Vorschlag für eine gedruckte Platine mit den Abmessungen 80 mm × 100 mm ist im Bild 2 zu sehen. Für die überschaubare Schaltung ist aber auch eine Lochrasterplatte verwendbar. Die Kosten für das gesamte Projekt betragen, je nach Füllstand der Bastelkiste und der Inanspruchnahme diverser Bauelementeanbieter, zwischen 60 € und 70 €. Dabei stellt der GPS-Empfänger mit etwa 40 € das teuerste Bauelement dar. Eine gute Beschreibung für ihn ist bei [4] zu finden. Größe und Form des Gehäuses sind abhängig von verwendetem Display, der Leiterplatte und der Anwendung.

Zur Nutzung des GPS-Empfängers ist noch ein Adapter notwendig. Der Mini-DIN-



Anschluss des Empfängers umfasst neben den Anschlüssen für die Datenübertragung auch das Pin zur Fernspeisung des Empfängers. Ich habe mir den Adapter aus einer sechspoligen Mini-DIN-Buchse und einem Sub-D9-Stecker selber gebaut, um Verwechslungen mit dem PC-Anschlussstecker zu vermeiden. Die Belegung des Adapters ist in Bild 14 ersichtlich. [1] und [2] bieten

auch fertig montierte Adapter. Doch der Selbstbau ist einfach und unkompliziert realisierbar. Die zugehörige Buchse ist mit der hier beschriebenen Baugruppe verbunden.

Empfangsprogramm im PIC

Die Daten des GPS-Empfängers werden vom PIC 16F628(A) übernommen, ausge-

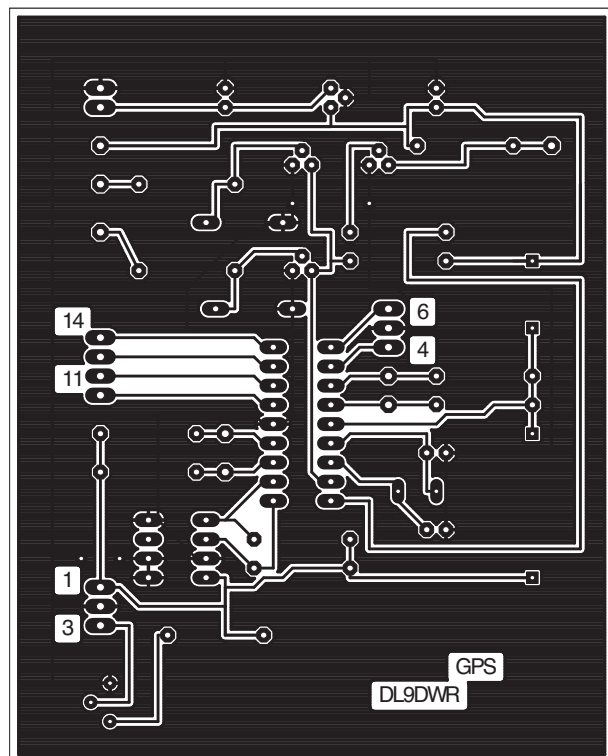


Bild 2: Layout der einseitig kaschierten Leiterplatte; Abmessungen: 80 mm × 100 mm; M 1:1

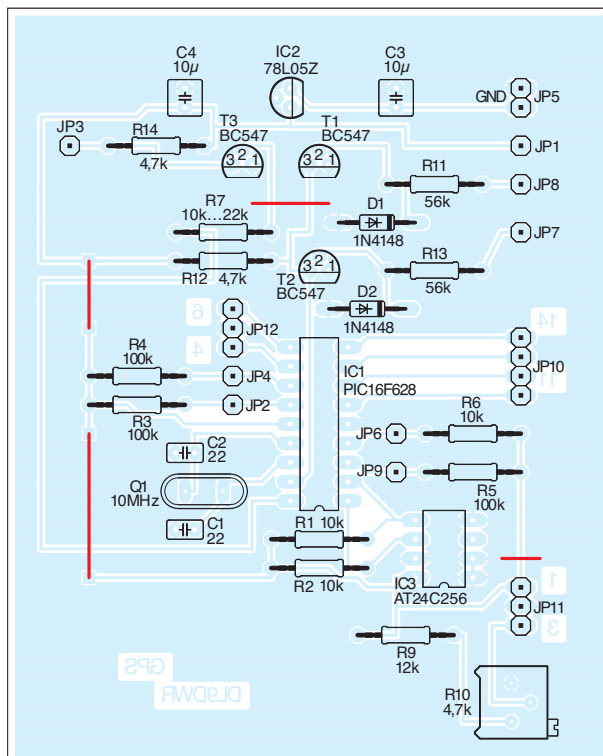


Bild 4: Bestückungsplan der Baugruppe; bitte nicht die vier rot markierten Brücken beim Aufbau vergessen.

wertet, angezeigt und für eine Speicherung vorbereitet. Dafür stehen nur 2 KB Programmspeicher zur Verfügung, d. h., man muss sich auf einige ausgewählte Aufgaben beschränken. Diese Baugruppe kann und soll kein Navigationsgerät ersetzen. Es zeigt jedoch bestimmte Elemente aus dem Datenstrom des GPS-Empfängers an, die für den Amateurfunk von Bedeutung sind. Neben der Uhrzeit in UTC, dem genauen Standort und der Höhe ist zur Belegung der Standortangaben die Zahl der momentan empfangenen Satelliten anzeigbar.

Für die Dauer von etwa 1 h bis 8 h, je nach Einstellung, kann der zurückgelegte Weg aufgezeichnet werden. Eine weitere Speichermöglichkeit besteht im parallelen Aufzeichnen der GPS-Daten mit einem PC über die serielle Schnittstelle. Letztere ist ja zum Auslesen und Auswerten der Daten ohnehin nötig. Ihre Nutzung stellt somit nur eine Erweiterung der Möglichkeiten dieser Baugruppe dar.

Als Informationsquelle verwende ich den GGA-Datensatz. Einzelheiten zu diesem und den noch gebräuchlichen Datensätzen bietet die PDF-Datei zum *NL-303P* [1]. Nach dem Aufbau und der Überprüfung ist der GPS-Empfänger anzustecken und die Spannungsversorgung anzuschalten. Zuerst wird die Zeit angezeigt. Das erfolgt hier wesentlich schneller als bei einer sich neu synchronisierenden DCF77-Uhr. Als Zeichen dafür, dass der Prozessor Daten vom Empfänger erhält und auswertet, dient der blinkende Doppelpunkt zwischen Stunde und Minute.



Bild 5:
Anzeige-
modus 1



Bild 6:
Anzeige-
modus 2



Bild 7:
Datenüber-
tragung bereit



Bild 8:
Datenüber-
tragung läuft



Bild 9:
Datenübertra-
gung beendet



Bild 10:
EEPROM
wird gelöscht.



Bild 11:
Baugruppe ist
wieder bereit.

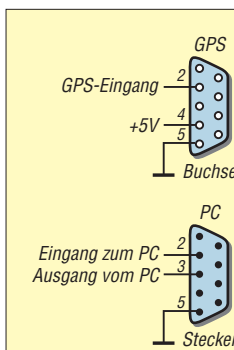


Bild 12:
Belegung der
GPS-Buchse
der Baugruppe

Bild 13:
Belegung der
PC-Buchse der
Baugruppe

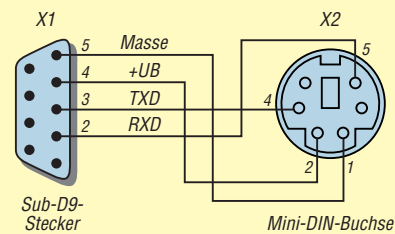


Bild 14: Verdrahtung des Adapters aus einem Sub-D9-Stecker und einer sechs-poligen Mini-DIN-Buchse

Ist der Empfang über einen bestimmten Zeitraum stabil, folgen Positions- und Höhenangabe des momentanen Standorts. Eine freie Sicht zum Himmel ist die Garantie für guten Empfang. Wer sich weiter mit diesen Dingen beschäftigen möchte, findet bei [5] ausführliche Hinweise. Dort werden auch die Zusammenhänge zwischen Satellitenempfang und der möglichen Beeinflussung der Satellitendaten anschaulich dargelegt.

Zur Umschaltung der Betriebsarten dienen drei Schalter. Mit dem Schalter 1 ist ein Wechsel zwischen der beiden Anzeigemodi möglich. In dem in Bild 5 gezeigten Modus 1 werden die Zeit in UTC, die geografischen Breiten- und Längenangaben des Standorts in Grad, Minute und Sekunde sowie als vierter Parameter die Höhe über NN angezeigt. Im Modus 2, dargestellt im Bild 6, erfolgt die Anzeige der Anzahl der im Moment empfangenen Satelliten. Sie lässt einen Rückschluss auf die Genauigkeit der angezeigten Daten zu: Je mehr empfangene Satelliten, desto genauer konnte die Position im dreidimensionalen Raum vom GPS-Empfänger errechnet werden. In der zweiten Zeile werden noch einmal die Koordinaten in dezimaler Darstellung ausgegeben.

Der Schalter 2 bewirkt das Aufzeichnen der Positionsdaten im EEPROM. Die empfangenen GPS-Datensätze werden im Speicher abgelegt. Um einen größeren Zeitabschnitt abdecken zu können, werden die laufend eintreffenden Datensätze als Standardeinstellung nur alle 8 s abgespeichert. So ist es möglich, etwa 70 min lang Positionsdaten abzuspeichern. Damit lässt sich z. B. der gefundenen Weg und das Höhenprofil vom Autoparkplatz zum Funkstandort beim Fieldday für den nächsten Einsatz aufzeichnen.

Wem 70 min aber zu gering erscheinen, der hat die Möglichkeit, durch Vergrößerung der Zeitdauer zwischen zwei Speicherungen 2 h, 3 h, 5 h oder gar 8 h aufzuzeichnen. Die zur Änderung der Speicherzeit erforderlichen Kommandos und die Zeitabstände zwischen zwei Punkten sind in Tabelle 1 dargestellt. Zu beachten ist aber, dass das Aufzeichnen der Daten im-

mer beim Speicherplatz 0 beginnt. Das hat zur Folge, dass alte Daten überschrieben werden. Doch da die hier beschriebene Baugruppe moderne Navigationsgeräte nicht ersetzen soll, ist diese Eigenschaft tolerierbar. Ist der EEPROM mit Daten gefüllt, wird das in der zweiten Zeile mit *RAM voll* angezeigt.

Zusätzlich lassen sich die Empfangsdaten direkt über die zweite RS232-Schnittstelle ausgeben. Das erfolgt nach Betätigung des Schalters 3. So sind z. B. die Übertragung der GPS-Daten zum PC und die dortige Aufzeichnung möglich.

Zum Programmieren wurde ein BASIC-Compiler für PIC-Mikroprozessoren von [6] verwendet. Damit habe ich in relativ kurzer Zeit gute Ergebnisse erzielt.

■ Programm zur Übertragung und Auswertung der Daten

Ist eine Auswertung der im EEPROM gespeicherten Daten vorgesehen, so sind sie auszulesen, auszuwerten und anzuzeigen. Das erfolgt in Schritten. Als Erstes müssen die im EEPROM gespeicherten Daten zum PC. Dafür wird die Spannungsversorgung der Baugruppe unterbrochen, der GPS-Empfänger abgezogen, die

Tabelle 1:
Terminalbefehle zur Aufzeichnungszeit

Funktion	Befehl
Zeitkonstante ändern	: ?

Auf dem LC-Display wird nach der Übertragung des ?-Befehls *Weg-Zeit->h* ausgegeben.

maximale Wegzeit	Abstand zwischen zwei Speicherungen	Befehl
1 h	8 s	: 0
2 h	15 s	: 1
3 h	22 s	: 2
5 h	37 s	: 3
6 h	43 s	: 4
8 h	57 s	: 5

Tabelle 2:
Terminalbefehle zur Datenübernahme

Funktion	Befehl
Bereitschaft zur Übertragung herstellen	#
Daten auslesen	r
Daten im EEPROM löschen	j
Daten im EEPROM nicht löschen	n

Baugruppe über ein Nullmodemkabel (Buchse-Kabel-Buchse, Datenleitungen gekreuzt) mit dem PC verbunden und die Spannung wieder zugeschaltet. Das Display bleibt zuerst ohne Anzeige. Das Abholen der Daten erfolgt im einfachsten Fall mit dem vom Betriebssystem mitgelieferten Programmen. Bei *Windows* ist es das Programm *Hyper Terminal*, unter *Linux* die Programme *Minicom* und *GtkTerm*. In Tabelle 2 sind die Befehle aufgelistet, mit denen sich über das Terminalprogramm der EEPROM auslesen und löschen lässt.

Da diese Methode nicht mehr zeitgemäß erscheint, habe ich zum Auslesen, Löschen und zur Datenkonvertierung ein kleines Programm geschrieben, siehe Bild 15. Es ist in Delphi erstellt und bereitet die Daten so auf, dass der zurückgelegte Weg mittels eines zweiten Programms zur Darstellung von GPS-Daten auf einer Karte aufgezeigt werden kann.

Vor dem Auslesen der Daten über die serielle Schnittstelle ist der COM-Port auszuwählen. Die erforderlichen Parameter werden automatisch eingestellt. Nach dem Anklicken des Buttons *Start EEPROM lesen* erscheint auf dem Display *auslesen...* (Bild 8) und der Datei, in der die Daten landen sollen, ist ein Name zu geben. Die Daten werden nun als Textdatei gespeichert und danach die Datei konvertiert. Es entsteht eine neue Datei im gleichen Verzeichnis, deren Name aus dem alten Dateinamen und dem Zusatz *_weg.txt* besteht.

Danach erfolgt auf dem LC-Display die Anzeige *auslesen ok löschen j/n*, Bild 9. Über *EEPROM löschen* oder *Programm beenden* hat man nun die Wahl, den EEPROM zu löschen oder das Programm sofort zu verlassen und somit den EEPROM nicht zu löschen. Nach beendetem Auslesen ist die Baugruppe wieder von der Spannung zu trennen, die Verbindung zum PC aufzuheben und der GPS-Empfänger anzustecken.

Das Konvertierungsprogramm wurde mit *Delphi 6* erstellt und läuft unter *Windows 98, ME, XP, Vista* und *7*. Es ist bei Zu-



Bild 15: Startoberfläche des Datenübernahme- und Konvertierungsprogramms; nach dem Starten zuerst die verwendete Schnittstelle wählen.

Fotos, Screenshots: DL9DWR

hilfenahme des Programms *Wine* auch unter *Linux*, z.B. *Ubuntu 10.10*, lauffähig. Ergebnis der eingelesenen und konvertierten Daten ist ein Datenformat, das nachfolgend grafisch darstellbar ist. Die Daten werden in der Reihenfolge Breitengrad, Längengrad, Zeit, Höhe, Datum und Segment formatiert, wobei die Felder durch Kommata getrennt und ohne Leerzeichen aneinander gereiht sind.

Da im GGA-Datensatz kein Datum vorhanden ist, wird stattdessen das im PC eingestellte Datum verwendet. Zur Darstellung ist es nicht notwendig, aber zur Archivierung der gespeicherten Wegpunkte sinnvoll.

■ Anzeigeprogramm Prune

Mit dem Programm *Prune* [7] lassen sich online Wegpunkte auf Karten darstellen. Die dafür eingesetzten OSM-Karten (*OpenStreetMap*) [8] sind frei zugänglich. Sie werden durch die Gemeinschaft Freiwilliger immer auf dem neuesten Stand gehalten. Bei ihrer Nutzung entstehen keine weiteren Kosten. Lediglich ein Internetzugang ist Voraussetzung zum Anzeigen der Karten. [8] gibt auch die Nutzungsbedingungen der Karten an.

Die aktuelle Version von *Prune*, zur Zeit ist es *prune_12.1.jar*, steht unter [7] zum Herunterladen bereit. Hinweise zur Installation und Nutzung bietet dort die deutschsprachige Anleitung *Prune How-tos (deutsch)*. Um das Programm ausführen zu können, muss eine Java-Laufzeitumgebung [9] installiert sein. *Prune* ist damit plattformunabhängig und unter allen gängigen Betriebssystemen lauffähig.

Doch *Prune* bietet mehr als nur die Darstellung einzelne Wegpunkte oder des Weges. Unter anderem ist zusätzlich das Einfügen von Bildern passend zum Wegabschnitt möglich.

Nach dem Starten von *Prune* ist die darzustellende Datei auszuwählen, also die konvertierte Datei mit der Kennzeichnung *..._weg.txt*. Nach dem Anklicken des Buttons *Fertig* in Bild 17 stellt das Programm den Weg dar und lädt im Anschluss die Karte aus dem Internet nach. Unterbleibt das Laden der Karte, ist im Menüpunkt *Einstellungen* der Haken bei *Karten aus dem Internet laden* zu setzen.

Sollte nach der Auswahl der gewünschten Datei der Fehler *Datei konnte nicht gelesen werden* auftreten, ist die Datei mit einem Editor, z.B. *Textedit.exe* bei *Windows*, zu öffnen. Nach dem in der letzten Zeile stehenden Wort *Ende* ist entweder ein Leerzeichen einzufügen oder die *Eingabetaste* (Enter) zu betätigen und die Datei unter demselben Namen abzuspeichern. Danach sollte sie von *Prune* einlesbar sein.



Bild 16: Fenster des Programms Prune nach der Auswahl der anzuzeigenden Wegdatei; die einzelnen Datensätze werden zuerst als Text dargestellt. Die Verarbeitung erfolgt nach Betätigung von Vorwärts.

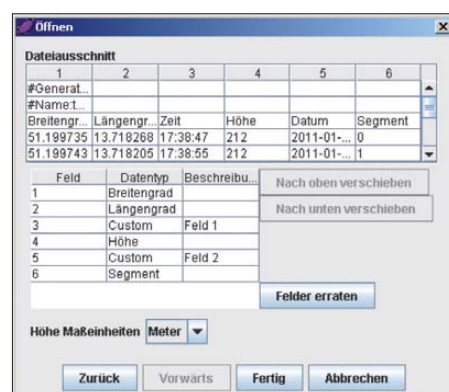


Bild 17: Anzeige der Datenfelder in Prune; das Zuordnen der Datenfelder über Felder erraten ist nicht notwendig. Nach Betätigung von Fertig erfolgt die Darstellung der Wegstrecke wie in Bild 1 zu sehen.

■ Schlussbetrachtung

Der Beitrag ist keine Bauanleitung im herkömmlichen Sinne, sondern mehr eine Anregung, sich mit der GPS-Technik zu beschäftigen. Trotzdem stellt die hier vorgestellte Baugruppe bei Aktivitäten außerhalb des heimischen Shacks ein gutes Hilfsmittel dar. Sollten Fragen zur Hardware oder Software bestehen, bin ich gern bereit, diese nach meinen Kräften zu beantworten. Die HEX-Datei für den Prozessor und das Hilfsprogramm zum EEPROM-Auslesen stehen auf www.funkamateurl.de zum Herunterladen bereit. Quelltexte sende ich auf Anfrage zu. dl9dwr@gmx.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Navilock: www.navilock.de
- [2] Reichelt Elektronik: www.reichelt.de
- [3] Pollin Electronic: www.pollin.de
- [4] Leupold, M., DL4ML: Das Innenleben eines NL-303P. www.mydarc.de/dl4ml → *Technik*
- [5] Köhne, A.; Wößner, M.: Aufbau des Datensignals. www.kowoma.de/gps
- [6] Ing.-Büro Lehmann: iL_BAS16xxx PIC-Compiler. www.il-online.de
- [7] Activity Workshop: Prune. www.activityworkshop.net → *Software*
- [8] OpenStreetMap: Die freie Wiki-Weltkarte. www.openstreetmap.de
- [9] Java: JRE. www.java.com/de → *Downloads*

Schlafphasenwecker sorgt für ein angenehmes Erwachen

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Der hier vorgestellte Wecker erleichtert durch die Auswertung der während der Nacht auftretenden Schlafphasen das morgendliche Aufstehen. Dabei ist er nicht auf eine Verbindung zum Schlafenden über Armbänder oder dergleichen angewiesen.

Da wir hier keine Werbung für einen bestimmten Hersteller machen wollen, formuliere ich die Frage ganz allgemein. Nutzen Sie als Mobiltelefon ein Smartphone? So einen Typ, dass sich durch Berührung des Displays bedienen lässt? Wenn ja, dann haben Sie bestimmt schon für fast jede Lebenslage eine sogenannte App. Dieser Begriff ist die Kurzform des englischen Wortes *Application*. Eine App (gesprochen: Äpp) ist ein Anwendungsprogramm. Und davon gibt es eine Unmenge. Tagsüber helfen diese Programme zur Lö-

tiefer der Schlaf ist, desto schwieriger ist es, den Schlafenden zu wecken. Beim Wecken aus einer sehr tiefen Schlafphase ergibt sich das zweite genannte Phänomen: Man ist trotz achtstündigem Schlaf noch immer müde und fühlt sich kaputt. Wer hingegen von selbst aufwacht oder in der REM-Phase geweckt wird, der ist munter und er hat einen glücklichen Tag. Übrigens ist es für die Gesundheit nicht förderlich, wenn man ständig aus Tiefschlafphasen geweckt oder am Schlafen gehindert wird. Schlafentzug ist deshalb

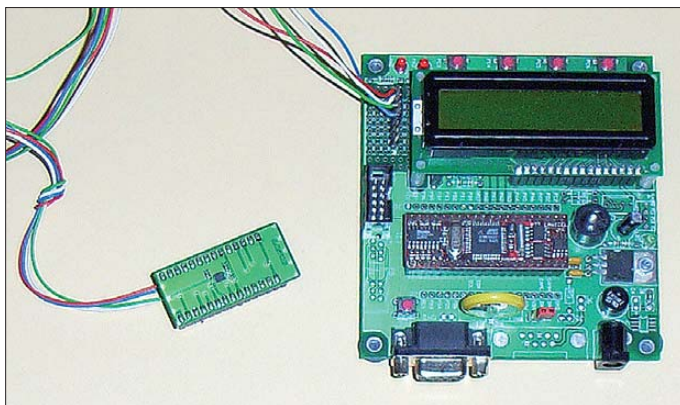


Bild 1: Der Versuchsaufbau des Weckers erfolgte mit einem Staver 24.

sung bestimmter Probleme oder sie dienen der Unterhaltung. Es gibt aber auch ein Programm für einen gesunden Schlaf, oder genauer gesagt für ein angenehmes Erwachen.

Haben Sie schon folgenden Sachverhalt bemerkt? Morgens klingelt der Wecker. Der Tag beginnt gut. Man ist munter, im Bauch breitet sich ein Glücksgefühl aus und man könnte Bäume ausreißen. Diese Redewendung ist vorsichtig zu benutzen, widerspricht sie doch dem Umweltschutz. An anderen Tagen hingegen ist es schwierig, morgens aufzustehen. Man ist noch müde und fühlt sich kaputt. Der ganze Tag verläuft dementsprechend. Die Ursache für beide Fälle liegt in der inneren Uhr des Menschen und den unterschiedlichen Schlafphasen begründet [1].

In Bild 2 sehen wir symbolisch die Schlafphasen einer Nacht, wie sie sich durch ein EEG aufzeichnen lässt. Eine solche Messkurve wird als Hypnogramm bezeichnet. Aus der Kurve können wir die Dauer und die Tiefe der Schlafphasen erkennen. Je

auch eine Foltermaßnahme. Diese Begründung akzeptiert allerdings Ihr Arbeitgeber nicht, wenn Sie einmal wieder verschlafen haben.

■ Schlafphasenwecker

Wir brauchen für eine gesunde Lebensweise also einen Wecker, der die Schlafphasen erkennt. Woran erkennt man aber die unterschiedlichen Phasen? Die REM-Phase ist durch verstärkte Augenbewegungen zu erkennen. Die lassen sich aber kaum messen. Effektiver wäre die Messung mit einem EEG. Der Nachteil wäre neben dem hohen Aufwand ein Stirnband mit Elektroden und der entsprechenden Verkabelung. So würde ich nicht ständig schlafen wollen.

Es gibt aber noch eine andere Möglichkeit. Im Tiefschlaf bewegt sich der Mensch nicht. In leichteren Schlafphasen, insbesondere der REM-Phase, sind Bewegungen des Körpers feststellbar. Dies ist auch die Phase, in der der Mensch seine Schlafposition ändert. Und das lässt sich heute

leicht mithilfe von Beschleunigungssensoren messen.

Da beginnt auch die Geschichte mit den Apps für moderne Mobiltelefone. Letztere haben heute bereits solche Sensoren eingebaut und klingeln können sie auch. Der Rest ist eine Frage der Software. Nun hat oder will nicht jeder so ein Gerät in seinem Bett zu liegen haben. Also kam mir die Idee zu einer Controllerbaugruppe.

Um eventuelle andere Quellen zu finden, habe ich noch etwas im Internet gesucht und war verblüfft. Die Idee ist schon mehrere Jahre alt. Sogar der Spiegel hat bereits vor einigen Jahren darüber berichtet [2], [3]. Überrascht konnte ich dort entnehmen, dass die Idee noch viel älter ist. Allerdings hat sich die EEG-Version nicht als marktfähiges Produkt durchgesetzt.

In einem Uhrengeschäft konnte ich keinen so ausgerüsteten Wecker finden. Bei einem großen Buchversender im Internet wird man jedoch fündig. Die Technik ist mit 200 € jedoch nicht ganz billig. Einen Nachteil haben die dort angebotenen Geräte trotzdem: der Bewegungssensor befindet sich in einem Armband. Aus meiner Sicht ist eine Anordnung unter der Matratze besser. Dies sollte jedoch mehr am Betrand erfolgen, um den Prinzessin-auf-der-Erbse-Effekt auszuschließen.

■ Schaltung

In der Schaltung in Bild 3 verwenden wir einen der beliebten AVR-Controller, den ATmega16 in der Low-Power-Version. Eigentlich ist der von der Leistungsfähigkeit her etwas überdimensioniert. Aber wir brauchen zur Displaysteuerung eine große Anzahl von Ein- und Ausgängen und außerdem etwas mehr EEPROM, als ihn die kleineren Vertreter bieten.

Mit Ausnahme der Wochenenden stehen wir in der Regel täglich zur gleichen Zeit auf. Es gibt aber auch Ereignisse, die ein früheres oder späteres Wecken erfordern bzw. erlauben. Das sind z. B. Feiertage. Im EEPROM können wir solche Daten hinterlegen und damit die Weckzeit bereits langfristig programmieren.

An den Controller ist ein Display EADOGM angeschlossen. Für welchen Typ wir uns exakt entscheiden, ist Geschmackssache. Das hängt davon ab, welche Farbe der Hin-

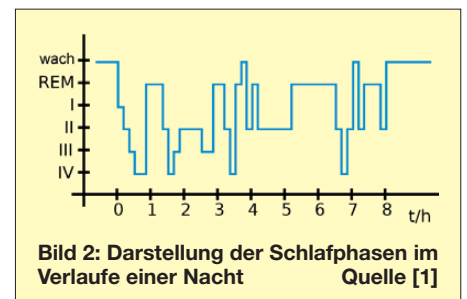


Bild 2: Darstellung der Schlafphasen im Verlaufe einer Nacht Quelle [1]

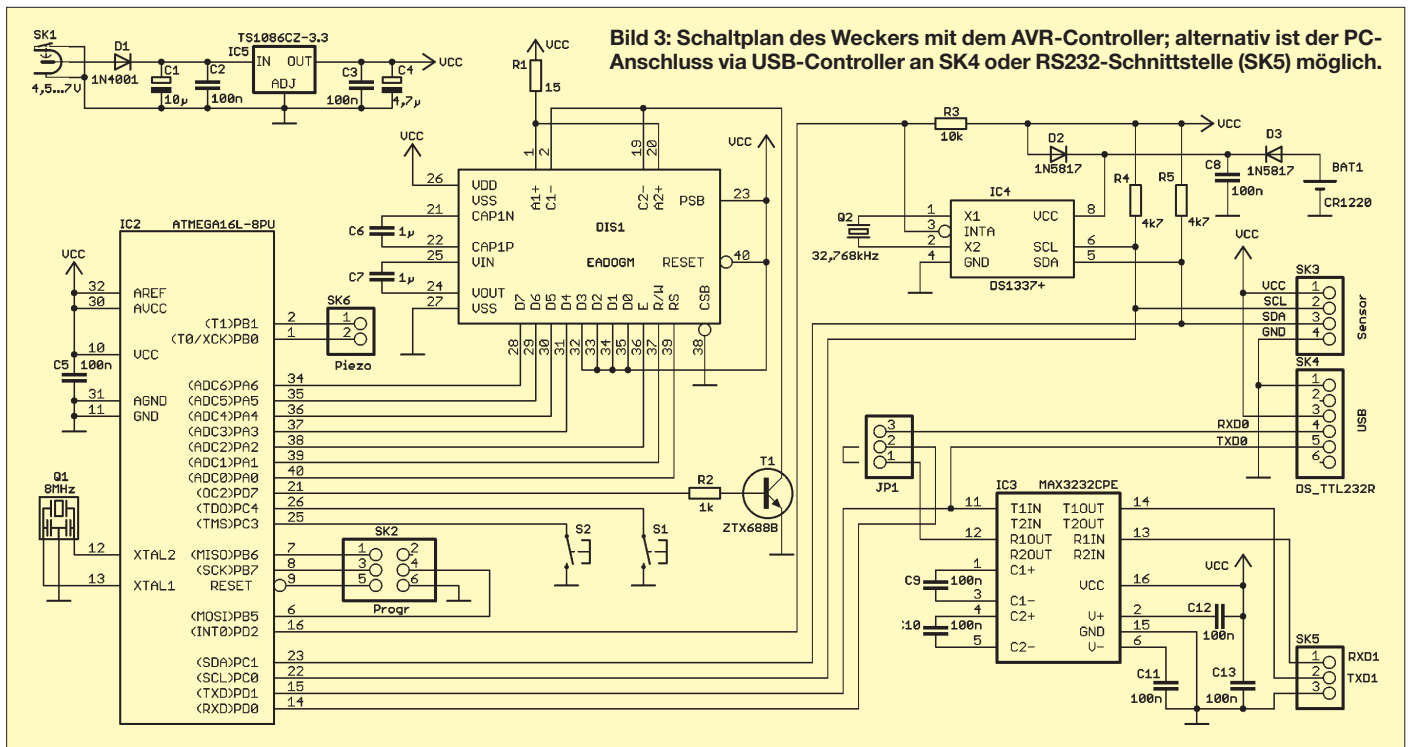


Bild 3: Schaltplan des Weckers mit dem AVR-Controller; alternativ ist der PC-Anschluss via USB-Controller an SK4 oder RS232-Schnittstelle (SK5) möglich.

tergrundbeleuchtung wir bevorzugen und ob uns leuchtende Schrift auf schwarzem Hintergrund oder umgekehrt besser gefällt. Da die gesamte Schaltung mit 3,3 V betrieben wird, ist eine blaue oder weiße Hintergrundbeleuchtung wegen der höheren Flussspannung nicht optimal. Grün, Rot, Gelb oder Orange sind dafür besser geeignet. Eine der beiden an den Controller angeschlossenen Tasten schaltet den Wecker ab, nachdem wir aufgestanden sind. Die zweite Taste ist vorläufig nur als Reserve vorgesehen.

Ein wichtiges Bauteil ist der Uhrenschaltkreis DS1337. Neben der Versorgung aus der Betriebsspannung erlaubt eine Knopfzelle auch den Betrieb bei Stromausfall. Einschränkungen müssen wir aber feststellen, dass in diesem Fall die Uhrzeit weiterläuft, die Weckfunktion hingegen nicht möglich ist.

Mich nervt es bei heutigen Digitaluhren immer wieder, dass das Einstellen der Uhrzeit und anderer Parameter nicht gerade bedienerfreundlich ist. Zwei bis vier Tasten, davon eine lange und dann zwei gleichzeitig zu drücken, sind keine optimale Lösung. Da heute nahezu jeder einen PC im Haushalt hat, habe ich mich zum Stellen der Uhr- bzw. Weckzeit für eine freundliche Lösung entschieden. Der Wecker wird einfach mit dem PC verbunden. Von dort aus werden Zeit und Datum gesetzt bzw. die Weckzeiten programmiert. Dazu gibt es ein kleines PC-Programm, das unter Windows läuft.

Die Kopplung mit dem PC kann über die RS232-Schnittstelle SK5 erfolgen. Damit besteht auch die Möglichkeit, andere Con-

troller zum Setzen der Weckparameter zu nutzen. Alternativ ist die Kopplung auch über SK4 möglich. Hier ist ein Kabel anzuschließen, bei dem der USB-Controller schon in den Stecker integriert ist. Es ist unter der Bezeichnung DS-TTL232R-3,3V erhältlich. Die Wahl zwischen RS232- oder USB-Schnittstelle erfolgt über Jumper JP1. Er verhindert, dass sich die beiden Empfangssignale überlagern. Sendeseitig gibt es dieses Problem nicht.

An SK6 ist ein Piezosummer mit integrierter Ansteuerelektronik angeschlossen. Geeignet ist z. B. der PK35N29EPQ. Er hat eine Resonanzfrequenz von 2,9 kHz und arbeitet mit einer Betriebsspannung von 3 V bis 28 V.

An SK3 wird die Platine mit dem Beschleunigungssensor angeschlossen. Solche Bauelemente sind heute nur als SMD-Typen im MLF-Gehäuse verfügbar. Sie sind nicht ganz einfach zu löten. Deshalb setzen wir ein sogenanntes Breakoutboard von Sparkfun ein. Ich habe mich für das SEN-09723 mit dem BMA180 entschieden. Der Vorteil liegt im variabel einstellbaren Messbereich von ± 1 g bis ± 16 g. Zudem ist dieser Sensor dreiaxsig. Dadurch spielt die Anordnung im Bett keine Rolle. Die Software wertet die drei Achsen aus und sucht die Achse mit der größten Änderung der Beschleunigung.

Der BMA180 erlaubt den Anschluss über einen SPI- oder I²C-Bus. Dementsprechend sind die Pins zu beschalten. Ich habe mich für den I²C-Bus entschieden. Die Beschaltung entsprechend Bild 5 lehnt sich an die Vorgaben im Datenblatt des Herstellers an und bedarf keiner weiteren Erläuterung.

Die Schaltung kann aus einem Stecker-Netzteil mit 4,5 V bis 7 V versorgt werden. Ein Linearregler erzeugt daraus die benötigten 3,3 V.

■ **Nachbau**

Die Bestückung der zweiseitigen, 132 mm × 69 mm großen Platine erfolgt nach den üblichen Regeln. Zuerst werden die passiven Bauelemente eingelötet, anschließend folgen die Halbleiter. Das Display wird zuletzt bestückt. Dabei ist zu beachten, dass zuerst von der Hintergrundbeleuchtung und der Rückseite des Displays vorsichtig die Schutzfolien entfernt werden müssen. Das sind ganz dünne Folien. Erscheint die Folie des Displays etwas zu dick, so hat man versehentlich das Polarisationsfilter erwischt. Eine Reparatur ist dann nicht mehr möglich.

Nach dem Abziehen der Folie werden Hintergrundbeleuchtung und Display zusammengesteckt und zumindest an den Beleuchtungsanschlüssen (Pins 1, 2, 19 und 20) verlötet. Anschließend sind beide zusammen in die Platine zu stecken und alle Anschlüsse dort zu verlöten. Auf den Anschluss des Displays über Steckerleisten sollte man verzichten.

Der Einbau kann, je nach Geschmack und der zur Verfügung stehenden Maschinen und Werkzeuge, in ein Aluminium- oder durchsichtiges Kunststoffgehäuse erfolgen. Die Versorgung übernimmt ein Stecker-Netzteil.

■ **Firmware**

Die Hauptaufgabe der Firmware [4] besteht erst einmal im morgendlichen We-

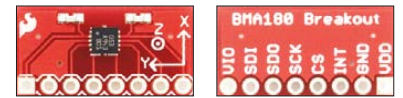
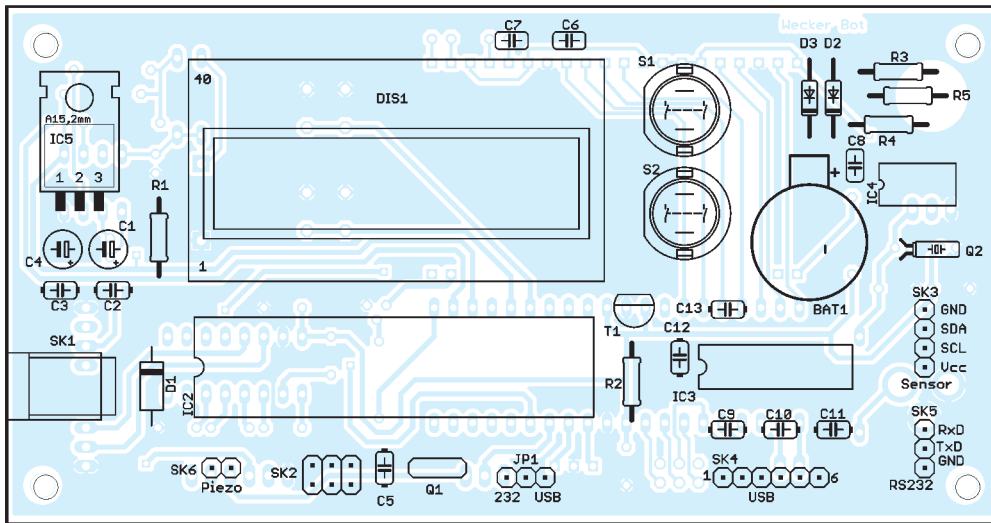


Bild 6: Das Breakoutboard von Sparkfun mit dem BMA180 ist 20 mm × 10 mm groß und besser zu handhaben als der Sensor selbst.

Fotos: Sander

Bild 4: Bestückungsplan der zweiseitigen Platine mit den Abmessungen 132 mm × 69 mm, M 1:1; die Verwendung bedrahteter Bauelemente vereinfacht den Nachbau.

cken. Wann aber soll ein Schlafphasenwecker morgens aktiv werden? Zuerst einmal gibt es eine bestimmte Weckzeit, die wir einstellen müssen. Gleichzeitig muss der Wecker die Bewegung des Schlafenden ermitteln. Bewegt er sich noch nicht, so muss er solange warten, bis die REM-Phase erreicht und eine Bewegung messbar ist. Das kann bis zu etwa 90 min dauern. So lang ist im Durchschnitt eine typische Tiefschlafphase. Das heißt aber, dass wir dann erst 90 min später geweckt werden. Im Extremfall kann es aber sein, dass wir noch 1 min vor der geplanten Weckzeit in der REM-Phase waren, also schon geweckt werden könnten.

Aus dieser Sicht ist es nicht sinnvoll, die gewünschte Weckzeit direkt einzustellen. Dann müssen wir wirklich mit einer Verzögerung rechnen. Besser ist es, eine mittlere Weckzeit einzustellen. Der Wecker bewertet dann die Bewegung vor dieser eingestellten Zeit. Den Zeitrahmen kann man z. B. auf 30 min einstellen. Beginnt die Bewegung innerhalb dieses Zeitrahmens, beginnt sofort der Weckton. Im Gegensatz dazu wird sofort geweckt, wenn die eingestellte Weckzeit überschritten wurde.

Damit das Wecken etwas erträglich ist, beginnt der Wecker mit kurzen Tonimpulsen und etwas längeren Pausen. Das Verhältnis Tonzeit zu Pause verändert sich im Verlaufe der Zeit immer mehr, bis dann lange Töne und kurze Pausen zu hören sind. Der Weckton ist so lange zu hören, bis der

Abbruch über Taste S1 erfolgt. Dann ist Ruhe und wir sollten wirklich aufstehen. Andernfalls könnte eine neue Tiefschlafphase beginnen.

Jeder Beschleunigungssensor auf Halbleiterbasis kann sowohl statische als auch dynamische Beschleunigungen messen. Eine statische Beschleunigung ist die Gravitation. Auf diese Art lässt sich mit diesen Sensoren auch die Neigung messen. Das bedeutet aber auch, dass die Anfangsposition des Sensors, also der Einbau im Bett, eine Rolle spielt.

Wir benötigen hier nur die dynamische Beschleunigung, also die Werte für die Bewegung. Statische Werte sind zu ignorieren. In der Firmware wird hierzu ein Algorithmus genutzt, wie er auch bei modernen Bildkompressionsverfahren Verwendung findet: die Wavelet-Transformation. Dies entspricht einer Hochpassfilterung. Der Vorteil gegenüber einer Fourier-Transformation oder ähnlichen Verfahren besteht darin, dass der Rechenaufwand relativ gering ist und sich ohne Einschränkungen Integerzahlen verarbeiten lassen.

Vereinfacht ausgedrückt funktioniert das Verfahren so, dass von zwei zeitlich aufeinander folgenden Messwerten der Mittelwert und anschließend die Differenz zu einem der Werte gebildet werden. Im zweiten Schritt wird dann der größte Wert aus der x-, y-, und z-Richtung gewählt. Liegt der so ermittelte Wert für einen Zeitraum von mehreren Sekunden über einem bestimmten Schwellwert, gilt das Ergebnis als Be-

wegung. Der Weckvorgang kann beginnen.

Die Firmware [4] hat noch eine weitere Funktion: das Übernehmen und Stellen von Uhrzeit und Datum. Zudem ist noch die Tabelle für die datumsabhängigen Weckzeiten vom PC zu übernehmen. Dazu gibt es in Anlehnung an das vom GPS her bekannte NMEA0183-Protokoll eine vereinfachte Variante.

Jede Datenzeile beginnt mit einem Dollarzeichen (\$) und endet mit einem Doppelkreuz (#). Dem \$-Zeichen folgen zwei Buchstaben für den jeweiligen Befehl und anschließend die eigentlichen Daten. Als Trennzeichen dient das Leerzeichen. Für die Buchstabenkombinationen sind als Befehle *ST* bzw. *SD* für das Stellen der Zeit bzw. des Datums möglich.

Mit S0 bis S7 werden die allgemeinen Weckzeiten für die jeweiligen Wochentage gestellt. Dabei steht 0 für Montag und 7 für Sonntag. Mit SW lässt sich die Weckzeit für ein bestimmtes Datum einstellen. Die Uhrzeit hat jeweils die Form 12:34 während ein Datum in der Form 01.12.11 übermittelt wird. Im Kasten sind die Befehle zusammengefasst.

Na dann wünsche ich einen guten Morgen.
info@sander-elektronik.de

Literatur und Bezugsquelle

- [1] Wikipedia: Schlaf. <http://de.wikipedia.org> → Schlaf
- [2] Dambeck, H.: iPhone-Schlafphasenwecker. www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/0,1518,674180,00.html
- [3] Schmitt, S.: Schlafphasen-Wecker. www.spiegel.de/netzwelt/spielzeug/0,1518,462404,00.html
- [4] Sander Electronic: www.sander-electronic.de

Datenformat für die Befehle zum Einstellen der Parameter

Setze Zeit	\$ ST 11:22 #
Setze Datum	\$ SD 10.12.11 #
Setze Weckzeit für Montag	\$ S0 07:02 #
Setze Weckzeit für Dienstag	\$ S1 07:02 #
...	
Setze Weckzeit für Sonntag	\$ S7 09:30 #
Setze Weckzeit für bestimmten Tag	\$ SW 01.12.11 09:10 #

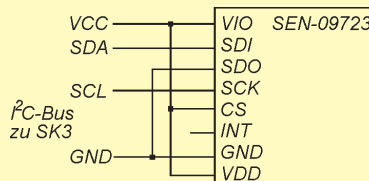


Bild 5: Beschaltung des BMA180 für den Einsatz am I²C-Bus

Nachlese

■ GPS-synchronisiertes 10-MHz-Frequenznormal
FA 3/11, S. 266–268

Die Diode VD3 in Bild 6 ist zwischen IC8 und L3 nach Masse anzuordnen, so wie es auch der Bestückungsplan in Bild 10 zeigt.

HF-Testgenerator für das 868-MHz-SRD-Band

KAI RIEDEL

Für die Überprüfung von HF-Messgeräten und -Baugruppen ist ein Testgenerator mit definiertem Pegel und quarzstabilisierter Frequenz sehr nützlich. Mit Hilfe moderner Schaltkreise ist der Selbstbau eines solchen Generators ohne großen Aufwand möglich.

Drahtloser Datenaustausch zwischen elektronischen Geräten und Baugruppen ist inzwischen weit verbreitet. Man denke nur an Wasserzähler oder Heizkostenverteiler, die Ihre Daten an Erfassungsgeräte senden, an funkferngesteuerte Garagentore oder Wetterstationen für den Hausgebrauch. Zu diesem Zweck existieren speziell zugewiesene Frequenzbereiche, in denen Geräte zugelassener Hersteller arbeiten dürfen. Begriffe und Abkürzungen wie ISM-Band (Industrial, Scientific and Medical Band) oder SRD (Short Range Devices) stammen aus diesem Anwendungsbereich.

Wer solche Baugruppen testen oder mit industriell hergestellten Modulen eigene Anwendungen konstruieren will, benötigt in vielen Fällen einen Prüfgenerator. Dieser sollte einen bekannten Pegel abgeben sowie möglichst quarzstabil und modulierbar sein. Wenn er auch noch klein und handlich ist, lassen sich z. B. auch Messgeräte auf Flohmärkten vor dem Kauf testen.

Schaltung

Wenn mit wenigen Bauteilen stabile HF-Signale erzeugt werden sollen, bietet sich die Verwendung preisgünstiger, hochintegrierter HF-Senderschaltkreise an. Der Hersteller Melexis produziert verschiedene HF-Transmitter-ICs, die je nach Typ für Frequenzen von 300 MHz bis 1000 MHz geeignet sind [1]. Für den hier vorgestellten Testgenerator fiel meine Wahl auf den TH72031. Dieser IC ist im Liefersortiment bei [2]. Er ermöglicht mit minimaler äußerer Beschaltung die Erzeugung von HF-Signalen im Frequenzbereich von 850 MHz bis 930 MHz bei einem wählbaren Ausgangspegel von etwa -12 dBm bis +7 dBm. Das

Signal ist frequenzmodulierbar. Zu beachten ist, dass der Ausgangspegel von der Höhe der Betriebsspannung abhängt. Ich habe den Stromversorgungsteil deshalb um einen Linearregler vom Typ LP2985-3.0 ergänzt. Damit ist der Betrieb im Spannungsbereich von 3 V bis 16 V möglich. Die vollständige Schaltung ist im Downloadbereich auf www.funkamateurl.de verfügbar.

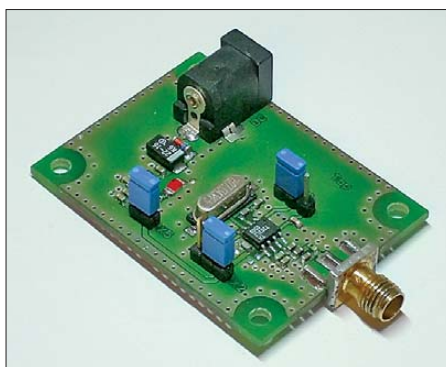


Bild 2: Ansicht des aufgebauten Musters

Der TH72031 erlaubt Betriebsspannungen von 1,95 V bis 5,5 V. Er enthält einen quarzstabilen Colpitts-Oszillator, einen PLL-Synthesizer und eine Open-Kollektor-Ausgangsstufe. Schaltkreisintern wird die Quarzfrequenz mit dem Faktor 32 vervielfacht. Für den Quarz sind Typen mit Frequenzen von 26,6 MHz bis 29 MHz verwendbar, die Ausgangsfrequenz lässt sich somit leicht errechnen. Gängige 27-MHz-Quarze sind leicht beschaffbar (sogenannte „Fernsteuerquarze“). Die Komponenten L2 und C7 bilden ein L-Glied, die Ausgangsimpedanz beträgt 50 Ω.

Der Wert von R1 gibt den Ausgangspegel vor (Tabelle in Bild 1). Die im Datenblatt

angegebenen Werte werden nur bei exakter Anpassung erreicht. Über den Anschluss *Enable* lässt sich der Sender in den Stand-by-Zustand mit einer typischen Stromaufnahme von 10 nA schalten. Am Anschluss *FSK DATA* ist eine digitale Frequenzmodulation des Signals möglich. Das Steuersignal könnte beispielsweise von einem Mikrocontroller stammen.

Bei der FSK-Modulation entstehen zwei diskrete Frequenzen, die dem logischen Zustand am Modulationseingang entsprechen. Liegt *FSK DATA* auf Low-Pegel wird C2 intern nach Masse geschaltet, wodurch sich die Frequenz nach unten verschiebt. Bei *FSK DATA* auf High-Pegel wirkt nur C1 und man erhält die obere Frequenz. Mit den Werten in Bild 1 wird eine Frequenzdifferenz von 20 kHz erzielt.

Aufbau

Um den Nachbau zu erleichtern, habe ich eine Platine entworfen (Bild 2). Die Layoutdatei steht ebenfalls im Downloadbereich auf www.funkamateurl.de zur Verfügung. Alle Bauteile befinden sich auf der Oberseite, das HF-Signal kann an einer SMA-Buchse entnommen werden. Ich habe beim Muster bewusst keine gewinkelte Buchse verwendet, damit das HF-Signal „auf geradem Weg“ zum Ausgang gelangt. Die gewählte Befestigung ergibt außerdem eine hohe mechanische Stabilität. Abgesehen von den Buchsen kommen nur SMD-Bauteile zum Einsatz, was kurze Leitungsführung ermöglicht.

Die Größe der Platine würde z. B. den Einbau in ein kleines Gehäuse mit 9-V-Blockbatterie gestatten.

Fazit

Die vorgestellte Schaltung ermöglicht den Aufbau eines preisgünstigen HF-Testgenerators. Das Platinenlayout ist universell und deshalb auch für andere Senderschaltkreise des gleichen Herstellers geeignet. Beispielsweise ist die Baugruppe beim Einsatz eines TH72011 im Frequenzbereich von 380 MHz bis 450 MHz nutzbar. Eine entsprechend angepasste Schaltung mit Stückliste und Bezugsquellen stelle ich Interessenten gern zur Verfügung. Noch ein wichtiger Hinweis: Der hier beschriebene Testgenerator darf ausschließlich für Mess- und Prüfzwecke direkt am Eingang eines Empfängers eingesetzt werden. Auch wenn die Ausgangsleistung sehr gering ist, ist der Anschluss einer Antenne aus gesetzlichen Gründen nicht zulässig.

kairiedel@yahoo.de

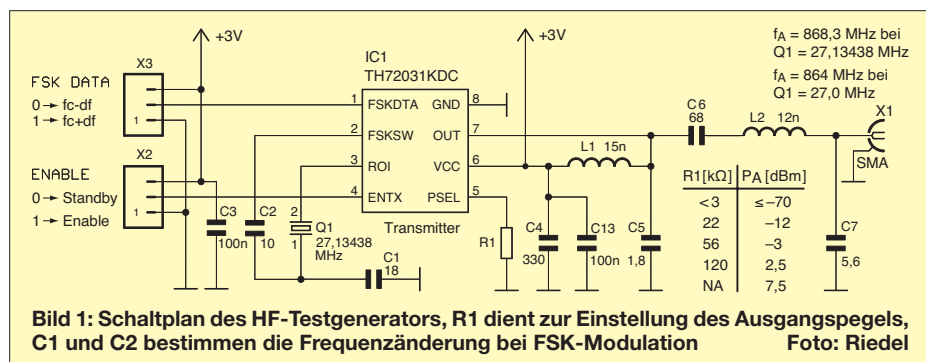


Bild 1: Schaltplan des HF-Testgenerators, R1 dient zur Einstellung des Ausgangspegels, C1 und C2 bestimmen die Frequenzänderung bei FSK-Modulation Foto: Riedel

Literatur und Bezugsquelle

- [1] Melexis Microelectronic Systems, Rozendaalstraat 12, 8900 Ieper, Belgien: www.melexis.com
- [2] Digi-Key Corporation, Tel. 0800-1-800-125: www.digikey.de. Bestellnummer: TH72031KDC-ND

Ein Brückenverstärker für 144 MHz und 432 MHz (2)

UWE RICHTER – DC8RI

In der vorigen Ausgabe ging es im Wesentlichen um grundsätzliche Dinge sowie um die Begründungen für getroffene Entwurfsentscheidungen. Der zweite und abschließende Teil wendet sich, ausgehend von der Schaltungsbeschreibung, dem Aufbau und der Inbetriebnahme zu. Des Weiteren diskutiert der Autor die gemessenen Parameter.

■ Schaltungsbeschreibung

Vorbemerkung: Durch die verwendete Brückenschaltung wirken sich Fehlanpassungen am Ausgang nur unwesentlich auf den Eingang aus. Aus diesem Grund ist nicht zu befürchten, dass die Schaltung durch verstimmt Filter am Ausgang oder durch Reflexionen am Ausgangsfilter in einen undefinierbaren Zustand gerät. Dies ist, im Gegensatz zu den Bauanleitungen mit einfachen Transistoren und auch MMICs, ein wesentlicher Vorteil.

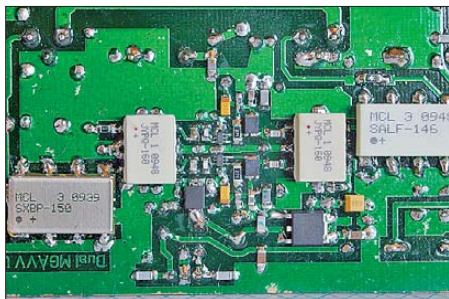


Bild 7: Leiterseite 2-m-Version, Detail Brücke, Splitter und Filter

Das Antennensignal gelangt gemäß Bild 4 (in der vorigen Ausgabe) über das erste Koaxialrelais zum Filter. Auf der Leiterplatte ist an dieser Stelle eine Position für einen Überspannungsschutz mit einem Glimmzylinder vorgesehen. Bestückt mit einem 90-V-Modell stellt dies einen Schutz vor statischen Aufladungen dar. Das folgende Filter ist je nach Konfiguration eine SMD-Variante oder ein Doppelhelixfilter. An seinem Ausgang folgt ein Splitter, der als *Hybrid-Combiner* ausgelegt ist und das halbe Ausgangssignal mit jeweils 90° gedrehter Phase für die beiden Verstärker bereitstellt.

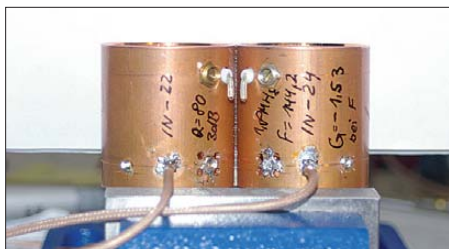


Bild 8: Ansicht des Helixfilters für die Schmalbandversion als Eingangsstufe des 2-m-Transverters IRHX2010

Die Verstärker vom Typ MGA werden am Eingang mit einer SMD-Drossel angepasst. Hierfür empfehle ich eine mit offener Wicklung oder eine vom *LTCC*-Typ. Umgesprente Drosseln sind hier fehl am Platz, da sie zu geringe Güte aufweisen. Entsprechend den Messergebnissen in [2] (Teil 1) kann diese Drossel auch entfallen. Durch die Ankopplung an den Splitter ist ihre Auswirkung auf das Gesamtverhalten ohnehin gering. Einzig die Rauschmaße werden im Zehntel-Dezibel-Bereich be-

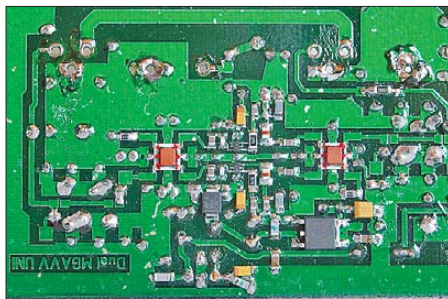


Bild 9: Leiterseite 70-cm-Version, Detail Brücke und Splitter

einflusst. Die beiden MGAs stellt man mit dem Bias-Widerstand auf je 70 mA Betriebsstrom ein.

Am Ausgang des MGA erfolgt die Spannungszuführung über eine SMD-Drossel. Nach den Auskoppelkondensatoren folgt wieder ein Splitter, der dann die beiden Halbbrücken zusammenführt. Nach diesem ist wiederum ein Filterplatz vorgesehen. Dem Ausgang des Filters ist ein Dämpfungsglied nachgeschaltet, das je nach Erfordernis mit unterschiedlichen Werten bestückbar ist. Darauf folgt das Koaxialrelais. In Richtung Transceiver ist nun der für die Fernspeiseweiche notwendige Trennkondensator eingebaut.

Die Spannungsaufbereitung ist zweistufig ausgelegt und lässt sich somit wesentlich besser den Erfordernissen anpassen. Die erste Stufe mit einem *LM340* dient vor allem zur Spannungsreduzierung. Hier entsteht bei 13,6 V Eingangsspannung und einem Betriebsstrom von 144 mA eine Verlustleistung von etwa 1 W, die abzuführen ist. Zusätzlich befindet sich an der Spannungsschiene eine Suppressor-Diode, die wirksam Transienten auf der Betriebsspan-

nung unterdrückt. Der zweite Spannungsregler erzeugt die 3,3-V-Betriebsspannung der beiden MGAs und ist nicht aus der 78er-Serie. Es kam der *LT1117-3,3* zum Einsatz, da er mit $<100 \mu\text{V}$ Rauschen wesentlich unter den Rauschdaten der bekannten 78xx-Serie liegt. Eine weitere Verbesserung wäre mit dem *LT1763* (3,3 V) zu erreichen (etwa $20 \mu\text{V}$), allerdings ist hier die Wärmeabfuhr durch das angebotene Gehäuse (SO8) auf einer nicht industriell durchkontaktierten (*NDK*-)Leiterplatte wesentlich schwieriger zu beherrschen. Dieser Spannungsregler wird mit 0,4 W belastet.

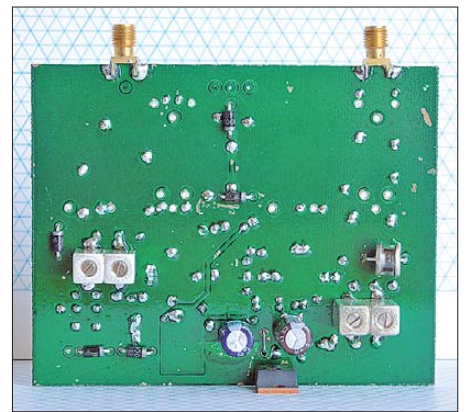


Bild 10: Bestückungsseite der 70-cm-Version ohne Koaxialrelais

Für den gesamten Vorverstärker sind wahlweise zwei Anschlüsse zur Speisung vorgesehen. Die Fernspeiseweiche habe ich bereits erwähnt. Ein direkter Anschluss für 12 V ist ebenfalls vorhanden. Intern stellen mehrere 1-A-Dioden sicher, dass beide Spannungsquellen voneinander entkoppelt sind und dass die Relaischaltung keine Entladeströme von den Elektrolytkondensatoren der Spannungsaufbereitung verarbeiten muss.

■ Aufbau

Die in den Bildern 12 bis 14 gezeigte Platine ist für eine eventuelle Serienfertigung mit 0,8-mm-FR4 beidseitig festgelegt. Die wenigen Leiterzüge der Oberseite sind jedoch hier aus Platzgründen nicht in einem Extrabild dargestellt, siehe Download-Bereich auf www.funkamateurl.de.



Bild 11: Draufsicht auf das Helixfilter mit der Ein- und Auskopplung
Fotos: DC8RI

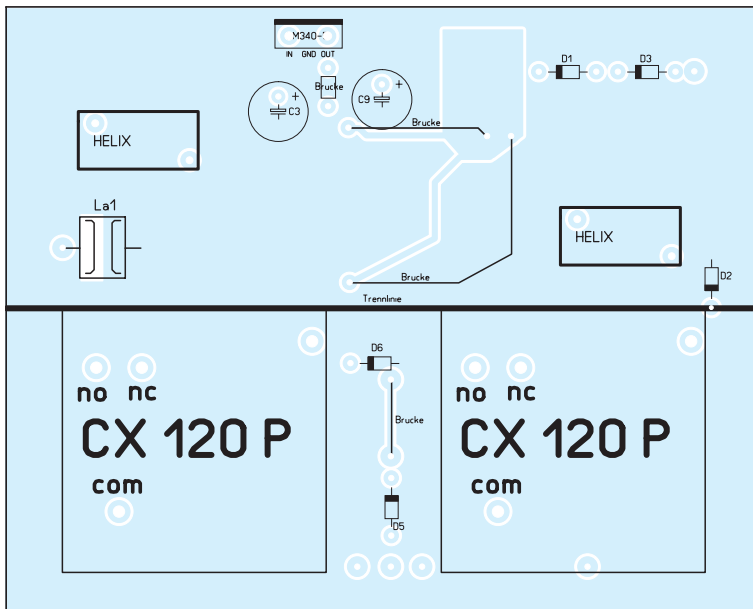


Bild 12:
Bestückung der Platine auf der Oberseite

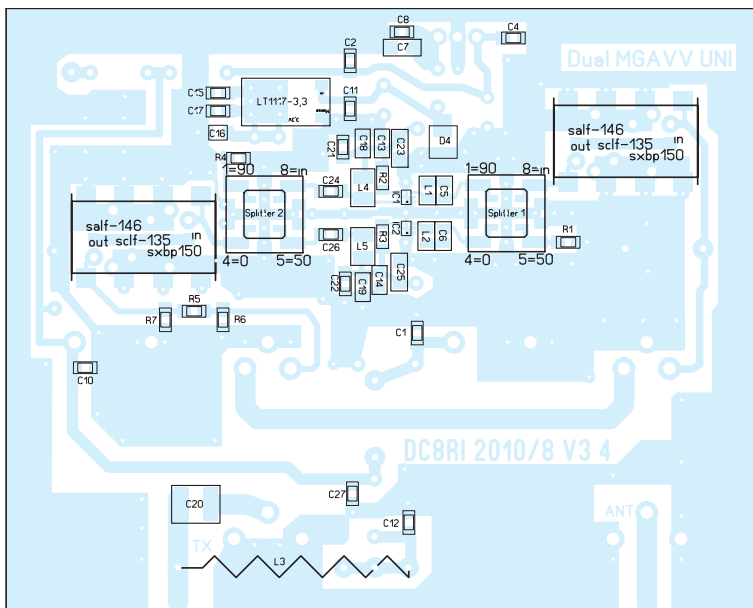


Bild 13:
Bestückung der Platine auf der Unterseite gemäß Bild 14

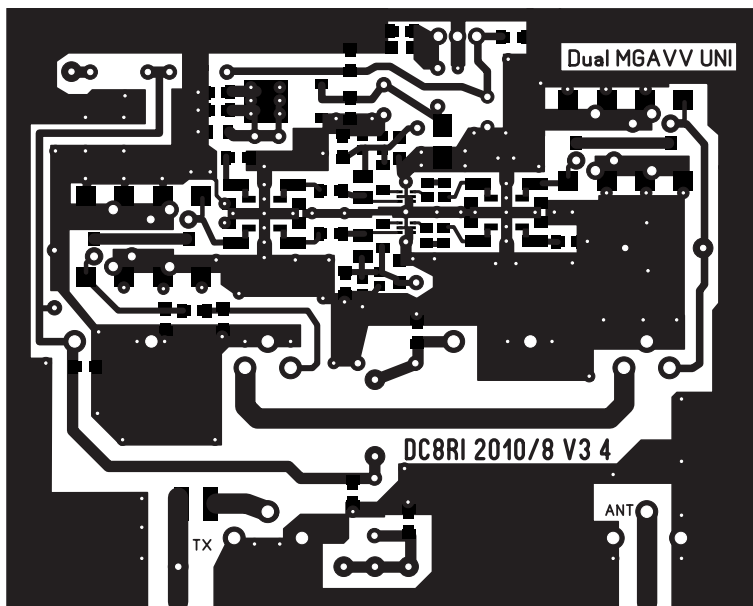


Bild 14:
Platinenlayout der MGA-Version, Unterseite (das Layout der Oberseite, in Bild 12 durchscheinend, ist hier nicht separat dargestellt); Abmessungen: 100 mm × 80 mm, M 1:1

Allerdings erfolgten alle Probeaufbauten mit diesem Layout auf 1,5-mm-FR4. Erst die finale Version habe ich auf 0,8-mm-FR4 umgesetzt, auch mit Handdurchkontaktierung. Verwendet man eine eigene Platine, dann sollten die zugänglichen Durchkontaktierungen im Bereich der MGAs mit mindestens 0,8 mm dickem Draht wenigstens dreimal ausgeführt werden. Sie dienen vor allem zur Wärmeabfuhr. Eine mechanisch kleinere Auslegung des Moduls führt bei den zu erwartenden Verlustleistungen unweigerlich zu Wärmeproblemen.

Die Schwingneigung wird dadurch nicht beeinflusst, da mit den bescheidenen 24 dB Verstärkung hier keine Probleme auftreten. Für die Filter sind entsprechende Plätze vorgesehen. Durch das Integrieren von Kurzschlussbrücke unter den Filtern (auf jeder Platinenseite) ist es ohne zusätzlichen Draht möglich, Filter auf der Platine unterzubringen oder diese wegzulassen. Die vorgesehenen Lötbrücken sind zweimal hintereinander ausgeführt, um ein eventuelles

Tabelle 6: Stückliste der Platine für die MGA-Version

BU	1 × N-Buchse TRX
BU1	1 × N-Buchse Antenne
C2, C17	1 × 22 nF, SMD 1206/0805
C3	1 × 220 µF, 25 V, bedrahtet
C9	1 × 100 µF, 16 V, bedrahtet
C15	1 × 100 pF, SMD 0805/0603
C16	1 × 10 µF, SMD 1210/1206
C20	1 × 1 nF, 500 V, ATC Porzellan
C1, C10,	
C12, C27	4 × 1 nF, SMD 1206/0805
C13, C14	2 × 470 pF, SMD 0805/0603
C18, C19	2 × 47 pF, SMD 0805/0603
C4, C8, C11,	
C21, C22	5 × 4,7 nF, SMD 1206/0805
C5, C6,	
C24, C26	4 × 2 m = 180 pF, 70 cm = 68 pF, SMD 0805/0603
C7, C23, C25	3 × 1 µF, 16 V, SMD 1210/1206
D4	1 × SMBJ6,0A, 6 V Suppressor-Diode, SMD
D1, D2, D3,	
D5, D6	5 × 1N4000, bedrahtet
Filter Ausgang	1 × siehe Text
Filter Front	1 × siehe Text
IC 1, IC 2	2 × MGA 62563
L3	1 × 50 cm für 2 m, 17 cm für 70 cm 0,5 CuL iD 5 mm
L1, L2	2 × 2 m = 6,8 nH, 70 cm = 4,7 nH SMD
L4, L5	2 × 2 m = 270 nH, 70 cm = 68 nH SMD
La1	1 × 2-Electrode arrester EPCOS E90X, 90 V Zündspannung
R5	1 × 37 (36), SMD 1206/0805 Ausgangsabschwächer
R1, R4	2 × 50 (51), SMD 1206/0805
R2, R3	2 × 270, SMD 1206/0805
R6, R7	2 × 150, SMD 1206/0805 Ausgangsabschwächer
Rel1, Rel2	2 × CX 120P
Splitter 1,	
Splitter 2	2 × siehe Text
VR1	1 × LM340-5
VR2	1 × LM1117-3,3 V (FA-Leserservice)

Tabelle 7: Gemessene Daten der 2-m-Version mit SXBP150 am Eingang und SALF146 am Ausgang

Intermodulation 3. Ordnung am Eingang (IIP3): +15 dBm
gemessen bei 1 MHz (entspricht 1/20 Bandbreite)
Frequenzgang: siehe Bild 16
bei 288 MHz (1. Oberwelle): -80 dBc
bei 432 MHz (2. Oberwelle): -85 dBc
Verstärkung mit Filter SXBP150 und SALF146: 20,35 dB bei 144,3 MHz
Stromaufnahme mit Relais: 300 mA
Durchgangsdämpfung beim Senden: 0,13 dB
Rückwärtsdämpfung: >60 dB bei Nennfrequenz (RX-Fall)
1-dB-Kompressionspunkt siehe Tabelle 10

Tabelle 8: Gemessene Daten der 70-cm-Version mit zweikreisigem Toko-Helixfilter am Ein- und Ausgang

Frequenzgang: siehe Bild 17
Verstärkung mit Filter: 17,07 dB bei 432,2 MHz
Stromaufnahme mit Relais: 300 mA
Durchgangsdämpfung beim Senden: 0,26 dB
Rückwärtsdämpfung: >42 dB bei Nennfrequenz (RX-Fall)
1-dB-Kompressionspunkt: siehe Tabelle 11

Übersprechen bei eingesetztem Filter zu reduzieren. Werden die SMD-Filterplätze bestückt, sollte man sich vergewissern, dass die Platine unter den Filtern mit Lötstopplack gut isoliert ist. Andernfalls kann der Bodenkontakt der Filter hier einen Kurzschluss verursachen. Bei selbst geätzten Platinen hilft hier ein Stück Teflonband (als Dichtungsband im Sanitärfachhandel oder Baumarkt erhältlich), das unter dem Filter angebracht wird.

Die Aufbaureihenfolge ist der gewünschten Variante anzupassen. Finden SMD-Filter Verwendung, so ergibt sich die Notwendigkeit, zuerst den Splitter einzulöten, bevor die Filter platziert werden. Vor allem die 2-m-Splitter sind durch die Höhe der Filter sonst problematisch zu bestücken. Die Drossel für die Fernspeiseweiche kommt ggf. auf die Oberseite, die beiden CX 120P setzt man zuletzt ein. Die Platine hat mit 100 mm x 80 mm das Maß für die entsprechenden Weißblechgehäuse. Das mei-

ner Wahl ist eine hohe (50-mm-)Ausführung, wie Bild 3 im ersten Teil zeigt. Die Suppressor-Diode wird erst eingebaut, wenn die erste Stabilisierungsstufe sicher funktioniert. Ansonsten wirkt sie als Z-Diode bei etwa 6,3 V und der LM340 geht in die Strombegrenzung. Nach außen sieht alles wie ein normales Verhalten aus, nur dass der Zeiger des Amperemeters am Netzteil konstant bei 1,5 A verharret. Die Bilder 1, 2 (erster Teil), 7, 9 und 10 dokumentieren den Aufbau.

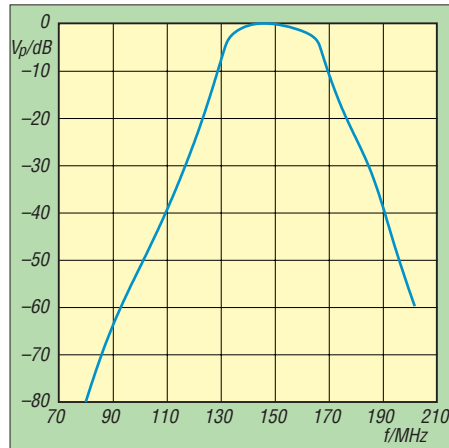


Bild 16: Frequenzgang auf dem 2-m-Band (aus Messwerten generiert) – mit SXBP150 am Eingang und SALF146 am Ausgang, inkl. Fernspeiseweiche, Relais; $f_{res} = 144,3$ MHz

Ist der Aufbau als Eingangsstufe vorgesehen, dann sind die Relaisplätze von der Platine abzutrennen. Es verbleibt ein Rest von 100 mm x 40 mm, der wie im Beispiel des IRHX2010 wiederum in einem Gehäuse mit 80 mm x 100 mm platziert wird und nun noch den Platz für das einzubauende Doppeltopfkreisfilter bereithält.

Für das hier beschriebene Filter benötigt man zwei Stück Kupferrohr mit etwa 40 mm Innendurchmesser sowie versilbertem 2-mm-Kupferdraht (CuAg). Eine Spule mit 3,25 Windungen (20 mm Durchmesser) und ein Porzellantrimmer bilden jeweils einen Resonanzkreis. Bild 15 gibt die me-

chanischen Abmessungen an, die Bilder 5 (erster Teil), 8 und 11 illustrieren die Konstruktion. Die Kopplung erfolgt, bedingt durch die erreichte hohe Güte, mit einer sehr kleinen Kapazität von weniger als 0,1 pF, die aus zwei Drähten mit einem Abstand von 2,5 mm besteht.

Beide Spulen sind in jeweils einem Topf und der Wickelsinn ist gegenläufig. Die maximal erreichte (Betriebs-)Güte liegt bei 90 bis 100 und die 3-dB-Bandbreite somit bei 1,4 MHz bis 1,6 MHz. Die Ein-

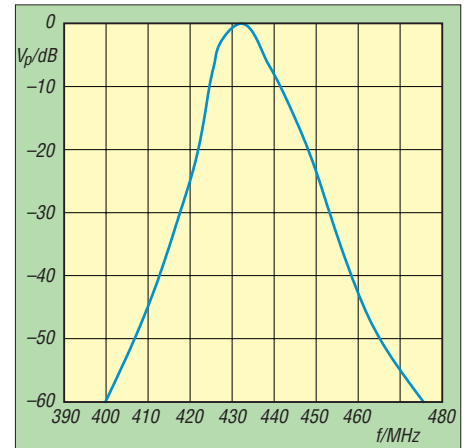


Bild 17: Frequenzgang auf dem 70-cm-Band (Kurve aus Messwerten generiert) – mit zweimal Toko-Filter Doppelhelix inkl. Fernspeiseweiche und Relais; $f_{res} = 432,2$ MHz

fügedämpfung beträgt dann etwa 2,5 dB. Durch Veränderung der beiden Koppelleitungen und deren Abstand ist die Bandbreite in einem recht weiten Bereich einstellbar. Die Probeaufbauten realisierten als schmalste Version eine 3-dB-Bandbreite von 1,6 MHz und als breiteste Version eine Bandbreite von 3,2 MHz. Die ermittelten mechanischen Abmessungen gehen aus Tabelle 9 hervor. Die gleiche Filterkonstruktion kann auch für 70 cm benutzt werden. Es ändert sich nur die Windungszahl der Spule auf 1,25 Wdg.

■ Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme beginnt mit der Spannungsversorgung. Da Betriebsspannungen über 6 V für die MGA das sichere Aus bedeuten würden, muss durch Messen der Spannung sichergestellt werden, dass alles

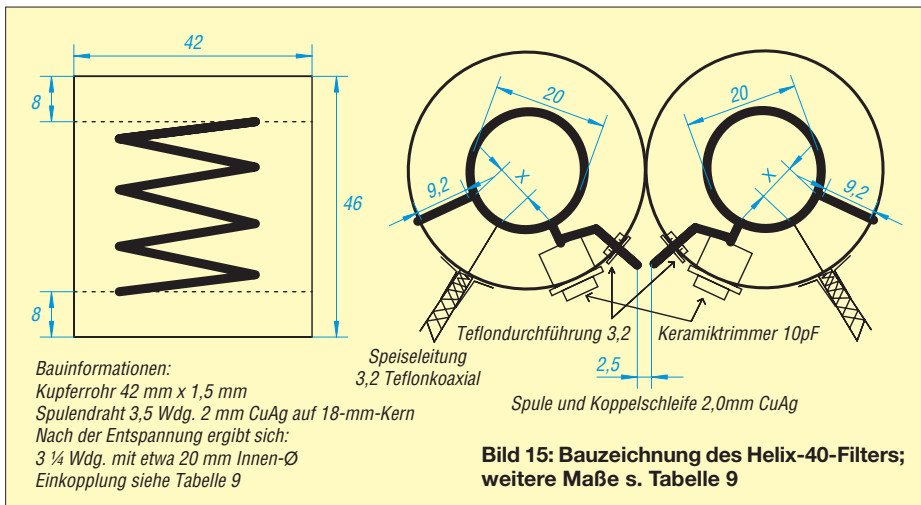


Tabelle 9: Ermittelte mechanische Abmessungen der Helixfilter

	Helix 40/5	Helix 40/7	Helix 40/13
Koppelleitung x [mm]	5	7	13
Abstand [mm]	2,5	2,5	2,5
	Luft	Luft	Luft
Einkopplung	4	7	11
X = [mm] in Bild 15			
3-dB-Bandbreite [MHz]	1,6	1,8	3,2
V_p [dB]	-2,5	-1,85	-0,85

Tabelle 10: Linearitätsverhalten auf dem 2-m-Band

P_{In} [dBm]	P_{Out} [dBm]	V_p [dB]	Pegel 1. Oberwelle [dBc]
-10,00	10,42	20,42	< -65
-8,98	11,43	20,41	< -65
-7,92	12,47	20,39	< -65
-6,62	13,46	20,38	< -65
-5,95	14,41	20,36	< -65
-4,96	15,39	20,35	< -65
-3,96	16,35	20,31	< -65
-2,99	17,29	20,28	< -65
-2,23	18,23	20,46	< -65
-1,2	19,14	20,34	< -65
-0,03	19,97	20,00	< -65
0,82	20,74	19,94	-63
1,94	21,31	19,37	-63
2,95	21,68	18,73	-63
3,94	21,83	17,89	-62
4,92	21,86	16,94	-60

Alle Werte mit Filter und Relais
Input: SXBP150, Output: SALF146

korrekt arbeitet und die den MGAs zugeführte Spannung 3,3 V nicht übersteigt. Der Betriebsstrom stellt sich auf den in der Schaltung eingezeichneten Wert ein – hoffentlich ... Alles andere deutet auf einen Fehler hin.

Sind beide MGAs eingelötet, dann ist bereits ein Live-Test möglich. Die 2-m-Version ist nun sofort einsatzbereit. Für 70 cm sucht man eine starke Bake, um die verwendeten Filter auf den maximalen S-Wert abzugleichen. Wie bereits erwähnt ist dies mit dem von FA-Leserservice angebotenen Doppelhelixfiltern etwas schwierig, da der Abgleichkern trotz keramischem Schraubendreher sehr empfindlich auf Massekapazitäten reagiert. Die alte Ausführung mit dem Messinggewinde ist hier unkritischer. In den Tabellen 7 und 8 sind die erreichten Daten dargestellt (die dB-Werte in den Bildern 16 und 17 beziehen sich auf den Pegel bei der Resonanzfrequenz).

Für die Verwendung im IRHX2010 habe ich jeweils einen *Dual_MGA*- und einen *Dual_SPF*-Verstärker mit *Helix40*-Filtern (Eigenbau) aufgebaut und bei DB6NT vermessen lassen. Die sich ergebenden Daten (siehe Bilder 18 und 19) spiegeln ziemlich genau die Berechnungen wider

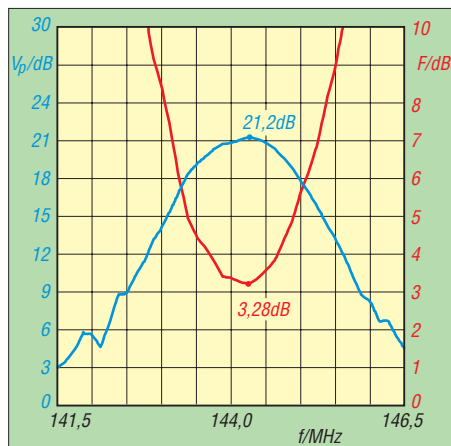


Bild 18: Rauschmessung am MGA-Muster mit 1,8 MHz Bandbreite auf 144 MHz

Tabelle 11: Linearitätsverhalten auf dem 70-cm-Band

P_{In} [dBm]	P_{Out} [dBm]	V_p [dB]	Pegel 1. Oberwelle [dBc]
-10,33	10,76	21,09	< -40
-9,30	11,79	21,09	< -40
-8,27	12,83	21,1	< -40
-7,26	13,83	21,09	< -40
-6,26	14,83	21,09	< -40
-5,28	15,82	21,1	< -40
-4,27	16,82	21,09	< -40
-3,27	17,19	21,06	< -40
-2,26	18,75	21,01	< -40
-1,25	19,67	20,92	-40
-0,24	20,46	20,7	-36
0,85	21,12	20,27	-30
1,81	21,49	19,68	-26
2,80	21,75	18,95	-24

alle Werte ohne Filter und Relais

und sind hier mit freundlicher Genehmigung von Michael Kuhne, dem ich nochmals für die Messung danke, veröffentlicht.

Andere Bauelemente – Änderungen für den SPF5122

Dieses Layout ist in der Lage, auch andere MMICs in Brückenschaltung zu betreiben. Gute rauscharme Typen, auch ohne Bias-Einstellungen, sind hier geeignet, wenn sie sich montieren lassen. Allerdings sollte man davon absehen, MMICs zu verwenden, die mehr als 25 dB Verstärkung auf der gewünschten Frequenz aufweisen. Da kurz vor der Veröffentlichung dieses Beitrags doch noch einige Exemplare des begehrten *SPF5122* aufzutreiben waren, habe ich sie mit einiger Mühe auf dem Layout platziert.

Für 144 MHz ist dieser Typ nur bedingt geeignet (siehe Tabelle 2 in der vorigen Ausgabe). Für das 70-cm-Band allerdings kann man eine Verwendung in Betracht ziehen, da die Rauschdaten insgesamt (also Splitter und MMIC) unter 1 dB fallen. Unter heutigen Gesichtspunkten ist also der MGA 62563 für 2 m die erste Wahl, und der *SPF5122* für 70 cm und höhere Bänder.

Die Montage der SPF-MMICs ist allerdings wesentlich schwieriger, da dieses Bauelement über eine Masseplatte unter

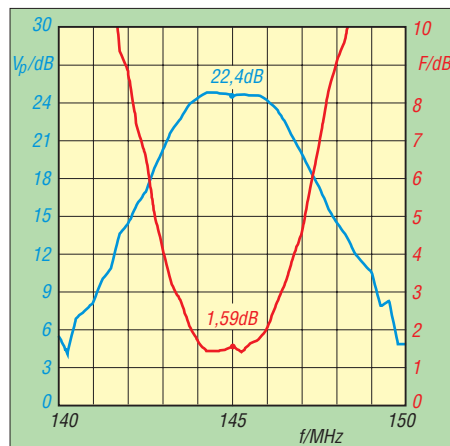


Bild 19: Rauschmessung am SPF-Muster mit 3,2 MHz Bandbreite auf 144 MHz

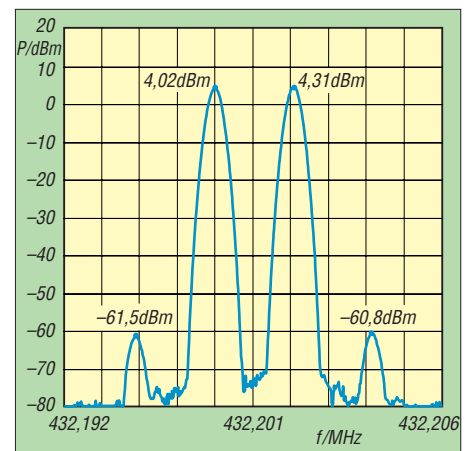


Bild 20: IP3-Messung der 70-cm-SPF-Version ohne Eingangsfilter

dem Chip verfügt, die zur Wärmeabfuhr (0,45 W!) direkt und blind aufgelötet werden muss. Ein Probeaufbau mit einem verkleinerten Layout für den geplanten IRHX4011 (70 cm) ergab mit Spannungsaufbereitung eine Betriebstemperatur von 30 K über der Raumtemperatur (also bei 20 °C Raumtemperatur hat man 50 °C Innenraumtemperatur im verwendeten Gehäuse mit 37 mm x 74 mm Grundfläche). Um sichere Verhältnisse zu erreichen, ist bei diesem Bauelement ein Kühlkörper unter der Platine eigentlich bereits notwendig. Bilder 20 und 21 zeigen die Ergebnisse für 70 cm (mit herzlichem Dank an DB6NT).

Die Platinenlayouts für die MGA- und die SPF-Variante sowie für Letztere auch die Schaltung stehen zum Herunterladen auf www.funkamateurl.de bereit.

dc8ri@vfdb.org

Nachlese zur ersten Folge

Im ersten Teil des Beitrags hatten sich leider einige Fehler eingeschlichen. Auf S. 285, Spalte 1, 3. Zeile unter Kasten 1, muss es richtig heißen: ... Tabelle 2..., auf S. 285, Spalte 2, Zeile 15 ...Tabelle 3..., auf S. 287, Spalte 3, Zeile 1/2 ... auf *Senden* geht ..., in derselben Spalte auf Zeile 7/8 ... im *Empfangsfall* ...

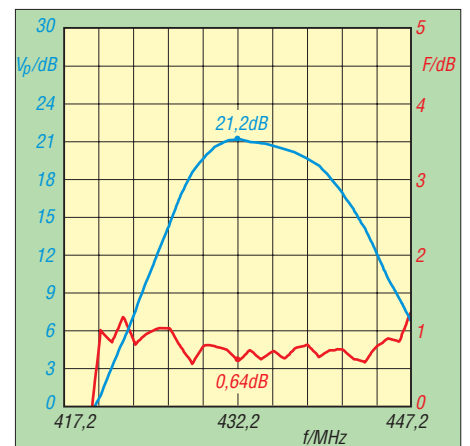


Bild 21: Rauschmessung der 70-cm-SPF-Version ohne Eingangsfilter

Tabelle 1: Stückliste des Bluetooth-Adapters

Bezeichnung	Menge	Bauteil	Bauform	Wert
C1, C2	2	Tantalkondensator	SMD 1206	1 μ F
C3, C4, C5	3	Keramikkondensator	SMD 1206	100 nF
C6, C7, C8, C9	4	Tantalkondensator	SMD 1206	0,1 μ F
D1	1	Diode	bedrahtet	1N4148
IC1	1	3,3-V-Spannungsregler	SMD SOT-223	MCP 1703-3302
IC2	1	RS232 Transceiver	SMD SO-16	MAX 3232 CSE
IC3	1	Bluetooth-Modul	SMD	BTM-222
X1	1	Sub-D9-Buchse	Printanschluss	D-SUB BU 09EU
		Sub-D9-Stecker	Printanschluss	D-SUB ST 09EU

wählte Bauform 1206 und die Pinabstände von 1,27 mm bei den ICs lassen die Arbeit zügig von der Hand gehen, sodass die Bestückung der Platine schnell erledigt ist. Auf der Oberseite finden Spannungsregler, RS232-Transceiver und sämtliche Kondensatoren Platz (Bild 3), die Unterseite ist dem BTM-222 vorbehalten. Es empfiehlt sich, zuerst das Bluetooth-Modul zu bestücken und erst danach die Bauelemente auf der Oberseite.

Beim neunpoligen Sub-D-Steckverbinder muss man sich entscheiden: Will man einen entsprechenden Stecker verwenden, wird dieser auf die Oberseite gelötet (Bild 1). Wird hingegen eine Sub-D-Buchse benötigt, kommt diese auf die Unterseite. Auf diese Weise ist immer die richtige Pinbelegung am Sub-D-Anschluss gewährleistet. Benutzt werden Pin2 und Pin3 für die seriellen Leitungen und Pin5 für die Masse. Verwendet man eine Sub-D-Buchse an der Unterseite, ist es sinnvoll, auch die Jumperpfosten J1, J2 und J3 sowie die Diode D1 von der Unterseite her zu bestücken. Bei der Konfiguration ist dann jedoch die spiegelverkehrte Lage zu beachten. Auf ein Gehäusedesign habe ich bewusst verzichtet, der Nutzer hat somit die freie

Wahl. Das Modul lässt sich z. B. in ein kleines Plastikgehäuse [4] einbauen. Man kann jedoch die Platine auch ohne Gehäuse nutzen, sollte sie aber in diesem Fall gegen Kurzschlüsse sichern. Dazu ist z. B. durchsichtiger Schrumpfschlauch gut geeignet.

■ Anschlussmöglichkeiten

Die Jumperpfosten J2 und J3 bestücken wir abhängig vom vorgesehenen Einsatz. Über sie lässt sich steuern, ob die Sende-/Empfangsleitungen des Bluetooth-Moduls direkt (1:1) oder gekreuzt auf Pin2 und Pin3 des Sub-D-Anschlusses gelangen. Werden Pin2 und Pin3 der beiden Jumperpfosten jeweils miteinander verbunden, sind die Leitungen 1:1 beschaltet. Mit montiertem Sub-D-Stecker stellt sich die Baugruppe genauso dar, wie der RS232-Anschluss eines Computers. Der Adapter kann so z. B. direkt auf die serielle Schnittstelle des Elecraft K3 gesteckt werden. Auch CAT-Interfacekabel für Icom-, Yaesu- und Transceiver anderer Hersteller können auf diese Weise direkt angeschlossen werden. Überbrückt man Pin1 und Pin2, sind die Leitungen gekreuzt (Nullmodem). Bestückt man dann noch eine Sub-D-Buchse auf der Platinenunterseite, lässt sich der Adapter z. B. direkt an einem Yaesu FT-847 betreiben. Auch für das Aufstecken an die COM-Schnittstelle eines PC (wenn der Rechner kein Bluetooth unterstützt) ist diese Aufbauvariante zu wählen. Im Bild 5 sehen

wir, auf welche Weise die Adapterbaugruppe an unterschiedliche Endgeräte angeschlossen werden kann.

■ Konfiguration

Je nach Einsatzzweck können wir entweder die Werkseinstellungen des BTM-222 nutzen oder müssen noch einige Änderungen vornehmen. Ab Werk wird es mit folgender Konfiguration ausgeliefert:

- Slave-Device
- 19 200 Bit/s
- 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit
- Bluetooth-Passwort: 1234.

Slave-Device bedeutet, dass beliebige Bluetooth-Geräte (mit SPP-Protokoll) mit dem Modul eine Verbindung herstellen können, es selbst aber nicht nach Gegenstationen zwecks Verbindungsaufnahme sucht. Der Bluetooth-Adapter ist jedoch auch als Master-Device konfigurierbar. Er kann in diesem Modus mit anderen Bluetooth-Geräten Verbindung aufnehmen, so auch mit einem zweiten Adapter (Bild 5). Wer die Baugruppe als Bluetooth-Adapter für ein CAT-Interface oder eine Rotorsteuerung einsetzen möchte, muss nichts ändern und wählt damit automatisch den Modus Slave-Device. Unterstützt der zu steuernde Transceiver auch 19 200 Bit/s auf der CAT-Schnittstelle (die Übertragungsrate kann normalerweise im Transceiver-Menü eingestellt werden), sind keine weiteren Konfigurationen notwendig, das Modul kann sofort eingesetzt werden.

Für alle anderen Einsatzfälle müssen einige Parameter über AT-Kommandos eingestellt werden. Dazu wird das Modul zunächst mit der seriellen Schnittstelle eines PC verbunden (Bild 6). Falls nötig, ist ein USB-RS232-Adapter zu benutzen. Die Konfiguration erfolgt mithilfe eines Terminalprogramms. Dort wird der entsprechende COM-Port gewählt, an den das Modul angeschlossen ist und die Schnittstelle auf 19 200 Bit/s eingestellt.

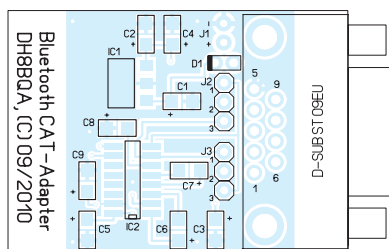


Bild 3: Platinoberseite, auf der auch der Sub-D-Stecker bestückt wird

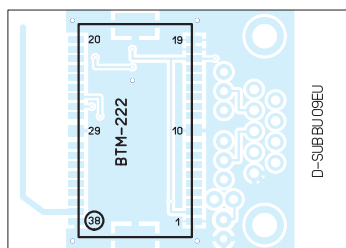


Bild 4: Platinenunterseite, rechts neben dem BTM-222 kann anstelle des Sub-D-Steckers auf der Platinoberseite eine Sub-D-Buchse bestückt werden.

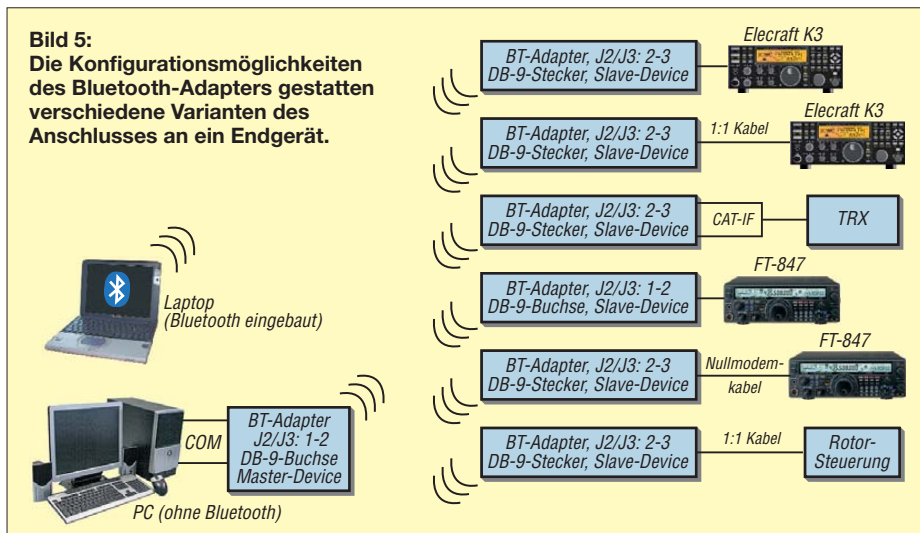


Bild 5: Die Konfigurationsmöglichkeiten des Bluetooth-Adapters gestatten verschiedene Varianten des Anschlusses an ein Endgerät.

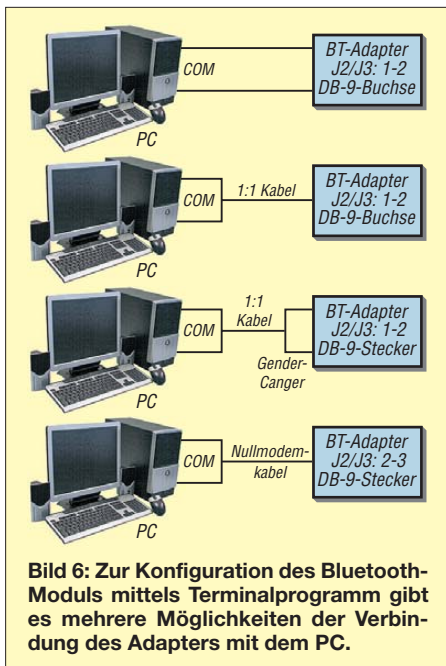


Bild 6: Zur Konfiguration des Bluetooth-Moduls mittels Terminalprogramm gibt es mehrere Möglichkeiten der Verbindung des Adapters mit dem PC.

Um die Verbindung zu testen, gibt man den Befehl *AT* ein, das Modul muss mit *OK* antworten. Ist das nicht der Fall, müssen wir zuerst den Fehler zu suchen, weitere Konfigurationsversuche scheitern sonst. Ein oft vorkommender Fehler ist das versehentliche Vertauschen der Leitungen *TxD* und *RxD*.

Verwendet man das Programm *Hyperterminal*, das bis einschließlich Windows XP allen Windows-Versionen beiliegt, kann es unter Umständen ebenfalls zu Kommunikationsproblemen kommen. Abhilfe schafft das Abschalten des automatischen Zeilenvorschubs in der ASCII-Konfiguration (Bild 7). Die eigene Eingabe wird dann zwar mit der Antwort des Moduls überschrieben, bei den wenigen, von uns abzusetzenden Befehlen stört das aber nicht weiter.

Funktioniert die Kommunikation, werden die erforderlichen Befehle eingegeben. In

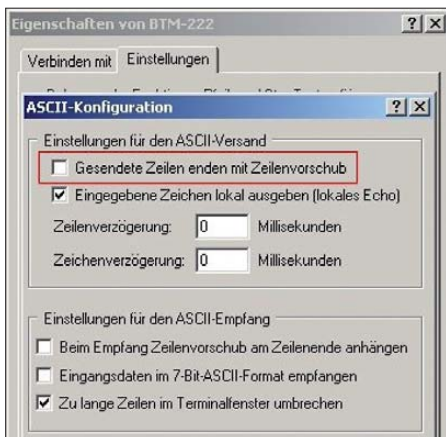


Bild 7: Wenn Kommunikationsprobleme bei der Verwendung von Hyperterminal auftreten, hilft es, den Zeilenvorschub bei der Zeichenübermittlung in den Verbindungseigenschaften zu deaktivieren.

Tabelle 2 sind die wichtigsten aufgelistet. Die Geschwindigkeitseinstellung muss zum entsprechenden Parameter des später angeschlossenen Gerätes passen. Benutzt die CAT-Schnittstelle des Transceivers z. B. 38 400 Bit/s, ist *ATL3* zu wählen. Hat man ein Rotorinterface mit 4800 Bit/s angeschlossen, konfiguriert man *ATL0*.

Wichtig ist, dass die Datenübertragungsrate als letzter Parameter konfiguriert wird. Da die Einstellungen sofort aktiv werden, verliert man sonst augenblicklich die Verbindung. Um die Einstellungen zu kontrollieren, ist im Terminalprogramm die neu konfigurierte Übertragungsrate einzustellen und auf diese Weise die Verbindung mit dem Modul wieder aufzunehmen.

Möchte man den Bluetooth-Adapter als *Master* an der seriellen Schnittstelle eines PC einsetzen, der nicht über ein eingebautes Bluetooth-Modul verfügt, gibt es noch deutlich mehr sinnvolle Konfigurationsmöglichkeiten. So kann man wählen, mit welchem Gerät die Verbindung hergestellt werden soll, ob nur eine Gegenstation zugelassen wird usw. In diesem Fall empfiehlt es sich, das Datenblatt des BTM-222 [2] zu Rate zu ziehen.

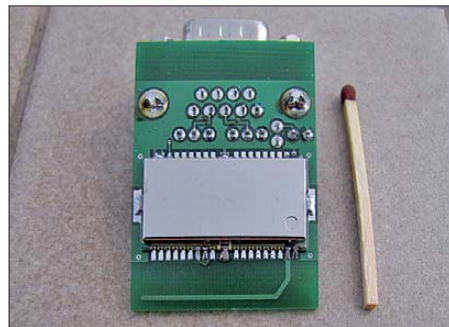


Bild 8: Das BTM-222 wird auf die Platinenunterseite gelötet, unterhalb des Bluetooth-Moduls ist die „geätzte“ Antenne zu erkennen. Fotos und Screenshot: DH8BQA

Bluetooth-Kopplung mit PC oder PDA

Vom Laptop oder PDA aus kann nun mit dem fertig konfigurierten Adapter eine Bluetooth-Verbindung hergestellt werden. Bei der Verbindungsaufnahme verlangt die Bluetooth-Software einen PIN-Code, dieser lautet standardmäßig *1234*. Wenn wir einen anderen Code eingestellt haben, ist selbstverständlich dieser gültig. Der Koppelvorgang sieht je nach verwendetem Bluetooth-Stack bzw. eingesetzter Software unterschiedlich aus, daher verzichte ich hier auf eine detaillierte Anleitung. Wer schon einmal Bluetooth-Geräte gekoppelt hat, wird auch mit dem seriellen Adapter keine Probleme haben. Nach der Kopplung steht ein neuer virtueller COM-Port zur Verfügung. Dieser ist in das ent-

Tabelle 2: Kommandos zur Konfiguration des BTM-222

Kommando	Funktion
ATE0	Schaltet das lokale Echo ab
ATN=xxxx	Setzt „xxxx“ als BT-Namen (max. 16 Zeichen)
ATN?	Gibt den aktuell konfigurierten BT-Namen aus
ATP=xxxx	Setzt den PIN-Code „xxxx“ (nur Zahlen möglich)
ATP?	Zeigt die aktuell konfigurierte BT-PIN an
ATR0	Konfiguriert das BT-Modul als Master-Device
ATR1	Konfiguriert das BT-Modul als Slave-Device
ATR?	Zeigt die aktuell konfigurierte Device-Rolle an
ATL0	Konfiguriert das BT-Modul auf 4800 Baud
ATL1	Konfiguriert das BT-Modul auf 9600 Baud
ATL2	Konfiguriert das BT-Modul auf 19 200 Baud
ATL3	Konfiguriert das BT-Modul auf 38 400 Baud
ATL4	Konfiguriert das BT-Modul auf 57 600 Baud
ATL5	Konfiguriert das BT-Modul auf 115 200 Baud
ATL6	Konfiguriert das BT-Modul auf 230 400 Baud
ATL7	Konfiguriert das BT-Modul auf 460 800 Baud
ATL?	Gibt die aktuell konfigurierte Baudrate aus

sprechende Anwendungsprogramm (z. B. Logbuchprogramm, Rotorsteuerung) einzutragen.

Fazit und Ausblick

Der vorgestellte Bluetooth-Adapter kann das Verbindungskabel zwischen PC und zu steuerndem Gerät ersetzen. Er ermöglicht auf diese Weise die drahtlose Steuerung von Geräten mit RS232-Schnittstelle. Der Einsatz ist selbstverständlich nicht auf Amateurfunktechnik beschränkt, sondern grundsätzlich überall dort möglich, wo bisher eine RS232-Leitung zur Verbindung eines Peripheriegerätes mit dem PC verwendet wurde.

Beim FA-Leserservice ist der entsprechende Bausatz unter der Bestellnummer *BX-132* in Vorbereitung. dh8bqa@darc.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Dröse, O., DH8BQA: GPS-Empfänger mit Locatoranzeige und Bluetooth-Schnittstelle. FUNK-AMATEUR 58 (2009) H. 9, S. 957-959
- [2] FUNKAMATEUR-Leserservice: Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69, E-Mail: shop@funkamateure.de; Online-Shop: www.funkamateure.de → Online-Shop → Bluetooth-Modul BTM-222 (Best-Nr. *BX-047*) und Datenblatt
- [3] Maxim Integrated Products, Inc.: Datenblatt MAX 3232. www.maxim-ic.com/datasheet/index.mvp/id/1068
- [4] Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande: www.reichelt.de → Kunststoff-Kleingehäuse (72 mm × 50 mm × 28 mm), Bestellnummer GEH KS 28

Farbcodierung von Widerständen

Für die Angabe der Widerstandswerte auf den Körpern bedrahteter Bauteile verwenden die Hersteller häufig die Codierung mit Farbringen. Ziel der angewandten Normen DIN IEC 62 und DIN 41429 ist die Vermeidung von kleinen und dadurch schwer lesbaren Ziffern. Außerdem lassen sich die Farbringe in jeder Einbaulage erkennen. Probleme gibt es eher infolge Verwechslungen zwischen den Farben bei ungünstigen Farbtönen (z. B. braun und orange). Die Widerstandswerte entsprechen heute praktisch durchgängig den Reihen E12, E24 oder E48.

Die Tabellen auf dieser Seite umfassen die Farbcodierung von Widerständen mit drei oder vier Farbringen. Zusätzlich sind alle Werte der E12- (schwarz) und die zusätzlichen der E24-Reihe (blau) im amateurüblichen Bereich von 1 Ω bis 9,1 MΩ wiedergegeben, wobei die Farbringe für die Kennzeichnung der Toleranz nicht aufgeführt wurden. Die Tabellen auf der folgenden Seite umfassen die Farbcodierung von Widerständen mit fünf und sechs Farbringen. Zusätzlich sind dort alle Werte der E48-Reihe wieder im amateurüblichen Bereich von 1 Ω bis 9,53 MΩ ohne die

Farbringe für die Kennzeichnung der Toleranz und des Temperaturkoeffizienten wiedergegeben.

Aufgrund der Anzahl aufgedruckter Farbringe und den hier aufgeführten Farbtabelle lässt sich ein vorhandener Widerstandswert leicht identifizieren. Im Zweifelsfall, wenn z. B. die Ringe schwer einer Farbe zuzuordnen sind, sollte ein Ohmmeter zur Widerstandsbestimmung herangezogen werden. Die Ableserichtung ist stets von den dicht angeordneten Ringen zu dem ein wenig separierten Ring bzw. zum größeren Freiraum am Bauteilanschluss hin.

Farbcodierung von Widerständen mit drei oder vier Farbringen

Farbe	1. Ring 1. Ziffer	2. Ring 2. Ziffer	3. Ring Multiplikator	4. Ring Toleranz
ohne	–	–	–	20 %
silber	–	–	10 ⁻²	10 %
gold	–	–	10 ⁻¹	5 %
schwarz	–	0	10 ⁰ = 1	–
braun	1	1	10 ¹ = 10	1 %
rot	2	2	10 ²	2 %
orange	3	3	10 ³	–
gelb	4	4	10 ⁴	–
grün	5	5	10 ⁵	0,5 %
blau	6	6	10 ⁶	0,25 %
violett	7	7	10 ⁷	0,1 %
grau	8	8	10 ⁸	0,05 %
weiß	9	9	10 ⁹	–

Beispiele

Bild 1:
4 Farbringe – grün, braun, schwarz, gold:

51 · 1 → 51 Ω ± 5 %

Bild 2:
4 Farbringe – grau, rot, orange, gold:

82 · 10³ → 82 kΩ ± 5 %

Bild 3:
5 Farbringe – blau, grau, schwarz, gelb, braun:

680 · 10⁴ → 680 kΩ ± 1 %

Bild 4:
5 Farbringe – gelb, violett, schwarz, gold, braun:

470 · 10⁻¹ → 47 Ω ± 1 %

Amateurübliche Werte der E12- und E24-Reihe

1. bis 3. Farbring ohne Berücksichtigung des Farbring zur Kennzeichnung der Toleranz

1,0 Ω	10 Ω	100 Ω	1,0 kΩ	10 kΩ	100 kΩ	1,0 MΩ
1,1 Ω	11 Ω	110 Ω	1,1 kΩ	11 kΩ	110 kΩ	1,1 MΩ
1,2 Ω	12 Ω	120 Ω	1,2 kΩ	12 kΩ	120 kΩ	1,2 MΩ
1,3 Ω	13 Ω	130 Ω	1,3 kΩ	13 kΩ	130 kΩ	1,3 MΩ
1,5 Ω	15 Ω	150 Ω	1,5 kΩ	15 kΩ	150 kΩ	1,5 MΩ
1,6 Ω	16 Ω	160 Ω	1,6 kΩ	16 kΩ	160 kΩ	1,6 MΩ
1,8 Ω	18 Ω	180 Ω	1,8 kΩ	18 kΩ	180 kΩ	1,8 MΩ
2,0 Ω	20 Ω	200 Ω	2,0 kΩ	20 kΩ	200 kΩ	2,0 MΩ
2,2 Ω	22 Ω	220 Ω	2,2 kΩ	22 kΩ	220 kΩ	2,2 MΩ
2,4 Ω	24 Ω	240 Ω	2,4 kΩ	24 kΩ	240 kΩ	2,4 MΩ
2,7 Ω	27 Ω	270 Ω	2,7 kΩ	27 kΩ	270 kΩ	2,7 MΩ
3,0 Ω	30 Ω	300 Ω	3,0 kΩ	30 kΩ	300 kΩ	3,0 MΩ
3,3 Ω	33 Ω	330 Ω	3,3 kΩ	33 kΩ	330 kΩ	3,3 MΩ
3,6 Ω	36 Ω	360 Ω	3,6 kΩ	36 kΩ	360 kΩ	3,6 MΩ
3,9 Ω	39 Ω	390 Ω	3,9 kΩ	39 kΩ	390 kΩ	3,9 MΩ
4,3 Ω	43 Ω	430 Ω	4,3 kΩ	43 kΩ	430 kΩ	4,3 MΩ
4,7 Ω	47 Ω	470 Ω	4,7 kΩ	47 kΩ	470 kΩ	4,7 MΩ
5,1 Ω	51 Ω	510 Ω	5,1 kΩ	51 kΩ	510 kΩ	5,1 MΩ
5,6 Ω	56 Ω	560 Ω	5,6 kΩ	56 kΩ	560 kΩ	5,6 MΩ
6,2 Ω	62 Ω	620 Ω	6,2 kΩ	62 kΩ	620 kΩ	6,2 MΩ
6,8 Ω	68 Ω	680 Ω	6,8 kΩ	68 kΩ	680 kΩ	6,8 MΩ
7,5 Ω	75 Ω	750 Ω	7,5 kΩ	75 kΩ	750 kΩ	7,5 MΩ
8,2 Ω	82 Ω	820 Ω	8,2 kΩ	82 kΩ	820 kΩ	8,2 MΩ
9,1 Ω	91 Ω	910 Ω	9,1 kΩ	91 kΩ	910 kΩ	9,1 MΩ

E12-Reihe (schwarz), E24-Reihe (blau und schwarz)

Farbcodierung von Widerständen mit fünf oder sechs Ringen

Farbe	1. Ring 1. Ziffer	2. Ring 2. Ziffer	3. Ring 3. Ziffer	4. Ring Multiplikator	5. Ring Toleranz	6. Ring Temperaturkoeffizient
silber		–	–	10^{-2}	–	
gold		–	–	10^{-1}	–	
schwarz		0	0	$10^0 = 1$	–	$200 \cdot 10^{-6}/K$
braun		1	1	$10^1 = 10$	1 %	$100 \cdot 10^{-6}/K$
rot		2	2	10^2	2 %	$50 \cdot 10^{-6}/K$
orange		3	3	10^3	–	$15 \cdot 10^{-6}/K$
gelb		4	4	10^4	–	$25 \cdot 10^{-6}/K$
grün		5	5	10^5	0,5 %	
blau		6	6	10^6	0,25 %	$10 \cdot 10^{-6}/K$
violett		7	7	10^7	0,1 %	$5 \cdot 10^{-6}/K$
grau		8	8	10^8	0,05 %	
weiß		9	9	10^9	–	

Amateurübliche Werte der E48-Reihe

1. bis 4. Farbring ohne Berücksichtigung der Farbringe zur Kennzeichnung der Toleranz und des Temperaturkoeffizienten



Sender

Frequenzbereiche

160-m-Band	1,800 ... 1,999 MHz ¹	12-m-Band	24,890 ... 24,990 MHz
80-m-Band	3,500 ... 3,800 MHz	10-m-Band	28,000 ... 29,700 MHz
40-m-Band	7,000 ... 7,200 MHz	6-m-Band	50,000 ... 52,000 MHz
30-m-Band	10,100 ... 10,150 MHz	2-m-Band	144,00 ... 146,00 MHz
20-m-Band	14,000 ... 14,350 MHz	70-cm-Band	430,00 ... 440,00 MHz
17-m-Band	18,068 ... 18,168 MHz	23-cm-Band*	1240,0 ... 1300,0 MHz
15-m-Band	21,000 ... 21,450 MHz		

Sendeleistung	KW	50 MHz	144 MHz	430 MHz	1200 MHz*
CW, SSB, FM	2 ... 100 W	2 ... 100 W	2 ... 100 W	2 ... 75 W	10 W
AM	2 ... 25 W	2 ... 25 W	-	-	-

Sonstiges

Trägerunterdrückung	> 40 dB	> 40 dB	> 40 dB	> 40 dB	> 40 dB
Seitenbandunterdr.	> 55 dB	> 55 dB	> 55 dB	> 55 dB	> 40 dB
Nebenaussendungen	> 50 dB	> 63 dB	> 63 dB	> 61 dB	> 53 dB

¹einige Bereiche nicht garantiert

Empfänger

Prinzip	Doppelsuperhet (mit UX-9100 Dreifachsuperhet)				
Zwischenfrequenzen	1. ZF: 64,455/10,850/71,250 MHz 2. ZF: 36 kHz				
Empfindlichkeit	SSB	CW	FM	AM	DV
0,1 ... 1,8 MHz ¹	k.A.	k.A.	k.A.	15,8 µV	k.A.
1,8 ... 28 MHz ¹	0,2 µV	0,2 µV	k.A.	2,0 µV	k.A.
28 ... 30 MHz ¹	0,15 µV	0,15 µV	0,63 µV	2,5 µV	1,0 µV
50 ... 52 MHz ²	0,16 µV	0,16 µV	0,4 µV	2,0 µV	0,63 µV
144/430/1200 MHz	0,11 µV	0,11 µV	0,18 µV	1,4 µV	0,35 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
DV @ 12,5-kHz-Raster	> 50 dB	

sonstiges	KW/50 MHz	144/430 MHz
Spiegelfrequenzdämpfung	> 70 dB	> 60 dB
Nebenempfangsdämpfung	> 70 dB	> 60 dB
RIT-Variation	±9,999 kHz	
NF-Ausgangsleistung	> 2 W an 8 Ω (k = 10 %)	

¹mit Vorverstärker 1, ²mit Vorverstärker 2

Besonderheiten

- zwei separate Empfänger für KW/50 MHz und 144/430 MHz
- UX-9100 für 1200 MHz nachrüstbar
- 15-kHz-Roofing-Filter in der 1. ZF des KW/50-MHz-Empfängers, zwei Filter nachrüstbar
- Satellitenmodus
- 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
- UT-121 für DV-Betrieb und GPS-Positionsberichte nachrüstbar
- SSB-Sendebandbreite einstellbar
- umfangreiches Zubehör lieferbar

Allgemeines

KW-/50-/144-/430-MHz-Allmode-Transceiver mit D-STAR- und 1200-MHz-Option

Hersteller Icom Inc., Japan
Markteinführung 03/2011
Preis 3498 € (UVPE 03/2011)

Frequenzbereiche
RX 0,03 ... 60 MHz
136 ... 174 MHz
420 ... 480 MHz
TX KW-Amateurfunkbänder, 6-m-, 2-m-, 70-cm-Band (23 cm mit opt. UX-9100)

Betriebsarten LSB/USB, CW, FM, AM, RTTY und DV*
Antennenanschlüsse 50 Ω (2 x PL für KW/50 MHz, 1 x PL für 144 MHz, 1 x N für 430 MHz, 1 x N für 1200 MHz*)

Betriebsspannung 13,8 V DC (±15%)
Stromaufnahme
Senden 24 A
Empfang, max. NF 5,5 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 mm³

Gesamtmasse 11 kg
Lieferumfang Stromversorgungskabel mit Filter, Handmikrofon HM-36, 3 Ersatzsicherungen, Tastenstecker, ACC-Kabel, Ferrit-Klappkern, Handbuch

*) mit opt. 1200-MHz-Einheit UX-9100

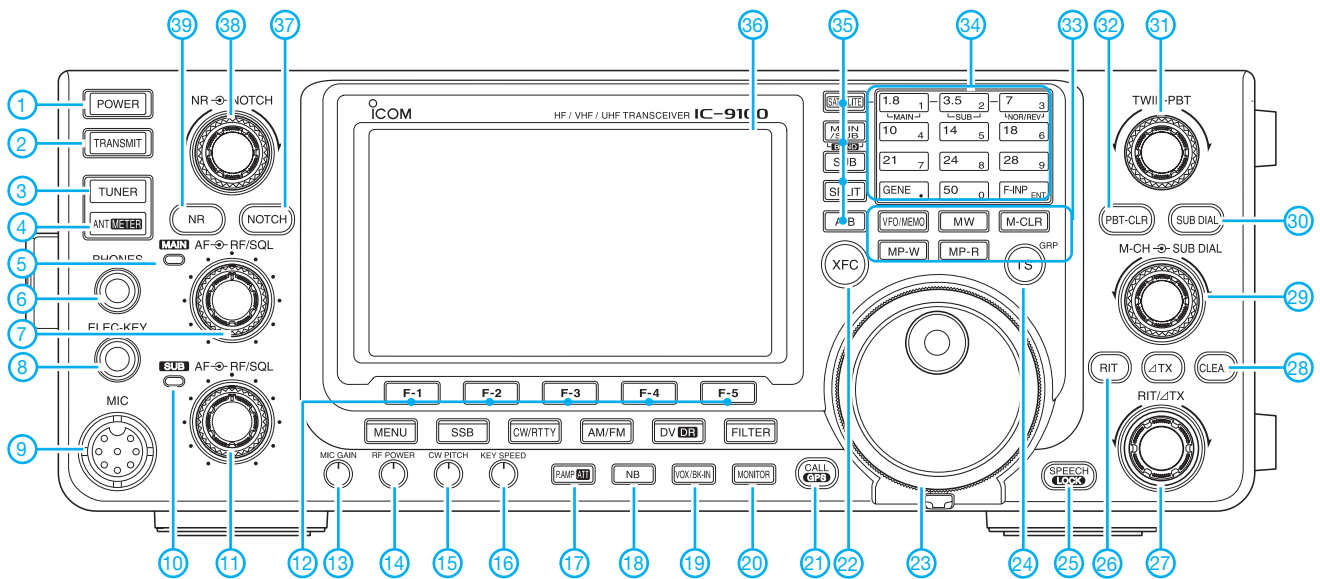
Antennentuner

Anpassbereich 16,7 ... 150 Ω (KW)
20 ... 125 Ω (6 m)
Minimale Leistung zum Tunen 8 W (KW), 15 W (6 m)
Einfügedämpfung ≤ 1,0 dB

Zubehör, optional (Auswahl)

FL-431 3-kHz-Roofing-Filter
FL-430 6-kHz-Roofing-Filter
UX-9100 1200-MHz-Einheit
SM-20/SM-50 Tischmikrofone
PS-126 Netzteil (13,8 V/25 A max.)
SP-21, SP-23 externe Lautsprecher
CT-17 CI-V-Pegelkonverter
IC-PW1EURO 1-kW-Linear-Endstufe

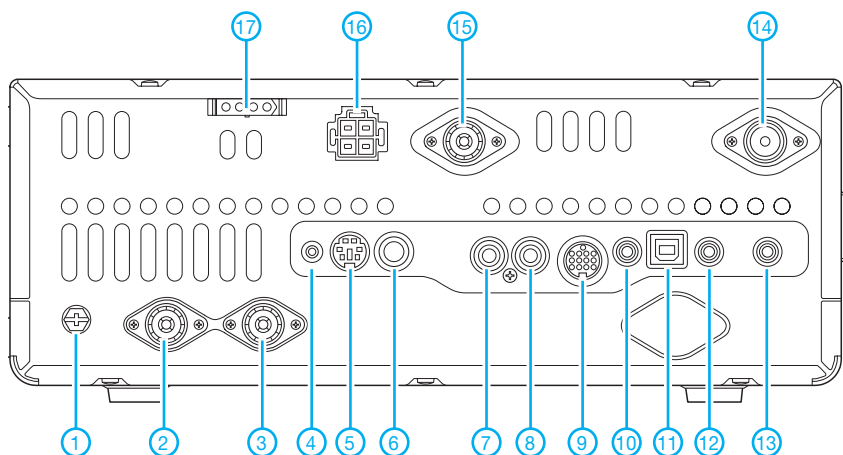
Frontseite (Auswahl)



Auswahl

- | | | |
|--|--|--|
| 1 - Ein/Aus-Taste | 16 - Tastgeschwindigkeit | 30 - Taste für Subbandabstimmung |
| 2 - Sendetaste | 17 - Taste für Vorverstärker und Eingangsabschwächer | 31 - Doppelsteller für das Twin-PBT |
| 3 - Taste für autom. Antennentuner | 18 - Störaustaster | 32 - Löschtaste für das Twin-PBT |
| 4 - Antennenwahltaste | 19 - VOX/BK-Taste | 33 - Tastenfeld für VFO- und Speicherbetrieb |
| 5 - Hauptband-LED | 20 - Monitortaste | 34 - Tastenfeld für Bandwahl und Direkteingabe der Frequenz |
| 6 - Kopfhörerbuchse | 21 - Rufzeichengruppe/GPS-Taste | 35 - Tasten für Satellitenmodus, Haupt/Subband-Umschaltung, Subband-Einstellmodus, Split und VFO-Umschaltung |
| 7 - Doppelsteller für Lautstärke und HF/Rauschsperrung des Hauptbandes | 22 - XFC-Taste | 36 - TFT-Display |
| 8 - Buchse für Taste | 23 - Hauptabstimmknopf | 37 - Taste für Notch-Filter |
| 9 - Mikrofonbuchse | 24 - Schnellabstimmung | 38 - Doppelsteller für Rauschminderung und manuelles Notch-Filter |
| 10 - Subband-LED | 25 - Taste für Sprachsynthesizer/Verriegelung | 39 - Taste für Rauschminderung |
| 11 - Doppelsteller für Lautstärke und HF/Rauschsperrung des Subbandes | 26 - RIT-Taste | |
| 12 - Displayfunktionstasten (Softkeys) | 27 - RIT/ Δ TX-Steller | |
| 13 - Mikrofonverstärkung | 28 - Löschtaste für RIT/ Δ TX | |
| 14 - Sendeleistung | 29 - Doppelknopf zur Wahl der Speicherkonäle und zur Subbandabstimmung | |
| 15 - Steller für CW-Pitch | | |

Rückseite mit Anschlüssen



- | |
|--|
| 1 - Erdungsklemme |
| 2 - Antennenbuchse 1 |
| 3 - Antennenbuchse 2 |
| 4 - Data-Buchse 1 |
| 5 - Data-Buchse 2 |
| 6 - Tastenbuchse |
| 7 - ALC-Eingang |
| 8 - Sende-Empfangssteuerbuchse |
| 9 - ACC-Buchse |
| 10 - CI-V-Fernsteuerbuchse |
| 11 - USB-Anschluss |
| 12 - Buchse für externe Lautsprecher für das Hauptband |
| 13 - Buchse für externe Lautsprecher für das Subband |
| 14 - 430-MHz-Antennenbuchse |
| 15 - 144-MHz-Antennenbuchse |
| 16 - Stromversorgungsbuchse |
| 17 - Buchse für externen Antennentuner |

Selbstbau eines symmetrischen Antennenkopplers für 1 kW (4)

NORBERT GRAUBNER - DL1SNG

Nach der Vorstellung des Konzepts und der Beschreibung der Hardware beschäftigt sich der letzte Teil der Beitragsserie mit der Software zur Steuerung des Antennenkopplers.

Die Fernbedienung des Kopplers erfolgt mittels PC über eine RS485-Netzwerkleitung. Für die Schnittstellenanpassung USB auf RS485 sorgt eine Interfaceplat-

lich. Bei Dauerbetätigung werden die Abstimmeelemente der Dekade fortlaufend und mit zunehmender Beschleunigung weiterschaltet. Mit den Rechts-/Links-

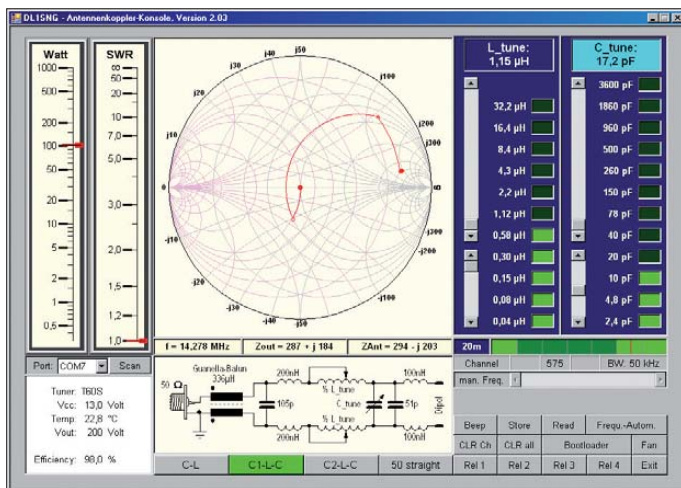


Bild 21: Ansicht der PC-Bedienoberfläche zur Steuerung des Antennenkopplers

ne, die zwischen PC und Netzwerkleitung geschaltet wird (siehe Bild 3 im ersten Teil des Beitrages). Im Koppler setzt ein Mikrocontroller die Steuersignale in Schaltbefehle für die Abstimmeelemente um. Gleichzeitig sorgt er für die Rückmeldung von Messdaten an den PC.

Die Steuerung des Antennenkopplers übernimmt ein speziell zu diesem Zweck geschriebenes Windows-Programm.

Software

Bild 21 zeigt die Bedienoberfläche des PC-Programms. Über die vier Schaltflächen am unteren Rand wird die Schaltart des Kopplers (C-L, C1-L-C, C2-L-C oder 50-Ω-Breitband) gewählt. Oberhalb der Schaltflächen ist dann das der Auswahl entsprechende Prinzipschaltbild einschließlich Streuinduktivitäten und Schaltkapazitäten zu sehen. Der dazugehörige Transformationsweg wird auf dem Smith-Diagramm in der Bildmitte angezeigt.

Über die grünen Schaltflächen rechts im Bild kann man jedes Relais der Spulen(L-) und der Kondensator(C)-Dekade einzeln schalten. Ein schnelles „Durchstimmen“ ist mithilfe der beiden Schieberegler möglich. Dabei werden die Relais in binärer Zählweise geschaltet. Zusätzlich ist über die Auf-/Ab-Cursorstasten der PC-Tastatur eine Abstimmung in Einzelschritten mög-

sene Stehwellenverhältnis (SWV) angezeigt. Die Abstimmung sollte bei einer HF-Leistung von 10 W stattfinden. Wenn 12 W überschritten werden, sperrt die Software zum Schutz der Kontakte jegliche Relaisbetätigung.

Unterhalb des Smith-Diagramms werden Betriebsfrequenz, Ausgangs-Innenwiderstand und Antennenimpedanz angezeigt. Letztere sind übrigens – entgegen oft geäußerter Behauptungen – nicht konjugiert-komplex zueinander. Die mehr oder weniger große Abweichung von diesem Modell hängt von den Verlusten im Koppler ab.

Im Statusfeld links unten werden Betriebsspannung und Innentemperatur des Kopplergehäuses, HF-Ausgangsspannung und der aktuelle Wirkungsgrad angezeigt. Bei strom- oder spannungsmäßiger Überlastung der Abstimmkondensatoren erscheint eine farbige Warnmeldung. Selbstredend rechnen die Programme in PC und Controller mit komplexen Zahlen. Zum Teil finden dabei Methoden aus der Vierpoltheorie Anwendung.

Abstimmpraxis

Für die Erzeugung eines Dauerträgers von Abstimmen verfügen viele Transceiver über eine Tune-Taste, andere kann man zu diesem Zweck vorübergehend auf RTTY oder FM (ohne Modulation) umschalten. Mittels einer angeschlossenen Morsetaste lässt sich in der Sendart *Telegrafie* ebenfalls ein Trägersignal zu Abstimmzwecken generieren. Wichtig ist, dass die zum Abstimmen des Kopplers eingestellte Leistung nicht höher als 10 W ist.

Cursorarten wechselt man zwischen L- und C-Dekade, die jeweils aktive ist an der hellblauen Überschrift erkennbar.

Auf den links befindlichen virtuellen Profilinstrumenten werden die in den Koppler eingespeiste HF-Leistung und das gemes-

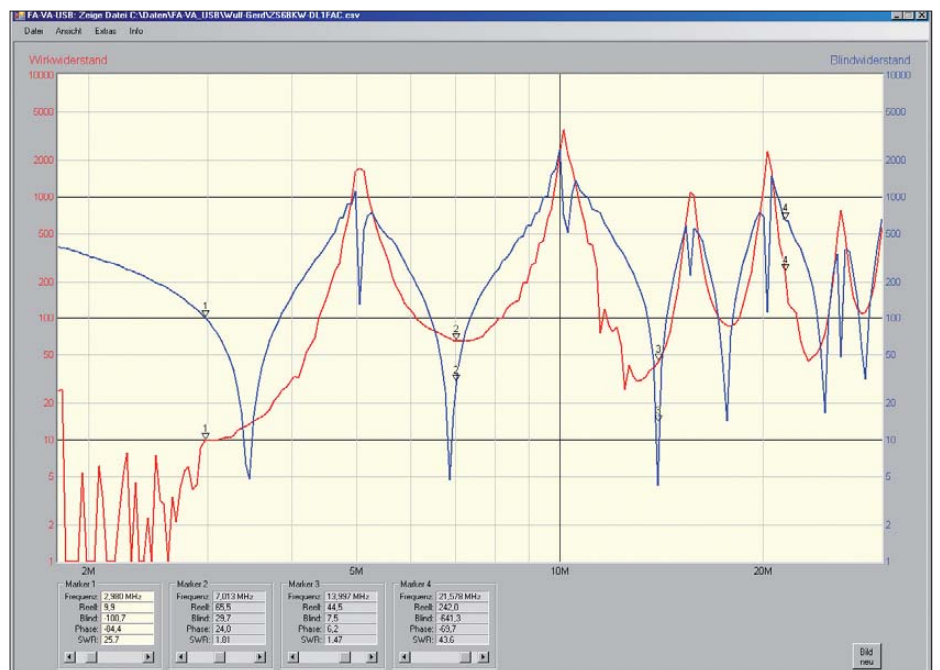


Bild 22: Wirk- und Blindwiderstandsverlauf eines in 12 m Höhe hängenden realen Dipols nach ZS6BKW, die Spannweite beträgt 2 x 13,88 m, zum Zeitpunkt der Messung erfolgte die Speisung über eine 450-Ω-Zweidrahtleitung (Wireman) mit einer Länge von 11,82 m.

Wer alle diese Möglichkeiten nicht hat, muss aber nicht unbedingt auf das „Abstimmpeifen“ ins Mikrofon zurückgreifen. Als kleinen Helfer in der Not verfügt das Programm über einen Tongenerator. Beim Anklicken des *Beep*-Buttons erzeugt die Soundkarte des PC einen 1 kHz-Dauer-ton. Nun kann man das Stationsmikrofon vor den Lautsprecher stellen, die Ausgangsleistung des Senders entsprechend reduzieren und den Koppler zügig abstimmen.



Bild 23: Hühnerleiterdurchführung: Messingstangen mit beidseitigem Sack-Gewinde M5

Es gibt also der Möglichkeiten viele und hier ein Patentrezept zu nennen ist nahezu unmöglich. Dazu sind für die Konfiguration der Amateurfunkstation, den eingesetzten Transceiver und die persönlichen Vorlieben des OP viel zu viele Varianten denkbar.

Wer z. B. den Sprachprozessor von DC1OP [8] aufgebaut hat, verfügt damit auch über einen – sogar sehr ausgeklügelten – Testsignalgenerator. Manche Log- und CAT-Software wie z. B. UcxLog bietet einen eigenen Abstim-„Knopf“.

Viele Transceiver regeln zudem bei Betätigen der o. g. Taste *Tune* zugleich automatisch die Leistung auf 10 W herunter. Das Problem ist nur, dass man ihnen dazu vorgaukeln muss, dass ein systemkonformer Antennenkoppler (d. h. in der Regel vom selben Hersteller wie der Transceiver) angeschlossen ist. Mit [9] und [10] wurden dazu im FA zwei sehr einfach aufzubauende Schaltungen veröffentlicht, die sich vermutlich für alle Icom-Transceiver eignen. Für Funkgeräte anderer Hersteller lassen sich möglicherweise ähnliche Lösungen finden. Für entsprechende Rückmeldungen wäre ich dankbar, um derartige Lösungsvorschläge in die Baumappe zum Bausatz (siehe unten) einfließen zu lassen.

Bemerkenswert ist auch die Lösung von OE1RIB [11], bei der ein PIC via CAT-Buchse zum Abstimmen ggf. für ordnungsgemäßes Hinschalten in den CW-Modus sowie Zurückschalten aus diesem sorgt.

Dank der Linearität der Bauteile im Koppler (Luftspulen und Glimmerkondensatoren) ist eine Abstimmung, die man bei 10 W gefunden hat, auch bei 1000 W gültig. Das bedeutet, dass der Eingangswiderstand des Kopplers konstant auf dem reellen Wert von 50 Ω bleibt. Dieses gilt jedoch nicht immer für die Endstufe. Vielmehr ist es oft erforderlich, bei höheren Leistungen deren Abstimmung nochmals zu korrigieren. Das muss jedoch am π -Filter der Endstufe geschehen und nicht am Koppler. Nur so lässt sich eine exakte Anpassung zwischen Senderausgang, Speisekabel und Kopplereingang erzielen. Selbst wenn der Koppler bei mehr als 12 W abstimmbare wäre, würde man sonst eine von 50 Ω abweichende Impedanz übers Kabel schicken – eine unsaubere und verlustbehaftete Betriebsweise.

Manchmal lohnt es sich, bei einem der beiden Abstimmelemente des Kopplers (Spule oder Kondensator) gezielt eine Abstimmung knapp neben dem SWV-Minimum zu wählen, um dann über das zweite Abstimmelement dieses Minimum deutlich besser zu treffen. Mit einer Phasemess-einrichtung könnte man sich das Herumprobieren vielleicht sparen. In einer der ersten Kopplervarianten hatte ich das sogar realisiert. Der hierfür notwendige technische Aufwand und die Kosten für eine leistungsunabhängige Phasemess-einrichtung waren aber unverhältnismäßig hoch, sodass ich diesen Gedanken fallen ließ.

Abstimmspeicher und Frequenzautomatik

Zum dauerhaften Abspeichern einmal gefundener Abstimmkonfigurationen enthält der Koppler einen eigens dafür vorgesehenen I²C-EEPROM. Der Frequenzbereich bis 30 MHz ist in insgesamt 900 Kanäle unterteilt, deren Breite – je nach Frequenz – 12,5 kHz, 25 kHz oder 50 kHz beträgt. Diese Kanäle und die entsprechende aktuelle Frequenz werden auszugsweise im Feld unter den Dekaden angezeigt. Mithilfe der *Store*-Schaltfläche lässt sich die aktuelle Konfiguration jederzeit permanent abspeichern. Kanäle mit Speicherinhalt werden hell dargestellt, unbelegte Kanäle bleiben dunkel. Kanäle innerhalb von Amateurfunkbändern sind grün hinterlegt, außerhalb befindliche blau. Wenn zu einem späteren Zeitpunkt erneut eine Frequenz in einem belegten Kanal benutzt wird, genügt ein Klick auf die *Read*-Schaltfläche und die seinerzeit

gefundene Abstimmung ist wieder präsent. Mithilfe der ebenfalls vorhandenen Frequenzautomatik lässt sich sogar dieser Handgriff ersparen. Dann folgt die Abstimmung – sofern im Speicher abgelegt – anhand der aktuellen Frequenz vollautomatisch. Man könnte bei eingeschaltetem 10-W-Träger sogar übers Band drehen und der Koppler würde folgen – aber das macht hoffentlich niemand, denn auch 10 W können andere Funkverbindungen schon empfindlich stören.

Bei ausreichender Bandbreite der Antenne genügt es, im Speicher nur einzelne „Stützpunkte“ abzulegen, z. B. am Anfang des Bandes und am Ende. Alle dazwischenliegenden Kanäle werden vom Programm linear interpoliert. Obwohl nicht mit Abstimmwerten belegt, werden diese Kanäle ebenso wie die belegten behandelt, d. h., sie reagieren auf die Betätigung der *Read*-Schaltfläche oder bei eingeschalteter Frequenzautomatik genauso wie belegte Kanäle. Je enger die Speicherpunkte zusammen liegen, desto größer wird die Genauigkeit der Abstimmung.

Ein interessantes Testobjekt für die Funktion des Kopplers war die bei DL1FAC in 12 m Höhe aufgehängte Dipolantenne nach ZS6BKW. Bevor die dünne Wireman-Leitung schmolz, bewegte sich die Impedanz am Einspeisepunkt über die gesamte Kurzwelle im Bereich einiger Hundert Ohm (Bild 22).

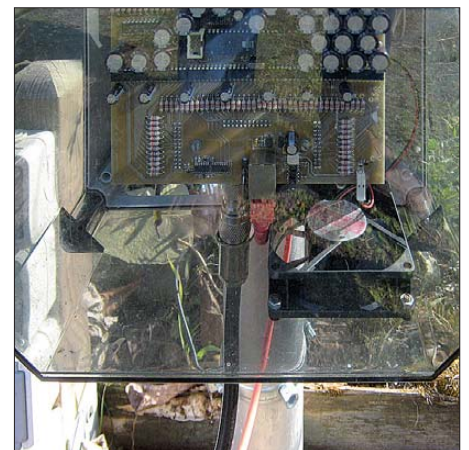


Bild 24: HF-Koaxial- und Steuerkabelanschluss nebst Lüfter an der Unterseite des Kopplergehäuses mit transparentem Deckel. Links hinten befindet sich die Abluft-Öffnung.

Obwohl eine selbsttätige und damit vollautomatische Abstimmung ursprünglich ins Auge gefasst war, hat sich im praktischen Umgang mit dem Gerät schnell gezeigt, dass sie eigentlich nicht notwendig ist. Wenn man sich einmalig die Mühe macht, auf allen Bändern wenigstens je zwei Abstimmpunkte zu speichern, gelingt der manuelle Feinabgleich auf dazwischenliegenden Frequenzen bis hinab zum $s < 1,05$ innerhalb weniger Sekunden.

Manuelle Frequenzvorwahl

Dank des durchgehenden Speichers funktioniert die Frequenzautomatik auch außerhalb der Amateurfunkbänder. Diese Betriebsweise ist fürs Hören auf einer beliebigen KW-Frequenz gedacht. Um die Frequenz für die Automatik und die Berechnung des Smithdiagramms auch ohne Aussendung eines Trägers definieren zu können, gibt es den Frequenz-Schiebereglern. Ein Schritt entspricht genau einem Kanal. Die Abstimmung des Kopplers kann anhand des S-Meters am Empfänger vorgenommen werden.

Diese Methode ist zwar nicht besonders genau, aber für Empfangszwecke vollkommen ausreichend.

Bootloader

Die im Bild sichtbare *Bootloader*-Schaltfläche hatte während der Programmentwicklung große Bedeutung. Hiermit kann man über das Netzkabel eine neue Firmware in den Mikrocontroller des Antennenkopplers laden. Da eine versehentliche Bedienung fatale Folgen haben kann, ist die Schaltfläche in der aktuellen Programmversion vorsichtshalber gesperrt.

■ Gehäuse

Der Antennenkoppler ist in einem Elektro-Installationsgehäuse aus Kunststoff untergebracht (Bild 1 im ersten Teil der Beitragsfolge). Die beiden Anschlüsse für die symmetrische Zweidrahtleitung bestehen aus Messingstangen, die über Kabelverschraubungen ins Innere des Kopplers führen (Bild 23). Sie besitzen ein M5-Innengewinde, in das passende Schrauben eingedreht sind.

Das vom Transceiver kommende Koaxialkabel und die Steuerleitung vom PC werden an der Unterseite des Kopplers angeschlossen (Bild 24).

Bei der Wahl des Gehäuses waren einige wichtige Aspekte zu beachten. Einerseits muss das Eindringen von Regenwasser zuverlässig verhindert werden, andererseits sollte eventuell auftretendes Schwitzwasser aus dem Gehäuse heraustropfen können. Wichtig ist auch die Belüftung der Abstimmelemente, da sich diese unter Dauerlast bei hoher Sendeleistung erwärmen. Installationsgehäuse aus der Elektrobranche eignen sich daher recht gut für diesen Zweck. Sie sind nicht schwer, lassen sich problemlos bearbeiten und bieten von vornherein eine gute elektrische Isolation. Bei mir hängt das Gehäuse nun schon im dritten Jahr durchgehend im Freien (siehe Bild 24) und hat weder durch Sonne noch Witterung erkennbar gelitten.

Im Muster des Antennenkopplers sorgt ein 12-V-Lüfter für die erforderliche Luftzirkulation zur Kühlung der Abstimmele-

mente. Er ist über Steckverbinder mit der Steuerplatine der Kopplers verbunden und über die *Fan*-Schaltfläche (Bild 21 rechts unten) vom PC-Programm aus fernbedienbar. Da die Temperatur im Innern des Kopplers gemessen und am PC angezeigt wird, lässt sich gut beurteilen, wann und wie lange der Lüfter in Aktion treten muss.



**Bild 25: Dipl.-Ing. Norbert Graubner, DL1SNG, mit dem aufgebauten Muster des Kopplers
Fotos und Screenshots: DL1SNG**

■ Fazit und Ausblick

Im Beitrag wurde ein fernbedienbarer symmetrischer Antennenkoppler vorgestellt, der eine HF-Eingangleistung von maximal 1000 W (PEP) verarbeiten kann. Bei seiner Konstruktion kamen nur hochwertige Bauelemente zum Einsatz, sodass hohe Zuverlässigkeit und Funktionssicherheit gewährleistet sind. Der Koppler wird vom PC oder Laptop aus über eine grafische Bedienoberfläche gesteuert. Obwohl er manuell abgestimmt werden muss, kann er in vielen Situationen wie ein automatischer Koppler arbeiten. Ermöglicht wird dies durch 900 Speicherplätze in Verbindung mit der Softwarefunktionalität.

Mein besonderer Dank gilt Wulf-Gerd Traving, DL1FAC, mit dem ich über zwei Jahre hinweg einen sehr regen Gedankenaustausch über diverse Details dieses Antennenkopplers hatte und der mir sowohl bei der Erstellung der Software geholfen, als auch bei praktischen Fragen mit Rat und Tat zur Seite gestanden hat. Viele Details hat er angeregt. Auch Günter, DJ8CY, aus meinem Ortsverband des DARC e. V. bin ich sehr zu Dank verpflichtet. Er war mit seiner 1000-W-Endstufe mehrmals bei

mir, um alle Teile des Kopplers unter maximaler Belastung zu testen und Schwachstellen auszumerzen. Nur so ließ sich eine optimale Konstruktion erzielen.

Zwei Funkamateure in meinem Bekanntheitskreis bekundeten spontan Interesse an einer netzwerkfähigen Variante. Diese könnte man mit einem wesentlich leistungsfähigeren Mikrocontroller ausstatten und über das Netzkabel (dann allerdings nicht RS485, sondern Ethernet) mit einem ganz normalen Standardbrowser bedienen. Der Mikrocontroller im Koppler würde die Bedienoberfläche liefern und anstelle der Interface-Baugruppe käme ein handelsübliches *PoE*-Modul (*PSE*) zum Einsatz. Denkbar wäre auch eine programmtechnisch leichter zu realisierende, jedoch etwas teurere Variante, wonach die PC-Bediensoftware weitgehend erhalten bliebe und nur die Kommunikation auf Ethernet umgestellt würde. Für beide Möglichkeiten bräuchte man eine komplett neue Controllerplatine, die jedoch leicht gegen die jetzige austauschbar wäre, das Netzkabel für die Kopplersteuerung bliebe dasselbe. Wulf-Gerd hat sich bereit erklärt, die Softwareentwicklung zu übernehmen.

Nach der Veröffentlichung der ersten drei Beitragsfolgen hat sich bereits eine beachtliche Anzahl Funkamateure bei mir sowie beim FA-Leserservice gemeldet und spontan ihr Interesse an einem Bausatz bekundet. An dieser Stelle sei allen für ihr Interesse an diesem Projekt gedankt. Es liegt auf der Hand, dass es sich dabei nicht um ein Einsteigerprojekt handelt und auch ein Bausatz gewisse handwerkliche Mindestanforderungen an den Nachbauer stellt. Unbedingte Voraussetzung für den erfolgreichen Nachbau ist auch das Verständnis der Schaltung und Funktion des Kopplers. Nicht zuletzt ist der Preis für die zum Teil sehr hochwertigen Bauteile und vorgefertigten Komponenten sowie für die Bausatzlogistik nicht zu unterschätzen. Aufgrund der durchweg positiven Resonanz auf den Beitrag plant der FA-Leserservice, eine kleine Bausatzserie aufzulegen. Details über Liefertermin, Preis und Bestellmöglichkeiten werden in den kommenden Monaten auf den Marktseiten in der Rubrik Neues aus dem FA-Leserservice bekanntgegeben.

norbert.graubner@freenet.de

Literatur

- [8] Rathke, H., DC1OP: Sprachprozessor mit Roger-Piep und raffiniertem Testsignalgenerator. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 5, S. 514
- [9] Stolz, U., DJ9XB: Der AT-11 an ICOM-Transceivern. FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 12, S. 1389
- [10] Braun, St., DJ5AM: Abstimmzusatz für IC-706. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 6, S. 599
- [11] Prinz, R., OE1RIB: Quicktune für den FT-817. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 11, S. 1135

Einelement-Quad für 20 m und mehr

Dipl.-Ing. BERTOLD FRANZ – DJ6SU

Die vorgestellte Quadantenne eignet sich vorrangig für Portabelbetrieb und ist in der Grundform für 20 m dimensioniert. Diese Schleife weist weitere Resonanzen auf 10 m und 2 m auf und lässt sich mit einem Antennenkoppler auch auf anderen Bändern erregen.

Erprobte Maße für weitere Bänder werden angegeben und Nachbauer erhalten zahlreiche Praktikertipps.

Seit 20 Jahren begleitet uns eine Einelement-Quadantenne bei unseren Bretagne-Aufenthalten, um die Verbindung mit unseren Funkfreunden in Deutschland aufrechtzuerhalten. Stets Salzlufte, Starkwinden und Regen in Atlantiknähe ausgesetzt, arbeitet sie dennoch zuverlässig. Die über die Jahre gemachten Erfahrungen sind mir Anlass, hier darüber zu berichten.

Im Interesse einfacher Montage habe ich die Diamantform gewählt, also ein auf der

Spitze stehendes Quadrat. Die Einspeisung erfolgt an der unteren Spitze und gestaltet sich daher besonders einfach. Die beiden Hauptstrahlungsrichtungen liegen quer zur Fläche des Quadrats. Was die weitere Theorie betrifft, verweise ich auf [1] bis [4].

■ Aufbauvarianten

In der Praxis ist die Konfiguration Bild 1 am schnellsten verwirklichtbar. Ein Mast, Antennendraht, Mastbefestigung und Abspannung genügen bereits. Steht ein hoher Aufhängepunkt zur Verfügung, ist sogar der Mast entbehrlich und die Antenne kann an ihrer Spitze aufgehängt werden. Nachteile sind fixierte Abstrahlung und Aufstellungsbereich von mehr als 15 m bei Bodenabspannung – an meinem Urlaubs-QTH kein Problem. Eine Drehbarkeit erreicht man jedoch erst durch die in Bild 2 gezeigten, schräg nach oben führenden Spreizer [1] oder durch Seitenspreizer gemäß Bild 3, wie ich sie seit Kurzem verwirklicht habe. Dieses Prinzip hat sich bei unserer Cubical Quad HQ1 am Heimat-QTH schon lange bewährt.

■ Fest abgespannte Variante

Die Schleife für das 20-m-Band besitzt für $f_{res} = 14,2$ MHz etwa 5,3 m Kantenlänge und einen Gesamtumfang von 21,2 m. Die seitliche Auslenkung b (halbe Diagonale) beträgt 3,75 m. Wenn die untere Spitze fast den Erdboden berührt, muss die Abspannung in Bild 1 $s = 2b \approx 7,5$ m vom Mast entfernt sein, was eine gesamte Bodenspannweite von $2s \approx 15$ m bedeutet. Bei höherer Anbringung der Antenne fällt die Abspannung entsprechend länger aus. Bei mir stützt ein Fernseh-Portabelmast



Bild 6: Quadschleife in Betrieb; man erkennt, dass die untere Spitze etwa 1 m über dem Boden endet. Fotos: DJ6SU

das gesamte Antennengebilde im Grundaufbau. Über das letzte Segment wird eine Angelkopfrute (Stipprute, z. B. [5]) von etwa 6 m Länge gestülpt. Isolierband und eine schwach angezogene Schlauchklemme verhindern das Auspleißen durch Windbewegung, siehe Bild 5.

Als Draht eignet sich isolierter Kupferdraht mit 3 mm Außen- und etwa 1,5 mm Drahtdurchmesser. Das erweist sich als guter Kompromiss zwischen Eigengewicht, Flexibilität und Stabilität.

Einige Dezimeter unterhalb der Spitze (an der Spitze selbst hält nichts mehr...) der Angelrute sorgt ein Pertinax-Dreieck mit angeflanschter Umlenkrolle entsprechend Bild 7 für eine flexible Spitzenaufhängung und kompensiert Längendehnungen. Mit einer Befestigungsschleife aus Nylonseil bleibt der Antennendraht auch bei starken Winden in der Führung der Umlenkrolle.

■ Drehbar dank Seitenspreizern

Während meines 2009er-Bretagne-Urlaubs bei Névez, Süd-Finistère, gab mir Ingo, DO3KTM, aus Peine in einem QSO einen wertvollen Hinweis für die lange anvisierte, freistehende Ausführung, Bild 3. Er benutzt für seine Anordnung ein Gartenschlauch-T-Stück (Bild 11) zur Aufnahme der horizontalen Spreizer, die die quadra-

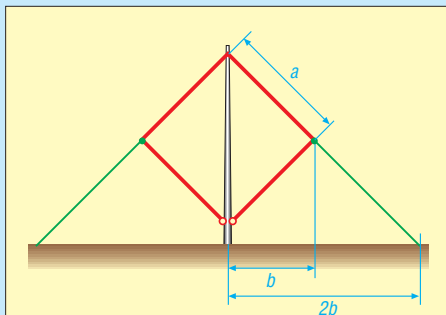


Bild 1: Aufbau mit seitlicher Abspannung

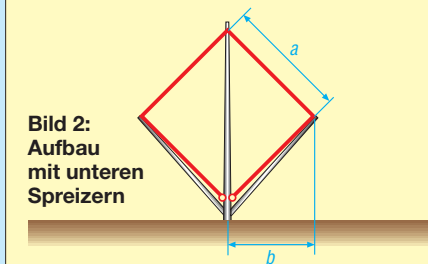


Bild 2: Aufbau mit unteren Spreizern

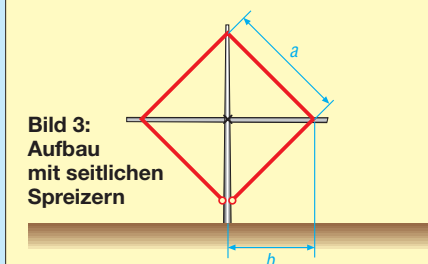


Bild 3: Aufbau mit seitlichen Spreizern

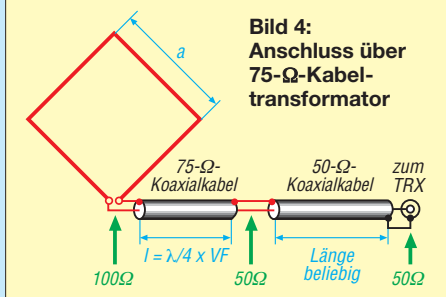


Bild 4: Anschluss über 75-Ω-Kabeltransformator



Bild 5: Übergang vom vertikalen Aluminiummast auf die Angelrute

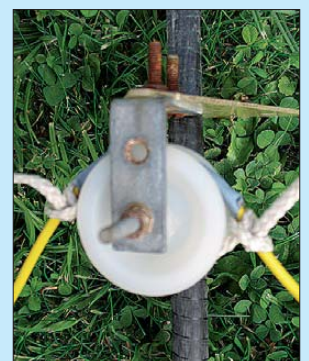


Bild 7: Obere Mastbefestigung mit Umlenkrolle

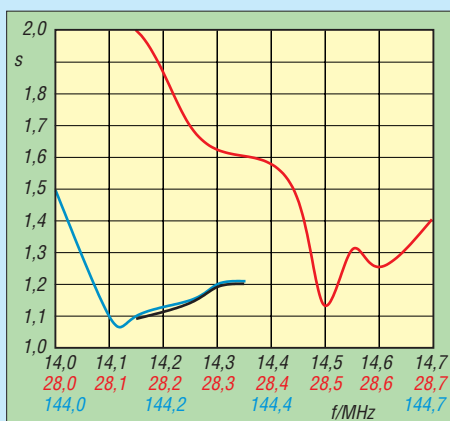


Bild 8: An der für das 20-m-Band dimensionierten Schleife gemessene SWV, schwarz 20 m, rot 10 m, blau 2 m

tische Schleife ohne zusätzliche Abspannung in Form halten.

Dieses Formstück muss für die vertikale Mastaufnahme durchgebohrt werden, die Bohrungen sind anschließend mit einer Holzraspel aufzuweiten. Ich griff hier wieder auf Angelruten mit 5,9 m Länge zurück. Das Fußstück dieser Angeln kommt der Konstruktion besonders entgegen, da die Überwurfmutter mit den Verdickungen als Widerlager (Bild 12) die Spreizer fest anziehen.

Die Angelruten und der Vertikalmast bestimmen die Ausmaße des T-Stücks, hier fand eines mit 25 mm x 25 mm x 25 mm Verwendung. Die seitlichen Befestigungen des Antennenquadrates sind ebenfalls flexibel ausgeführt. Mit einem Webleinstek (für Knotenkundige!) an Draht und Kunststoffhalterung ist ein Verrutschen ausgeschlossen (Bild 10). Die Halterung ist für die Position 3,75 m Abstand zum Mast passend aufgebohrt.

Elektrischer Anschluss

Da der Fußpunktwiderstand der Quadschleife bei etwa 100 Ω liegt, ist ein di-



Bild 9: Anschluss des Koaxialkabels an der unteren Ecke der Drahtschleife; das Koaxialkabel besteht hier aus 75-Ω-Koaxialkabel.



Bild 10: Befestigung des Antennendrahts am seitlichen Spreizer



Bild 11: Gartenschlauch-T-Stück zur Aufnahme der seitlichen Spreizer

rekter Anschluss von 50-Ω-Koaxialkabel ungünstig. Prinzipiell könnte man einen 2:1-Balun verwenden, der sich fertig kaufen oder selbst wickeln lässt. Ich benutze stattdessen einen $\lambda/4$ -Koaxialkabeltransformator (Bild 4), wie er häufig im FA sowie in [4] und [6] beschrieben wurde. Er besteht lediglich aus einem 75-Ω-Koaxialkabel der Länge $\lambda/4 \cdot VF$, wobei VF der Verkürzungsfaktor des verwendeten Koaxialkabels ist. Für altes Fernsehkabel und das handelsübliche RG59 gilt $VF = 0,66$. Moderne Koaxialkabel für Sat- und Kabel-TV lassen sich für unsere Zwecke schlecht konfektionieren und haben einen anderen Verkürzungsfaktor.

Kantenlänge a der Quadschleife und Länge des Kabeltransformators (Sub) für $VF = 0,66$ (RG59) [6]

Band	a [m]	Stub [m]
20	5,38	3,55
17	4,15	2,72
15	3,62	2,39
12	3,01	2,00
10	2,66	1,75
6	1,52	1,00

Zur Einspeisung am unteren Ende der Schleife dient eine Lüsterklemme, siehe Bild 9. Sie verbindet ein Drahtende mit dem heißen Leiter und das andere mit der Abschirmung des Kabeltransformators. Diese Verbindung ist gut nach außen zu isolieren, eine zusätzliche Lötverbindung tut ein Übriges. Bei mir besteht die Drahtschleife aus zwei Teilstücken (Bild auf S. 353) – an dieser Stelle hat sich eine Klemmverbindung (Kfz-Stecker o. Ä.) in der Atlantikluft besser bewährt.

Wer die Resonanzfrequenz des $\lambda/4$ -Stücks ausmessen kann, sollte das 75-Ω-Kabel besser zu lang abschneiden, mit einem Dipmeter oder Antennenanalysator die Resonanz prüfen und erst dann kürzen. Da ein solches Transformationsglied relativ breitbandig arbeitet, geht es für den Anfang sogar ohne Abgleich unter Verwendung der Maße aus obiger Tabelle. Diese enthält zugleich Richtwerte für den Aufbau von Schleifen für andere Bänder. Die Länge der Quadschleife bedarf eines Abgleichs.



Bild 12: Fußende des seitlichen Spreizers mit Überwurfmutter für das T-Stück

Die sich bei mir ergebenden, mit einem MFJ-Analyser ermittelten SWV-Werte gehen aus Bild 8 hervor. Auf dem 10-m- und dem 2-m-Band zeigte die Quad mit unveränderten Maßen (!) von Schleife und Kabeltransformator ebenfalls eine sehr gute Anpassung; im 6-m-Band lag das SWV knapp über $s = 2$.

Auf 15 m und den restlichen KW-Bändern muss ich generell einen Antennenkoppler einsetzen. Mit einem FT-100 und 25 W Sendeleistung ließen sich im 40-m-Band noch sehr schöne Verbindungen tätigen, besonders an Leuchtturm-Wochenenden. Im 80-m-Band sind jedoch höhere Verluste in Kauf zu nehmen.

Aufbauhinweise

Beim Aufbau stelle ich den metallischen Grundmast zuerst auf. Dieser ist ein Teleskopmast und das T-Stück zur Halterung der Spreizer kommt auf das obere Metallrohr (Bild 11). Jetzt werden die Vertikalangelrute mit oberer Umlenkrolle bestückt, die Drahtschleife oben eingehängt und die Rute auf den oberen Teil des Grundmasts aufgesetzt. Beide Drahtenden hängen zu den Seiten herunter. Die Spreizer werden nun eingeschraubt und bis auf das letzte Stück ausgezogen, die Loop-Befestigungen gemäß Bild 10 über die Spreizer gestülpt und diese auf endgültige Längen ausgezogen. Nun ist der Vertikalmast nach oben hinauszuschieben. Er nimmt die Quadloop auf die gewünschte Höhe mit, das untere Teil mit der Speiseleitung hängt am senkrechten Mast abwärts.

Für Anregungen/Verbesserungen bin ich immer dankbar. dj6su@gmx.de

Literatur und Bezugsquelle

- [1] Heck, H.-D., DL6UQ: LAG Antennenseminar Hattingen 1994, Quadloop. funk-Special 1995, vth, Baden-Baden 1995 (vergriffen)
- [2] Hille, K., DL1VU: Von der Leistung zur Hochleistung – Die Doppelquadloop, eine Multibandantenne. funk 25 (2001) H. 10, S. 56-60
- [3] Moltrecht, E. K. W., DJ4UF: Die Drahtschleife (Loop). CQ DL 57 (1986) H. 5, S. 270-271
- [4] Kruschke, A., DJ0TR: Rothammels Antennenbuch. 12. Aufl., DARC-Verlag, Baunatal 2001; FA: *D-033X*; frühere Auflagen ebenfalls geeignet
- [5] Askari Sport GmbH, 59348 Lüdinghausen, Tel. (0 25 91) 9 50 50; www.angelsport.de
- [6] Orr, W. L., W6SOI; Cowan, S. D., W2LX: Simple, Low-Cost Wire Antennas for Radio Amateurs. RAC Books, New Jersey 1990; ISBN 978-0823087075

Der Dreielement-Jumper-Beam

RUDOLF KLOS – DK7PE

Im Folgenden wird ein Antennentyp vorgestellt, der auf einem vertikalen Dipol basiert und sich auf den KW-Bändern von 40 m bis 10 m sehr leicht abstimmen lässt.

Voraussetzung für den Aufbau ist allerdings ein möglichst großer Abstand vom Aufhängungsort der Antenne zum Erdboden, damit sich die volle Länge der senkrechten Elemente unterbringen lässt. Somit eignet sich die Antenne vorrangig für Portabelbetrieb, unter günstigen Umständen jedoch auch für die Installation am heimatlichen Standort.

Während meiner Funkexpeditionen halte ich stets Ausschau nach den höchsten Abspannpunkten für die mitgebrachten 80-m- und 160-m-Antennen. Manchmal war es der Sendemast eines abgeschalteten Mittelwellensenders in Swaziland, den ich nutzen konnte, ein Leuchtturm im Süden Sri Lankas oder ein noch im Rohbau be-



Bild 1: Der Dreielement-Jumper-Beam bei 5X0CW

findliches Hochhaus in Male, der Hauptstadt der Malediven. Aber auch hohe Hotelgebäude mussten herhalten, um die Lowband-Antennen in ausreichender Höhe zu tragen.

Einmal an einem Standort mit ausreichender Bodenfreiheit sesshaft geworden, bietet sich jedoch auch eine interessante Möglichkeit zur Anbringung einer Antenne für die mittleren und oberen KW-Bänder.

■ Vorgeschichte

In den frühen 80er-Jahren verwendete ich eine einfache Windom-Antenne für die höheren Bänder. Sie diente hauptsächlich dazu, die Skeds für 160 m zu verabreden –

schließlich gab es noch keine Cluster und die Funkamateurdichte in diesem Frequenzbereich erreichte lediglich einen Bruchteil der heutigen Verhältnisse.

Es war 1984 in Burkina Faso (XT2CW), als sich hervorragende Bedingungen auf den hohen Bändern einstellten und ich immer wieder nach Skeds gefragt wurde. Für viele bedeutete XT2 sogar ein neues Land auf 10 m.

Die schräg hängende Windom-Antenne funktionierte zwar auf fast allen Bändern, bevorzugte jedoch in den höheren Frequenzbereichen nur zwei Richtungen, da auf diesen Frequenzen ihre Ausmaße gleich mehreren Wellenlängen entsprachen (Langdrahteffekt). Die außerhalb der Strahlungskeulen gelegenen Richtungen waren dadurch deutlich benachteiligt.

Um ein einheitlich gutes Signal in verschiedene Richtungen zu produzieren, befestigte ich versuchsweise einen vertikalen 10-m-Dipol an einer Angelrute und ließ ihn in aus etwa 30 m Höhe senkrecht nach unten hängen. Schon die ersten Verbindungen bestätigten, dass diese einfache Konstruktion die FD4-Antenne klar in den Schatten stellte. Sie deckte 180° (nördlich des Gebäudes) gleichmäßig ab und produzierte das eindeutig bessere Signal!

Zurück in Deutschland, verbesserte ich das System, indem ich einen 40-m-Halbwelldipol so zerteilte, dass sich durch die Verwendung einfacher Steckverbinder alle Dipole bis hinauf zum 10-m-Band darstellen ließen. Man brauchte nur die jeweiligen Jumper zu öffnen oder zu schließen und hatte die korrekte Drahtlänge für eine bestimmte Frequenz. Das Experiment resultierte in einer auf jedem Band sehr

schön resonanten Vertikalantenne mit einer Impedanz nahe 50 Ω, und das ganz ohne den Aufbau eines aufwendigen Radialsystems.

■ Der Jumper-Beam

Das Anbringen eines solchen vertikalen Dipols vor einem Gebäude aus Stahl und Beton musste zu irgendeinem zusätzlichen Gewinn führen, da dieses als eine Art Reflektor wirkte. Anders ließ sich der enorme Feldstärkeunterschied nicht erklären. Warum also nicht gleich einen echten, richtig dimensionierten Reflektor hinter sowie einen Direktor vor dem vertikalen Dipol anbringen?



Bild 2: Der Jumper-Verbinder

Gesagt – getan. Im Ergebnis entstand ein Drahtbeam voller Länge („Full Size“) mit drei Elementen, der theoretisch alle Bänder zwischen 40 m und 10 m abdeckt. Der Wechsel zwischen diesen erfolgt sowohl beim Strahler als auch bei den Parasitärelementen in der bewährten Form über Jumper. Der nicht benötigte Antennendraht lässt sich aufwickeln und mit Klebe-

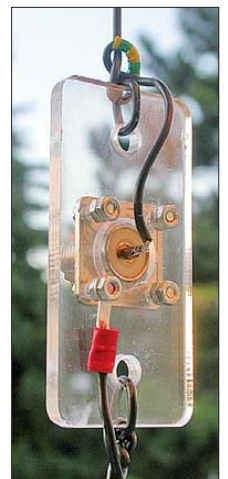


Bild 3: Das Mittelstück des Strahlers

Länge der Elemente des Jumper-Beams und gegenseitiger Abstand

Band [m]	Direktor [m]	Dipol [m]	Reflektor [m]	Abstand Direktor [m]	Abstand Reflektor [m]
10	4,76	4,97	5,21	1,05	1,68
12	5,37	5,60	5,87	1,20	1,93
15	6,36	6,62	6,96	1,42	2,26
17	7,40	7,71	8,09	1,66	2,65
20	9,52	9,92	10,41	2,11	3,38
30	13,37	13,79	14,47	2,97	4,75
40	19,04	19,84	20,83	4,26	6,81

band am Antennenmast befestigen (siehe Bild 1).

Klar, das „Spacing“, also der Abstand zwischen Strahler und Reflektor bzw. Strahler und Direktor, musste beim Frequenzwechsel ebenfalls korrigiert werden!

Mein Glasfibernast ist lang genug, um einen Dreielement-Beam für jedes KW-Band von 30 m bis 10 m realisieren zu können. Für 40 m ist der 12 m lange Mast jedoch zu kurz. Der Reflektor würde zu nahe an der Gebäudewand „kleben“ und nicht den gewünschten Effekt bringen. Deshalb beschränke ich mich im 7-MHz-Bereich meist auf nur zwei Elemente (Strahler und Direktor).

■ Konstruktion

Um diese Antenne so leicht wie möglich zu konstruieren, kam dünne isolierte Kupferlitze mit lediglich 0,5 mm² Querschnitt zum Einsatz, die im Hinblick auf Belastbarkeit und Reißfestigkeit völlig ausreichte. Als Jumper dienten handelsübliche Verbinders aus der Autoindustrie, wie sie in Bild 2 zu sehen sind.

Die Längenberechnung der jeweiligen Dipole über die bekannte Faustformel

$$l = 142,2/f,$$

(l in Meter, f in MHz) ergab, dass die Antennenresonanz in der Praxis auf allen Bändern zwischen 100 kHz und 300 kHz zu niedrig lag – eine Konsequenz der Isolation. Daher war eine Kürzung der Drahtlänge um etwa 2 % vonnöten, um das beste Stehwellenverhältnis (SWV) im CW-Bereich erzielen zu können. Die ermittelten Maße für die einzelnen Bänder gehen aus der Tabelle hervor.

In den ersten Jahren verrichtete noch ein Balun seine Dienste, um die symmetrische Antenne korrekt über ein Koaxialkabel zu speisen. Seit Längerem verzichte ich jedoch auf diesen „Luxus“ und schließe die Antenne direkt über ein RG58-Koaxialkabel an.

Die Kabeldämpfung auf den höheren Frequenzen ist meines Erachtens vernachlässigbar, da die Länge der Speiseleitung selten mehr als 10 m oder 15 m beträgt.

Übrigens setze ich bei meinen sämtlichen Antennen ganz normales RG58-Kabel ein, und zwar bei Leistungen bis zu 700 W. Auch bei nicht ganz perfektem SWV gab es damit bislang nie Probleme. Allerdings versuche ich immer, meine Antennen von sich aus resonant zu machen und nicht erst

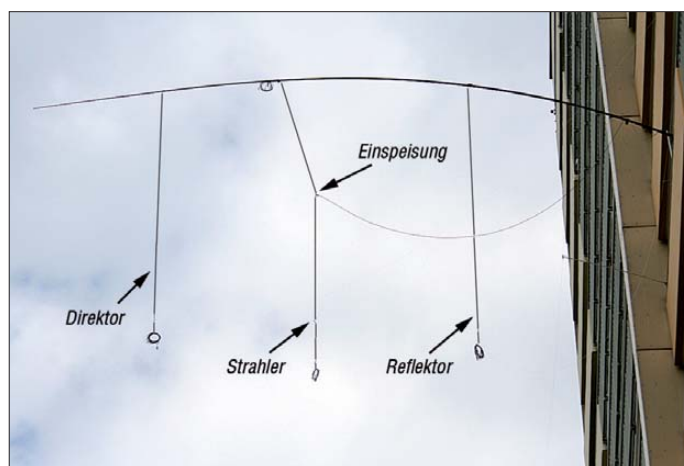
des SWV betrifft, da sich die Elemente gleichförmig bewegen.

■ Antennenvergleich in Uganda

Bei einer Funkexpedition nach Uganda im Oktober 2010 ergab sich Gelegenheit, diese Antenne unter dem Rufzeichen 5X0CW ausgiebig zu testen. In etwa 30 m Höhe hatte ich einen einfachen Vertikal-

Bild 5: Dreielement-Jumper-Beam im Einsatz, hier auf dem 15-m-Band; zum Beschweren der Drahtelemente eignen sich am besten durchbohrte kleine Vollgummibälle.

Fotos: DK7PE



mit einem Antennenkoppler auf Resonanz zu quälen. Dadurch lassen sich hohe SWVs, bei denen merkliche Zusatzverluste [2], [3] auftreten, von vornherein vermeiden.

■ Befestigung

Zwar handelt es sich bei der Antenne um ein absolutes Leichtgewicht, dennoch ist eine ausreichende Befestigung des Glasfibernastes unabdingbar. Hierfür bewähren sich handelsübliche Expander (Kfz-Zubehör, Baumarkt), die man in nahezu jeder vorgegebenen Situation einsetzen kann. Irgendwo findet man immer eine Befestigungsmöglichkeit (wie z. B. in Bild 4 gezeigt)!

Auf diese Weise kann selbst aufkommender Wind der Antenne nichts anhaben. Sollte es wirklich einmal zu einem Sturm kommen, fährt man die Antenne kurzerhand ein. Schwache Winde sind übrigens kein großes Problem, was die Veränderung

dipol und in ausreichender Entfernung den gleichen Dipol mit zusätzlichem Direktor (Strahlrichtung Nord) angebracht. Ein Koaxialschalter ermöglichte ein blitzschnelles Umschalten von einer Antenne zur anderen.

In QSOs mit mehreren Stationen aus Europa wechselte ich des Öfteren zwischen Antenne 1 und Antenne 2. Ohne zu wissen, um welche Antennen es sich handelt, berichteten die QSO-Partner, dass die Antenne Nr. 2 (Dipol mit Direktor) das eindeutig bessere Signal in Europa lieferte. Signalunterschiede von ein bis zwei S-Stufen wurden genannt, und das nur aufgrund des Anbringens eines zusätzlichen Direktors! Damit war die Wirkung des Parasitärelements bestätigt.

Die Verwendung eines Reflektors als drittes Element müsste eine weitere Signalverbesserung in Vorzugsrichtung bewirken, was jedoch erst noch zu testen wäre.

■ Fazit

Immer wieder kam die Frage auf, welche Antennen ich denn auf meinen DXpeditionen [1] verwende. Der Jumper-Beam ist mein absoluter Favorit für die Bänder zwischen 40 m und 10 m! dk7pe@roody.de

Literatur und URL

- [1] Klos, R., DK7PE: A DXpedition around the World. www.roody.de
- [2] Borucki, L., DL8EAW: Was geschieht auf nicht angepassten HF-Leitungen? FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 12, S. 1292–1297
- [3] Rügger, M., HB9ACC: Praxisbuch Antennenbau. Antennentechnik leicht verständlich. Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2011; FA: X-9358
- [4] Klos, R., DK7PE: The DK7PE Jumper Beam. CQ ham radio 65 (2010) H. 11, S. 172–174 (japan.)

Bild 4: Befestigung des als Antennenträger dienenden Glasfibernastes an einer Balkonbrüstung mittels handelsüblicher Spreizer

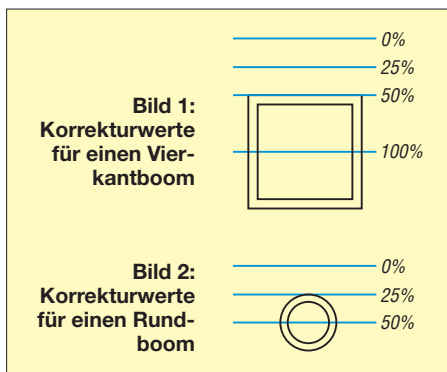


Elementmontage bei UKW-Yagi-Antennen

MARTIN STEYER – DK7ZB

Der Selbstbau von Antennen ist eine der wenigen Sparten des Amateurfunks, in der noch Höchstleistungen im Eigenbau erzielt werden können. Neben dem Beschaffen der notwendigen Materialien bereitet das Befestigen der Elemente in der Regel das meiste Kopfzerbrechen. Dieser Beitrag stellt verschiedene Möglichkeiten vor und betrachtet deren Einflüsse auf die Elementlängen. Praktiker bekommen Informationen, um erfolgreich Yagi-Antennen nachzubauen und eventuelle Änderungen selbst vorzunehmen.

Abhängig von der Montage der Elemente ist mit einem mehr oder weniger großen Korrekturfaktor zu rechnen. Befestigt man Elemente einer Yagi-Antenne auf oder durch einen metallischen Boom, ändert sich die wirksame Elementlänge, da ein Teil des Elementes quasi kurzgeschlossen wird. Die bis heute gültigen Grundlagen



für den Einfluss der Elementbefestigung auf die effektive Elementlänge gehen auf Günther Hoch, DL6WU, zurück [1], [2]. Dieser hat in ausführlichen Messreihen eine Formel entwickelt, die sich auch im Internet finden lässt [3]. Korrekturfaktor für die leitende Elementbefestigung durch die Mitte eines metallischen Booms:

$$BC = [733 \cdot BD \cdot (0,055 - BD)] - [504 \cdot BD \cdot (0,03 - BD)]$$

Dabei sind die Faktoren BD = Boombdurchmesser sowie BC = Korrekturfaktor. Beide werden in λ (Wellenlänge) angegeben. Da-

Boombdurchmesser [mm]	144 MHz [mm]	432 MHz [mm]
10	+ 1,7	+ 3,4
15	+ 3,2	+ 6,6
16	+ 3,6	+ 7,3
20	+ 5,2	+10,6
22	+ 6,1	+12,3
25	+ 7,2	+ 15,2
30	+ 10,1	+ 20,6
35	+ 13,0	+ 26,5

durch erhält man zunächst einen dimensionslosen Faktor, um den das Element gegenüber einer völlig isolierten Montage zu verlängern ist. Um dem Praktiker umständliche Rechenarbeit zu ersparen, habe ich die Werte für 2 m und 70 cm in der Tabelle zusammengefasst. Neben den üblichen Durchmessern sind zusätzlich die Werte für 16 mm und 22 mm angegeben. Ich erhalte immer wieder entsprechende Anfragen, weil aus DDR-Zeiten offensichtlich noch Aluminium-Vierkant-Rohre mit diesen Abmessungen in größeren Mengen existieren.

Bild 1 zeigt die verschiedenen Möglichkeiten für abweichende Faktoren bei einem Vierkantboom, Bild 2 entsprechend die Einflüsse bei einem runden Tragrohr. 100 % entspricht dabei immer den Werten aus der Tabelle. Bei einer leitenden Befestigung auf dem Boom ist also die Hälfte anzusetzen, bei einer isolierten Montage oberhalb nimmt der Einfluss sehr schnell ab. Diese Formelangaben sind aber nur Mittelwerte, weil durch die unterschiedlichen Ströme und Reaktanzen in den Elementen theoretisch unterschiedliche Faktoren angesetzt werden müssten. Wählt man die Methode der leitenden Befestigung durch die Boommitte für die Praxis, darf kein sehr schmalbandiges, kritisches Design zugrunde liegen.

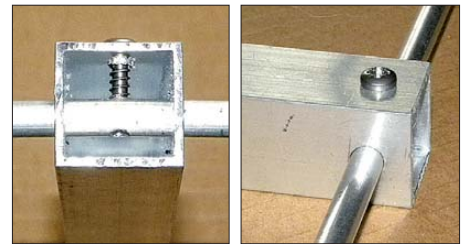
Ein Sonderfall ist die isolierte Befestigung durch den Boom, die einen Korrekturfaktor von 50 % bedingt; darauf gehe ich im Verlauf des Beitrags genauer ein.

Praxis

Wie eine leitende Montage durch den Boom aussehen kann, zeigen die Bilder 3 und 4. Diese Befestigungsmethode ist allerdings nicht unproblematisch: An den Berührungstellen Element/Tragrohr neigt Aluminium zur Bildung einer dünnen, aber hoch isolierenden Oxidschicht. Tritt dieser Effekt ein, verändern sich die elektrischen Daten durch mangelnde Kontaktflächen. Auf jeden Fall muss man mithilfe einer selbstschneidenden Edelstahlschraube einen festen Kontakt sicherstellen.

Außerordentlich problematisch ist der Einsatz von großflächigen Metallschellen, wie sie in der kommerziellen Antennentechnik verwendet werden und mitunter beim Ausschichten von Fernsehantennen anfallen (Bild 5). Diese mögen zwar von der Mechanik her exzellent sein, aber der verstimmende Effekt lässt sich erst in der Praxis bestimmen und ist erheblich.

Besser ist die isolierte Montage durch das Tragrohr, bei der 50 % der Korrekturwerte aus der Tabelle zu berücksichtigen sind. Hierzu habe ich zwei verschiedene Möglichkeiten praktisch erprobt: Für dünne Elemente mit 3,2 mm oder 4 mm Durchmesser (Aluminium-Schweißstäbe) bieten sich handelsübliche Polyamid-Nieten für 5-mm- bzw. 6-mm-Löcher an. Bei diesen Nieten (Bild 6 zeigt sie im Originalzustand) werden die Rundstücke, die normalerweise



Bilder 3 und 4: Leitende Befestigung durch einen Vierkantboom



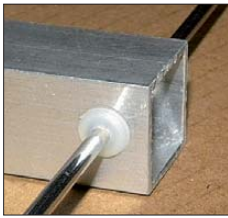
Bild 5: Metallschellen aus der kommerziellen Antennentechnik

durchgeschlagen werden, abgesägt. Man bohrt nun das benötigte 3,1-mm- bzw. 3,9-mm-Loch in den Boom, drückt die vorbereitete Niete dort hinein und schiebt das Element durch. Hat man das alles richtig gemacht, klemmt sich das Element von alleine fest und verrutscht auch nicht mehr. Diese als „DJ9BV-Methode“ bekannte Technik ist schon lange bewährt [4], die Einzelheiten zeigen die Bilder 7 und 8.

Eine noch elegantere Methode ist die Verwendung von Schnappdurchführungen, wie sie bei [5] erhältlich sind. Leider sind dort nur Industriepackungen mit großen Stückzahlen für gewerbliche Abnehmer verfügbar. Bei ausreichender Nachfrage hat sich [6] bereit erklärt, diese Ringe in ihr Lieferprogramm aufzunehmen. Da die



Bild 6: Polyamid-Nieten im Originalzustand



Bilder 7 und 8:
Elementmontage
mit den Polyamid-
Nieten

Schnappringe des amerikanischen Herstellers Heyco aber für Zollmaße ausgelegt sind, kommen für uns nur die Ringe für die Durchführungsmaße 3,2 mm und 7,9 mm (Bild 9) infrage. Allerdings haben beide etwas größere Abmessungen als die angegebenen. So eignet sich der kleinere Ring optimal für 4-mm-Aluminium-Schweißstäbe, die sich stramm durchschieben lassen und fest sitzen. Für die größeren Ringe muss man ein Loch mit 11,5 mm Durchmesser bohren. Nach dem Einsetzen der Schnappringe werden die 8-mm-Elementrohre zwar bereits recht gut festgehalten, aber eine zusätzliche Arretierung über eine selbstschneidende 2,9-mm-Edelstahlschraube (Bild 10) ist auf jeden Fall empfehlenswert.

■ Verstimmende Wirkungen?

Etwas ausführlicher gehe ich nun auf die schon lange bewährten und von mir favorisierten schwarzen Polyamid-Halter ein. Diese gibt es für rechteckige Tragrohre (Bild 11) und für runde (Bild 12) bei [6].



Bild 9:
Heyco-Schnapp-
ringe für 4-mm-
und 8-mm-Ele-
mente



Bild 10:
8-mm-Element mit
einem Polyamid-
Schnapping be-
festigt

Dabei werden die Elemente zwar von der Boomerseite isoliert, doch sichert die 3-mm-Schraube einen leitenden Kontakt (Bild 13). Gegenüber diesem seit Jahren weitverbreiteten und bewährten Montageprinzip bestehen neuerdings Bedenken: Justin Johnson, G0KSC, unterstellt diesen Haltern in [7] schlechte elektrische Eigenschaften, Verluste und eine verstimmende Wirkung auf die Resonanzfrequenz bei einer Yagi-Antenne. Die Ursache sieht er darin, dass das schwarze, UV-stabilisierte

Polyamid Kohlenstoffpartikel (Ruß) enthält. Als Beweis führt er Messungen an seinen LFA-Schleifen an. Nun ist die Montage von Parasitärelementen mit diesen Haltern aber etwas gänzlich Anderes, als die von Erregerstrukturen, die mit hohen Sendeleistungen und entsprechenden Spannungen beaufschlagt werden.

Mit ausführlichen Untersuchungen der verstimmenden Wirkungen beschäftigt sich auch Hartmut Klüver, DG7YBN, in einem zweiteiligen Bericht [8]. Dabei geht er auf die Interaktion von gewählter Segmentzahl bei der Simulation und der tatsächlichen Resonanzfrequenz bei der Verwendung der angesprochenen Halter ein und plädiert für das Ansetzen eines Korrekturfaktors. Zudem berichtet er von Messungen der WiMo GmbH an den extrem schmalbandigen YU7EF-Yagi-Antennen: Diese lagen mit den verwendeten Polyamid-Halterungen auf Aluminium-Tragrohren deutlich neben der berechneten Frequenz, sodass die Elemente verlängert werden mussten.

Das Kernproblem beim Simulieren von Yagi-Antennen ist, dass die Resonanzfrequenzen und auch die Impedanzen in Abhängigkeit von der Segmentzahl unterschiedlich ausfallen. Ich habe mich in den letzten 15 Jahren ausführlich mit der praktischen Umsetzung zahlloser theoretisch berechneter Yagi-Antennen für 2 m und 70 cm beschäftigt und die gebauten Strahler eingehend vermessen. Im Gegensatz zu anderen Entwicklern habe ich nach anfänglichen Experimenten mit geringeren Segmentzahlen immer mit der relativ hohen Zahl von 35 je Element gerechnet und musste dafür verschiedentlich Kritik einstecken. Meine Messungen zeigen aber eindeutig, dass damit die Impedanzen genauer getroffen werden als mit weniger Segmenten. Allerdings berechnen die Programme YO [9] und EZNEC [10] damit eine nach unten verschobene Resonanzfrequenz. Genau dies kommt aber der beschriebenen Montagetechnik entgegen, denn damit rutscht die tatsächliche Resonanzfrequenz wieder nach oben.

Eine interessante Erkenntnis dazu erwähne ich noch kurz: Bei Schleifenantennen (Quad, Quadlong) ist es offensichtlich genau umgekehrt. Dort liegt in der Praxis mit EZNEC bei hoher Segmentzahl und korrekter Impedanz die Frequenz meist leicht oberhalb des errechneten Wertes.

Für DK7ZB-Yagi-Antennen gilt daher: Weder für 2 m noch für 70 cm muss für die Montage mit Polyamid-Haltern nach Bild 12 für die Parasitärelemente auf 15-mm- und 20-mm-Aluminiumboom ein zusätzlicher Korrekturfaktor eingeführt werden. Etwas kritischer ist dies bei den entsprechenden Haltern für 25 mm und 30 mm.

Bild 11:
Schwarze Poly-
amid-Halter für
quadratische
Boomrohre



Bild 12:
Schwarze Poly-
amid-Halter für
runde Boomrohre

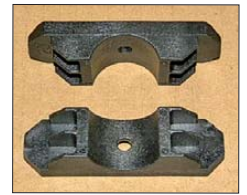
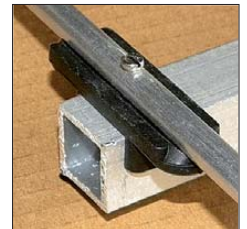


Bild 13:
Elementbefesti-
gung mit Poly-
amid-Halter und
3-mm-Schraube
Fotos: DK7ZB



Hier wird der Boomeinfluss schon stärker und man sollte für 2 m einen Zuschlag von 3 mm bzw. 5 mm einkalkulieren. Zudem gehe ich davon aus, dass dabei mögliche dielektrische Verluste nur von akademischem Interesse sind und im „0,05-dB-Rauschen“ der Faktoren untergehen. Wie dies bei Yagi-Antennen anderer Designer aussieht, kann und will ich nicht beurteilen. Aus den geschilderten Gründen stehe ich extrem schmalbandigen Entwürfen, auch wenn sie für das Richtdiagramm und den G/T-Wert tolle Ergebnisse versprechen, sehr kritisch gegenüber. Das Design sollte immer eine gewisse Mindestbandbreite haben, um mit solchen möglicherweise verstimmenden Einflüssen besser fertig zu werden. DK7ZB@dark.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Hoch, G., DL6WU: Wirkungsweise und optimale Dimensionierung von Yagi-Antennen. UKW-Berichte 17 (1977) H. 1, S. 27-36
- [2] Hoch, G., DL6WU: Mehr Gewinn mit Yagi-Antennen. UKW-Berichte 18 (1978) H. 1, S. 2-9
- [3] White, I., G3SEK: Long-Yagi-Workshop. www.ifwtech.co.uk/g3sek/diy-yagi/
- [4] Bertelsmeier, R., DJ9BV: Yagi-Antennas for 144 MHz. DUBUS 19 (1990) H. 1, S. 19-31
- [5] Heyman, Zu den Mühlen 17, 35390 Gießen, www.heyman.de
- [6] Nuxcom, Attila Kocis, Lenzenweg 2, 96450 Coburg, Tel. (095 61) 3 55 18 82, www.nuxcom.de
- [7] Johnson, J., G0KSC: Importance of material selection when building antennas, antenneX Online Issue No. 166, Febr. 2011, bei www.antennex.com
- [8] Klüver, H., DG7YBN: Angewandte Umsetzung von segmentierten Drähten aus NEC2 in 144 MHz Yagi Elemente für semi-isolierte Montage auf dem Boom mit Standardhaltern. In: Kraft, J., DL8HCZ (Hrsg.): DUBUS-Sonderheft Technik X, DUBUS-Verlag, Hamburg 2011, S. 110-124
- [9] Beezley, B., K6STI: Yagi-Optimierungsprogramm YO, Version 7.2 (nicht mehr erhältlich)
- [10] Lwallen, R., W7EL: EZNEC+ V 5.0.42. P.O. Box 6658, Beaverton, OR 97007, USA; www.ezsec.com

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e. V.

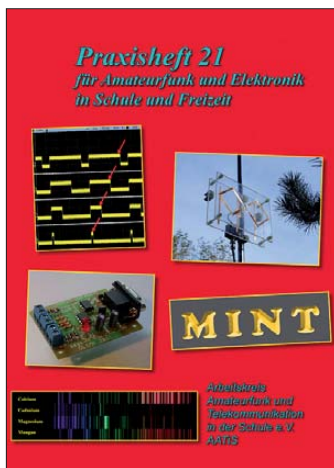
Bearbeiter:

Wolfgang Lipps, DL4OAD
Sedanstr. 24, 31177 Harsum
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de

■ Praxisheft 21 mit ansprechendem Layout

Der jährlich im März stattfindende Bundeskongress ist Anlass für die Veröffentlichung eines „Praxisheft für Amateurfunk und Elektronik in Schule und Freizeit“. Auf 112 Seiten A4 mit neuem, ansprechendem Layout überzeugt auch die Ausgabe 21 durch ihre hohe Druckqualität mit aussagekräftigen Fotos, detaillierten Zeichnungen sowie inhaltlich durch die Vielfalt technischer Beiträge.

Auf die zahlreichen Bauanleitungen sind primär die Funkamateure und Elektronikfreaks gespannt. Baubeschreibungen mit unterschiedlichem Anspruchsniveau dienen darüber hinaus als Anregung für Arbeiten beim Wettbewerb



Das Praxisheft 21 enthält auf 112 Seiten im Format A4 eine Fülle neuer Elektronikschaltungen mit Bauanleitungen sowie anspruchsvolle Grundlagenartikel.

„Jugend forscht“, Facharbeiten an Schulen und Workshops in der Lehrerfortbildung. Sie eignen sich zum autodidaktischen Lernen ebenso wie für die Arbeit in den DARC-Ortsverbänden, an Schulen und sogar im Studium. Sämtliche Beiträge im Praxisheft 21 sind neu und wurden bislang noch nicht veröffentlicht. Wie bei allen Bauanleitungen des AATiS gilt: Sie liegen aus Kostengründen den Bausätzen nicht bei, sondern befinden sich gesammelt in den Praxisheften – und dies ausführlich, mehrfarbig und in hoher Qualität.

Das Praxisheft 21 kostet 9 € (zzgl. 3 € Versandkosten) und kann beim AATiS per E-Mail (wolfgang.lipps@aatis.de) bestellt werden. Lieferbar sind ferner noch die Ausgaben 12 und 13 zu je 5 € sowie 17 bis 20 zu je 9 €, jede Lieferung zzgl. Versandkosten. Fehlende Hefte werden nach und nach auf der „Weißen CD“ (10 €) zusammengefasst. Es genügt eine Bestellung per E-Mail unter Angabe der Lieferanschrift!



Die nachfolgende Beitragsübersicht soll die Bandbreite des Heftinhalts aufzeigen.

Messtechnik

Beim USB-Signalgenerator *AS611* handelt es sich um die lange Zeit gesuchte „eierlegende Wollmilchsau“. Seine Beschreibung würde den Rahmen dieses Beitrags sprengen. Mit dieser Applikation wird der „Messpark in der Hand“, bestehend aus Leistungsmesser und Frequenzzähler, beschrieben in den Praxisheften 19 und 20, sinnvoll ergänzt. Die im Heft besprochene Labor-Software „Kleiner HF-Rechner“ bietet sich für diesen Einsatz an.

Das AATiScope *AS621* ist eine pfiffige Schaltungslösung mit PIC, die sich durch besonders geringen Aufwand auszeichnet. Ihr Einsatz als Messmodul und – in Verbindung mit einem PC oder Notebook – als Datalogger mit Messintervallen bis zu einer Stunde, zeigt die schier unbegrenzten Einsatzmöglichkeiten.

Die weiteren messtechnischen Beiträge bieten oftmals die lange gesuchte Lösung für ein Anwenderproblem: Spannungen in Frequenzen umsetzen, wobei die Spannungsquelle nur sehr gering belastet werden darf, ist mit dem Audio-VCO für kleine Eingangsspannungen gelungen. Sie wurde aktuell bei einer elektrochemischen Anwendung im Rahmen von „Jugend forscht“ erfolgreich eingesetzt. Wer Winkel berührungslos elektronisch erfassen möchte, sollte sich den Beitrag „Der Dreh mit dem Magneten“ anschauen. Schaltungen zu Geofonverstärkern gibt es in der einschlägigen Literatur seit Jahren, und auch im Internet gibt es Fundstellen. Der „Geofonverstärker mit negativer Impedanz“ stellt jedoch eine Besonderheit dar! Als messtechnische Anwendungen wurden in das Praxisheft 21 „Die Kamera als Messinstrument“ aufgenommen sowie ein tiefgehender Artikel mit dem Titel „Optimales Lüften mit Energieeinspareffekt und Raumklima-Optimierung“, bei dem ein kommerzieller CO₂-Sensor zum Einsatz kommt.

Funkbetrieb

Seit Jahren wird ein Licht-Transceiver von den Praxisheftnutzern angefragt, auch von Schulen. Mit dem Bausatz *AS801* können eigene Experimente bis hin zu einem Lichttelefon mit Gegensprechen realisiert werden.

Der Peilempfänger *FLEXI* eignet sich auch zum Empfang von PSK31-Signalen auf dem 80-m-Band. Der Umbau ist in wenigen Minuten abgeschlossen. Eine sportliche Amateurfunkanwendung ist die Fuchsjagd, die zweite das Bergwandern mit Funkausrüstung, die allerdings nicht schwer sein darf. Der Beitrag „Tipps und Tricks für den Antennenaufbau beim Bergwandern“ wird ergänzt durch die

Bauanleitung einer pfiffigen 23-cm-Quadantenne, die in den Rucksack passt.

Elektronikbasteleien

Zum Tag der offenen Tür, bei schulischen Arbeitsgemeinschaften oder dem Jugendtreff, überall werden preisgünstige und leicht verständliche Elektronikschaltungen benötigt. In dieser Praxisheftausgabe hat sich der AATiS selbst übertroffen, denn die Baubeschreibungen sind zahlreich und vielfältig: Gleich zwei verschiedene Sirenengeneratoren (Sirenengenerator *AS111* und Polizeisirene *AS131* mit mehreren Klangvariationen) führen das Feld an, ein Vor-Rück-Zähler *AS151* mit ungewöhnlichem Leuchteffekt, ein neuer Wechselblinker *AS171* und ein spezielles Lauflicht *AS181* dürften sich großer Beliebtheit erfreuen. Und jetzt mag mancher Leser denken, „schon wieder ...“, aber dieser elektronische Würfel in SMD-Technik ist schon etwas Besonderes, nicht nur in der Dunkelversion!

An der Low-Cost-LED-Taschenlampe *AS321* und der 20-Cent-Taschenlampe kommt man ebenfalls nicht vorbei! Schon etwas aufwendiger, aber dafür mit einem Ausgang selbst für Lampen höherer Leistung versehen, ist der Klatschschalter *AS331*.

Spezielle Elektronikanwendungen

Die Schaltung mit dem Bausatz *AS341* dürfte ein großer Renner werden, denn sie gehört zu einem neuen Bereich der Elektronik, bei dem sich geringe, in der Umwelt ohnedies bereits vorhandene Energiemengen in elektrische Energie umsetzen lassen. Dieser Bereich wird Energy Harvesting genannt. Auf verschiedenen Veranstellungen, im Physikunterricht und bei „Jugend forscht“ konnte das Publikum damit verblüfft werden, dass alleine die Handwärme ausreicht, um mithilfe eines kleinen Peltier-elementes eine Leuchtdiode zu betreiben.

Der Step-Up-Wandler *AS911* zeichnet sich durch einen hohen Wirkungsgrad bis 96 % aus und wird ebenfalls als Bausatz angeboten. Er kann bei minimalem Bauteileaufwand und Eingangsspannungen ab 650 mV eine Ausgangsspannung zwischen 2 und 5,5 V bei einem Ausgangsstrom bis mehr als 100 mA zur Verfügung stellen.

Der Umgang mit Leistungs-MOSFETs ist für viele Anwender neu. In einer exemplarischen Anwendung wird mit geringem Aufwand eine RGB-LED angesteuert. Ein weiteres Thema dieses Abschnitts ist die Erweiterungsmöglichkeit der beliebten Schaltung aus dem Praxisheft 20 zur Motordrehzahlregelung mit der Visual-PLL. Und Modellbahnfreunden wird gezeigt, wie sie ihre Anlage mit „Neonlampen“ ausstatten können. *(wird fortgesetzt)*

Wolfgang Lipps, DL4OAD

AATiS Mitte April in Neumarkt

Der AATiS wird auf dem 11. Amateurfunk- und Computermarkt in Neumarkt am 16. 4. 11 von 9 bis 16 Uhr wieder mit einem Stand vertreten sein. Wer sicher gehen will, dass er auch dort die gewünschten Bausätze mitnehmen kann, sollte diese bis spätestens Ende März bei Gerhard Schmid, DH3NAW, unter bestellung@aatis.de, vorbestellen. Außerdem werden bei dieser Gelegenheit das aktuelle Praxisheft 21 und frühere Ausgaben angeboten!

DH3NAW

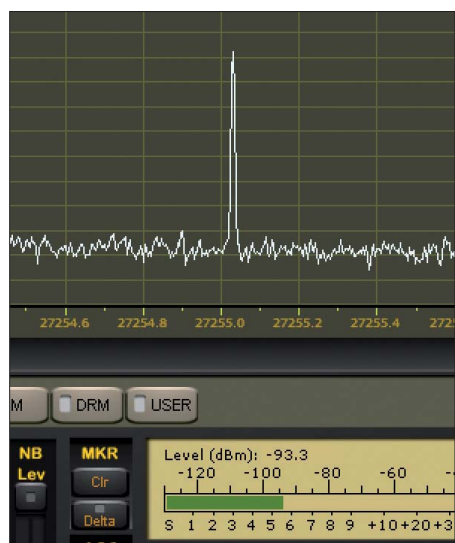
CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ
Postfach 25 43, 37015 Göttingen
E-Mail: cbjf@funkamateure.de

■ Gelungenes 11-m-Ballonprojekt

Während Funkamateure schon häufig auf ihren Frequenzen sendende Freiballone gestartet haben und deren Signal mindestens deutschlandweit aufzunehmen war, sind solche Projekte auf Frequenzen des Jedermannfunks selten. Am 5.3.11 sollte es aber soweit sein: Wie einige Tage zuvor im Forum von [1] angekündigt, war der Start eines Freiballons mit einer Nutzlast für 27 MHz für den Zeitraum zwischen 2000 und 2200 MEZ geplant. Wohl um das Projekt auch außerhalb des Forums bekannt zu machen, wies ein Link an prominenter Stelle bei [2] auf das bevorstehende Ereignis hin. Der Ballon sollte in der Nähe von Gummersbach starten.



Ballonsignal auf Kanal 23 im Spektrum

Technische Details zur Nutzlast veröffentlichte der Projektinitiator vorab bei [1]: Demnach wurde zur Erzeugung des FM-Sendesignals auf Kanal 23 (27,255 MHz) ein allgemein zugelassenes 200-mW-Sendermodul aus der Fernsteuertechnik des Herstellers Sanwa gewählt. Das zu übertragene NF-Signal sollte ein mitreisender MP3-Spieler bereitstellen. Dieser würde während des Fluges in einer Audioschleife regelmäßig Aufnahmen verschiedener Übertragungsarten wiedergeben, darunter auch CW und SSTV. Rund 1 m³ Wasserstoffgas sollte dem 5 m³ großen Freiballon den benötigten Auftrieb geben, um die Gesamtstartmasse (Ballon zuzüglich Nutzlast) von etwa 450 g auf eine Flughöhe von mindestens 25 km zu bringen. Da außerhalb der Kontrollzonen von Flugplätzen Einzelaufstiege von Freiballons mit einer Gesamtmasse bis 500 g genehmigungsfrei sind, stand dem Projekt in dieser Hinsicht nichts entgegen. Die erwartete Flugdauer lag bei etwa drei Stunden, wobei die Batteriekapa-

zität für etwa 15 Stunden berechnet war. Letzteres sollte wohl Fuchsjägern eine Chance geben, die Nutzlast nach ihrer Rückkehr zur Erde zu finden. Zur ungefähren Bestimmung des Landeortes (Funknetzelle) war auch ein Mobiltelefon an Bord.

■ Lauschen im Rauschen

Am Samstag gegen 2000 MEZ hatten offenbar deutschlandweit CB-Funker und Kurzwellenhörer ihre Transceiver bzw. Empfänger auf 27,255 MHz FM eingestellt und lauschten ins FM-Rauschen. Um 2002 MEZ kam dann per Forum die Meldung: „Er ist oben und sendet!“ Erste Empfangsbeobachtungen gingen bei [1] bereits nach einige Minuten ein, wobei die Zuhörer nur einen starken Träger ohne hörbares bzw. ein sehr leises NF-Signal meldeten. Letzteres erklärte der Initiator als beabsichtigt, um die Batterien zu schonen und so eine möglichst lange Laufzeit zu ermöglichen.

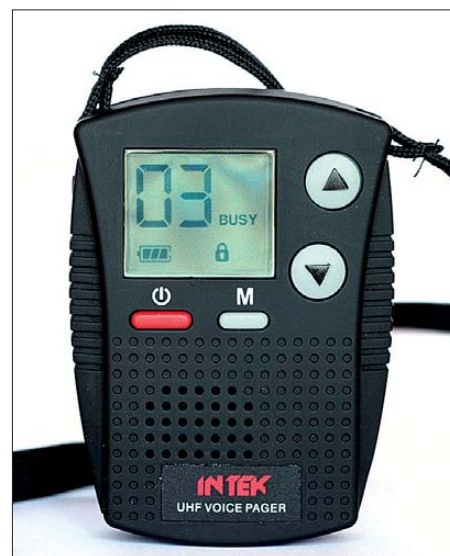
Hier in Göttingen (JO41XN) war das Ballonsignal mit PERSEUS SDR und Vertikalantenne ab etwa 2015 MEZ im Spektrum sichtbar. Die Empfangsfeldstärke stieg in der folgenden halben Stunde bis auf etwa S4 an, bevor das stabile Signal um 2052 MEZ plötzlich für fast drei Minuten verschwand. Danach nahm der Sender den Betrieb wieder auf. Die Signalstärke stieg bis 2109 MEZ auf über S5 und nun waren hier auch erstmals schwache Klänge einer CW-Kennung lesbar zu hören, gefolgt von einer kurzen SSTV-Übertragung. Bis 2220 MEZ stieg die Empfangsfeldstärke auf über S6, doch blieben weitere NF-Übertragungen aus – vermutlich hatte die Kälte dem Akkumulator des MP3-Players ein Ende bereitet. Ab etwa 2222 MEZ begann das bis dahin stabile Signal zunehmend zu schwanken und wurde nun langsam immer schwächer, was auf ein Platzen des Ballons und den Sinkflug zum Boden hinwies. Um 2242 MEZ verschwand das Ballonsignal in Göttingen aus dem Empfangsspektrum, drei Minuten später kamen auch übers Forum keine Empfangsmeldungen mehr. Den Reaktionen im Forum nach zu urteilen, war das Ballonsignal in weiten Teilen Deutschlands aufzunehmen.

Interessant ist die nun vielleicht aufkommende Diskussion der Frage, ob solche aus technischer Perspektive reizvollen KW-Versuche von den für den 27-MHz-Bereich geltenden Allgemeinzeutteilungen [3] abgedeckt sind. Zur Erinnerung: Der 27-MHz-Bereich ist nicht nur für den CB-Funk allgemein freigegeben, sondern für diverse weitere, teilweise nicht näher spezifizierte Funkanwendungen. Über Reaktionen berichte ich gegebenenfalls in einer kommenden Ausgabe.

■ UHF-Jedermannfunkempfänger

PMR446-Sprechfunk ist nicht nur zur Kommunikation zwischen zwei oder mehreren Funkpartnern allgemein zugelassen, sondern kann auch zur Weitergabe von Informationen von einem Sender an einen oder mehrere Empfänger dienen. Zu den möglichen Anwendungen zählen etwa die Anweisungen eines Fahrlehrers an seinen Fahr Schüler auf dem Motorrad oder die Übermittlung von Informationen an die Besucher einer Ausstellung während einer Führung.

Für solche und vergleichbare Anwendungen hat Intek den FM-Empfänger RP-600 für die Frequenzbereiche 446,00625 MHz bis 446,09375 MHz (PMR446) sowie 433,075 MHz bis 434,775 MHz (LPD/SRD) entwickelt. Das handliche Gerät im schwarzen Kunststoffgehäuse (Format: 60 mm × 84 mm × 24 mm, Breite × Höhe × Tiefe; Masse: 110 g, inkl. Batterien) lässt sich mittels Gürtelclip an der Kleidung oder an einer langen Schlaufe tragen. Die Stromversorgung sichern zwei Mignon-Zellen im hinter einer abnehmbaren Klappe auf der Geräterückseite liegenden Batteriefach.



UHF-Jedermannfunkempfänger RP-600
Foto und Screenshot: DL1ABJ

Auf der Frontseite zeigt ein kontrastreiches LC-Display (Format: 26 mm × 22 mm, Breite × Höhe) den aktuellen Empfangskanal sowie weitere Parameter, wie den Ladestand der Batterien/Akkumulatoren oder den Status der Tastensperre. Bei Bedienungsvorgängen aktiviert der Empfänger eine Hintergrundbeleuchtung für das Display. Für die Bedienung sind vier große Tasten auf der Frontseite zuständig, die den dort ebenfalls eingebauten Lautsprecher ergänzen. Auf der linken Gehäusesseite liegt eine 3,5-mm-Klinkenbuchse (Mono) zum Anschluss eines Ohr- oder Kopfhörers. Ein Druck auf die Monitortaste (M) öffnet die Rauschsperrung manuell. Damit die Rauschsperrung nicht beim Empfang fremder Signale öffnet, lassen sich für jeden Kanal CTCSS-Töne programmieren. Darüber hinaus bietet der RP-600 einen aktivierbaren Vibrationsalarm, der auf eine Übertragung aufmerksam macht.

Zum Lieferumfang gehören neben dem RP-600 zwei Akkumulatoren, ein Steckernetzteil/Ladegerät (für NiMH-Akkumulatoren), ein Ohrhörer, ein anschraubbarer Gürtelclip und eine abnehmbare Trageschleife. Der Empfänger ist für rund 50 € u. a. bei [4] erhältlich.

URLs

- [1] Funkbasis: www.funkbasis.de
- [2] Funkmagazin: www.funkmagazin.de
- [3] Allgemeinzeutteilungen u. a. für den 27-MHz-Bereich: www.bundesnetzagentur.de → „Häufig genutzte Seiten“ (rechts) → Allgemeinzeutteilungen
- [4] Maas Funk-Elektronik, Elsdorf-Berrendorf: www.maas-elektronik.com

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 (Mo-Sa)
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)
0345-0700	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
0400-0500	Deutsche Welle – 6075 (POR), 9480 (RRW), 9885 (RRW), 17 820 (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), 15 605 (GB-w), 15 650 (POR), 17 820 (RRW)
0600-0615	ERT Athen (Radio Filia) – 666, 11 645 (Sa)
0600-0625	Radio Rumänien International – 9740
0700-0800	Deutsche Welle – 6075 (GB-w), 9480 (GB-w), 13 780 (GB-w)
0700-0730	ERT Athen (Radio Filia) – 666, 11 645 (So)
0700-0745	WYFR Family Radio – 11 580
0700-0900	Radio Belarus – 6005 (via Radio 700 – D-k)
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), 15 650 (SLK)
0800-0900	Radio Joystick – 9510 (1. Sa/Monat; SVK?)
0800-1000	Magyar Radio 4 – 873, 1188
0900-1000	Deutsche Welle – 6075 (GB-w), 13 780 (GB-w)
0900-0930	ERT Athen (Radio Filia) – 666, 11 645 (Mo-Fr)
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 – (4. So/Monat D+E; D-k)
0900-1000	Radio Joystick – 6005 (1. So/Monat; D-k)
0900-1000	Stimme Russlands – 630 (Braunschweig), 693 (Oranienburg), 1323 (Wachenbrunn), 1431 (Dresden), 7330, 11 655 (UKR)
0900-1700	Radio 700 – Das Europaradio – 6005 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
1000-1100	Deutsche Welle – 5905 (BON), 6075 (GB-r), 7400 (USA), 15 650 (SLK), 17 780 (SLK), 21 780 (RRW)
1000-1005	Radio Bayrak INT – 1494, 6150 (Mo-Fr)
1000-1015	Missionswerk Freundes-Dienst – 6005 (D-k)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1000-1100	Radio Temeswar (Timisoara) – 630
1000-1200	Stimme Russlands – 630, 693, 1323, 1431, 9730; ab 1.4.: 558 (SWI)
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), 12 000 (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	MV Baltic Radio – 6140 (1. So/Monat; D-n)
1300-1400	RTR 1 („Radio Traumland“) – 5945 (So; D-w)
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 – 1215, 1323 (Wachenbrunn), 12 010 ; außer Do: 630 (Braunschweig), 693 (Oranienburg), 1431 (Dresden); ab 1.4.: 558 (SWI)
1500-1600	Stimme Russlands – Do Programm „Hallo Berlin“: 630, 693, 1431
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 – 9505
1600-1655	Stimme Koreaas – 4405, 6285, 9325
1600-1700	RTL Radio – 1440
1600-1700	Stimme Russlands – 630, 693, 1215, 1323, 1431, 12 010 ; ab 1.4.: 558 (SWI)
1600-1757	Radio China International – 5970 , 7380 (ALB)
1630-1645	Missionswerk Freundes-Dienst – 6005 (Mo-Sa; D-k)
1630-1700	Radio Bulgarien – 5900, 7400
1700-1800	Deutsche Welle – 6075 (GB-w), 13 780 (GB-w)
1700-1730	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
1700-1755	RAE Buenos Aires – 9690, 15 345 (Mo-Fr)
1700-1800	Radio Ukraine International – 7440 (zeitweise inaktiv)
1700-1800	Stimme Russlands – 1215, 1323, 12 010 (Mi -1743)
1700-1800	WYFR Family Radio – 17 750
1715-1730	Ev. Missions-Gemeinden – 1440 (Di; LUX)
1715-1730	Stimme des Trostes – 1440 (vierzehntägig Sa – 9.4., 23.4. etc. ; LUX)
1730-1745	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX)
1730-1825	Stimme der Türkei – 11 835
1730-1830	IRIB Teheran – 9565, 11 950
1730-2100	ERF Radio Wetzlar – 1539
1743-1758	Die Lutherische Stunde – 1215, 1323, 12 010 (via Stimme Russlands, Mi)
1745-1800	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (LUX)
1800-1900	Deutsche Welle – 6075 (GB-w), 6150 (RRW), 9545 (POR), 9735 (GB-w), 13 780 (POR), 15 275 (RRW), 17 610 (GB-w)
1800-1843	Stimme Russlands – 630, 693, 1215, 1323, 1431, 12 010 (So + Di -1825; Mi -1900); ab 1.4.: 558 (SWI)
1800-1855	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (Mo-Sa)
1800-1855	Radio Rumänien International – 7240
1800-1855	Stimme Koreaas – 4405, 6285 , 9325
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 – 18 980
1800-1957	Radio China International – 1440 (LUX), 7395 , 11 650, 11 775
1800-2000	WYFR Family Radio – 7490 (ARM)
1801-1830	Radio Tirana – 1458 (Mo-Sa)
1820-1840	Radio Vatikan – 4005, 5885, 7250
1825-1840	Missionswerk Freundes-Dienst – 630, 693, 1215, 1323, 1431, 12 010 (So + Di; via Stimme Russlands)
1830-1900	Radio Pridnestrovye – 7370 (Mo-Fr; MDA)
1843-1858	Missionswerk W. Heukelbach – 630, 693, 1215, 1323, 1431, 12 010 (via Stimme Russlands, außer Mi)
1900-2000	Deutsche Welle – 6075 (GB-w), 9545 (GB-w)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1900-1930	HCJB Global – 5940 (Plattdeutsch; GB-s)
1900-1955	Stimme Koreaas – 4405, 6285 , 9325
1900-2000	Radio Bulgarien – 5900 , 7400
1900-2000	Radio Kairo – 6270 (alt 5770)
1900-2000	Radio Taiwan International – 6185 (GB-s)
1900-2000	Radiostation Belarus – 1170, 7255, 7360, 7390 (So -1940)
1930-1958	Stimme Vietnam – 9430 (GB-s)
1930-2000	Polskie Radio – 6035 (GB-s)
1930-2000	HCJB Global – 5940 (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 Vietnam – 9430 (GB-s)
2000-2030	Radio Serbien International – 6100 (außer Sa; BIH)
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (GB-s)
2000-2100	Radio Ukraine International – 6145 (zeitweise inaktiv)
2000-2100	WYFR Family Radio – 15695
2000-2157	Radio China International – 963 (FIN)
2030-2100	Radio Pridnestrovye – 7370 (Mo-Fr; MDA)
2034-2038	Radio Slovenija – 918
2100-2159	Deutsche Welle – 6075 (GB-)
2100-2105	Stimme von Kroatien – 3985
2100-2155	RAE Buenos Aires – 9690, 15345 (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 – 7370 (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
1630-1700	Radio Bulgarien – 9400, 9700
1800-1855	Radio Rumänien International – 9595
1930-2000	Polskie Radio – 6135 (GB-w)
2210-2230	Radio Vatikan – 1611

Achtung: Leider lagen bei Redaktionsschluss noch nicht alle Sommerendepläne vor. Den komplett aktualisierten Hörfahrplan finden Sie im folgenden Heft.

Viele Stationen strahlen ihre Programme über Sender außerhalb des Ursprungslandes aus. Die Standorte sind in diesen Fällen wie folgt gekennzeichnet:

- ALB – Albanien (Cerrik)
- ARM – Armenien (Gavar)
- 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)
- LTU – Litauen (Sitkunai)
- LUX – Luxemburg (Marnach)
- MDA – Moldawien (Grigoriopol)
- MDG – Madagaskar (Talata-Volonondry)
- POR – Portugal (Sines)
- RRW – Rwanda (Kigali)
- SLK – Sri Lanka (Trincomalee)
- SVK – Slowakei (Rimavska Sobota)
- SWI – Schweiz (Monte Ceneri)
- UKR – Ukraine (Lviv)
- USA – USA (Cyprus Creek, SC)

Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fett**druck wiedergegeben. Hans Weber

BC-DX- Informationen

■ UN Radio aus Italien

Die private italienische MW-Station *Challenger Radio* (E-Mail: challenger@challenger.it) hat ihre Sendeleistung erhöht und ist auf 1368 kHz ab dem frühen Abend bis kurz nach Sonnenaufgang am nächsten Morgen im deutschsprachigen Raum aufzunehmen. Abends kommen englischsprachige Programmübernahmen vom *Italian Radio Relay Service (IRRS)*, darunter ein Nachrichtenprogramm von *United Nations Radio* mittwochs ab etwa 2230 bis 2240 UTC (nach der MESZ-Umstellung 2130 bis 2140 UTC). Der Mediendienst der Vereinten Nationen hat keine eigenen Sender, stellt aber täglich u. a. BC-Programme kostenlos zur Übernahme durch Radiostationen weltweit zur Verfügung. Anschrift für Empfangsberichte: UN Secretary Building, United Nations Radio, Room S-850A, New York, NY 10017, USA (E-Mail: unradio@un.org). Außerdem hat IRRS im Februar einige KW-Frequenzen für Hörer in Europa getestet: 0930 bis 1230 UTC auf 9510 kHz, 1800 bis 2000 UTC auf 9435 kHz. Ein geplanter Test auf 5775 kHz konnte aus technischen Gründen nicht stattfinden.

■ Radio Gloria auf KW

Der in der Schweiz beheimatete christliche Sender *Radio Gloria* (www.radiogloria.ch) war vom 1.2. bis 2.3.11 auf der MW 1566 kHz aktiv. Gesendet wurde mit einem 250-W-AM-Sender über eine Langdrahtantenne vom Standort in der Region Luzern. Wie die Station mitteilte, dienten die Testsendungen zur Ermittlung von Feldstärken in der Zentralschweiz sowie in der deutschsprachigen Schweiz. Wie an dieser Stelle vorab berichtet, war *Radio Gloria* auch schon auf der KW 6085 kHz zu hören, regelmäßig abgestrahlt vom 28.11.10 bis 2.1.11 über einen Sender in Kall-Krekel (www.classicbroadcast.de). BC-DXer sollten diese Frequenz im 49-m-BC-Band jetzt wieder beobachten, denn die Station hat weitere Übertragungen angekündigt. Empfangsberichte bestätigt *Radio Gloria* gerne mit einer QSL-Karte: Radio Gloria, Postfach 540, 6281 Hochdorf, Schweiz (qsl@radiogloria.eu, <http://radiogloria.beepworl.de>, www.radiogloria.ch).

■ Neuer KW-Dienst geplant

Während etablierte internationale Auslandsender ihre KW-Ausstrahlungen derzeit weiter reduzieren oder dies für die nahe Zukunft ankündigen, wollen neue Anbieter die in der KW-Versorgung entstehenden Lücken füllen. So verkündete der kanadische Journalist Keith Perron für die kommenden Monate die Einrichtung einer neuen Sendemöglichkeit. Perron ist seit rund 20 Jahren als freier Mitarbeiter für diverse internationale Auslandsender tätig und betreibt derzeit in Taiwan seine Firma PCJ Media (www.pcjmedia.com).

Wie Andy Sennitt von *Radio Nederland* berichtete, will der neue KW-Sendediens Programme in fünf Sprachen ausstrahlen: Farsi (Persisch) für den Mittleren Osten, Mandarin (Standard-Chinesisch) für China, Spanisch für Lateinamerika, Ukrainisch und Russisch für Osteuropa, sowie Englisch für alle genannten Regionen. Der Starttermin des Projektes steht noch nicht fest. Neben der KW soll auch das Internet für die Verbreitung der Radioprogramme dienen. Keith Perron braucht für die Umsetzung seiner Idee keine neuen KW-Sendeanlagen zu erreichen, sondern kann als Vermittler von Übertragungszeit auftreten. Etliche der heute noch aktiven KW-Sendestationen haben mittlerweile freie Kapazitäten und sind froh über jeden zahlenden Abnehmer, der den Betrieb der Anlagen finanziert.

■ KW-Sender für MVB Radio

Wie *Mecklenburg-Vorpommern Baltic Radio* mitteilte, hat die Station von der BNetzA die Sendegenehmigung für die Frequenz 9480 kHz (1 kW) in der Zeit von 0800 bis 1600 UTC erhalten. Erste Tests sind für die kommenden Wochenenden angekündigt.

■ Moskau künftig via Schweiz

Voraussichtlich ab dem 1.4.11 sendet die *Stimme Russlands* ihr Programm zusätzlich auf der Mittelwelle 558 kHz aus der Schweiz. Der Standort heißt Monte Ceneri und diente bis zur Abschaltung für die Übertragung von *Radio Svizzera di Lingua Italiana* (www.rsi.ch). Das offizielle Empfangsgebiet umfasst die Regionen Tessin sowie Norditalien, doch gelingt der Empfang auch weit darüber hinaus. Seit dem 22.12.10 ist es der schweizerischen Lizenzbehörde rechtlich möglich, ungenutzte MW-Frequenzen an interessierte Radiosender zu vergeben.

■ Perspektive für Radio HCJB

Wie Horst Rosiak von *Radio HCJB* mitteilte, konkretisieren sich die Pläne eines neuen Stationsgeländes für diesen Missionsender in Ekuador. Es liegt am Berg Pichincha, nahe der Hauptstadt Quito, und ist vom ebenfalls neuen Büro- und Studiogebäude in etwa 45 Minuten per Auto erreichbar. Ein Pachtvertrag für die kommenden zehn bis 15 Jahre steht in Aussicht.

Radio Gloria sendete auf 1566 kHz sowie 6085 kHz und möchte die KW möglichst bald reaktivieren. Screenshot und QSL: HKu

und das Umweltministerium hat bereits die Erlaubnis zur Errichtung der Sendeanlagen erteilt. Letztere stammen aus dem Nachlass der früheren Sendestation Pifo, die *Radio HCJB* zum Schutze des Flugverkehrs des neuen internationalen Flughafens stilllegen und komplett abbauen musste. Jetzt können Horst Rosiak und sein Team mit der konkreten Planung für den Aufbau der neuen KW-Sendestation beginnen, wofür man noch einen erfahrenen Projektleiter sucht (Kontakt: deutsch@andenstimme.org).

Unterdessen sendet *Radio HCJB* auf der Regionalfrequenz 6050 kHz (Standort: Pichincha) aus Ekuador seine Beiträge zusätzlich zu Spanisch, Kichwa (vormals geschrieben Quichua), Cofán sowie Waorani in den neuen Programmsprachen Cha'palaa und Shuar. Die Shuar leben in der Amazonasregion Ekuadors und Perus (Achuar) und hatten früher mit *Radio Federación* einen eigenen KW-Sender, der aber wegen technischer Probleme selten zu hören war und schließlich seine Sendelizenz verlor.

Mittlerweile hat *Radio HCJB* auch die neue QSL-Kartenserie für das laufende Jahr vorgestellt, die Bilder verschiedener indigener Völker Ekuadors zeigt. Anschrift für Empfangsberichte: Radio HCJB – Die Stimme der Anden, Deutsche Abteilung, Casilla 17-17-691, Quito, Ekuador.

■ KW wieder aus Bayern

Wie der Mediendienst Satellifax (www.satellifax.de) berichtete, will *Radio 6150* (www.radio6150.de) künftig regelmäßig auf 6150 kHz im 49-m-Hörfunkband in AM senden. Der Standort der neuen Station befindet sich in Bayern und die von der Bundesnetzagentur zugelassene Sendeleistung beträgt 6 kW. Tests mit geringer Leistung wurden bereits an Wochenenden vormittags auf der Frequenz beobachtet (Empfangsberichte an qsl@radio6150.de).

Die Berichte und Illustrationen stammen von Michael Lindner (Li) und Harald Kuhl (HKu).

Ausbreitung April 2011

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH

CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Viel zu lange warten wir bereits auf den Aufschwung im 24. Sonnenfleckenzyklus, denn unsere Vorstellungen orientieren sich am etwa elf Jahre dauernden Zyklus. Aber der erste Aufschwung im Zyklus 24 vor einem Jahr geriet schnell in Vergessenheit, nun folgt der zweite. Hier eine Reprise: Fluxwerte über 100 s.f.u. wurden im 23. Zyklus zuletzt am 29.4.06 (101 s.f.u.) registriert. Seitdem sind bis zum erneuten Überschreiten der 100er-Marke am 13.2.11 (107 s.f.u.) fast fünf Jahre vergangen. Dank der lebhaften Eruptionsaktivität setzte sich dieser Anstieg bis zum 18.2.11 (125 s.f.u.) fort. Ein vergleichbares Niveau der Aktivität in der aufsteigenden Phase des 23. Zyklus wurde im Sommer des Jahres 1997 erreicht, das war 15 Monate nach dem Anfang und nicht ganz drei Jahre (genauer: 31 Monate) vor dem Maximum. Im 24. Zyklus verlief bisher die Entwicklung wesentlich langsamer. Im Februar 2011 befanden

den wir uns 25 Monate nach dem Anfang des 24. Zyklus.

Eine der bisher stärksten Sonneneruptionen im 24. Zyklus am 15.2.11, mit dem Maximum um 0156 UTC, wurde von 0152 UTC bis 0206 UTC von einer intensiven Radioemission, beginnend bei 260 MHz und abnehmend bis 57 MHz, begleitet. Nach 71 Stunden erreichte die Plasmawolke am 18.2.11 kurz nach Mitternacht die Erde und bewirkte eine geomagnetische Störung, verbunden mit einer markanten Verbesserung der KW-Ausbreitungsbedingungen.

Die Anfang des Monats ausgegebenen offiziellen Vorhersagen konnten auf diese Entwicklung noch nicht reagieren, nichts desto weniger führen sie diese Zahlen an: SWPC $R = 48,2 \pm 8$, IPS (immer traditionell wenig) nur $R = 23,9$ und SIDC $R = 34$ mit der klassischen Methode und $R = 61$ nach der kombinierten Methode. Unsere Vorhersage beruht auf $R = 41$, resp. Flux SF = 95 s.f.u.

Im Februarverlauf war der 18. Februar der interessanteste Tag, denn die kritischen Frequenzen f_0F_2 in mittleren geografischen Breiten kletterten stellenweise bis über 10 MHz (üblich sind etwa 8 MHz). Dies entsprach einem R zwischen 55 und 70. In der positiven Phase der Entwicklung dominierten meistens Störungen, sodass

sowohl die Röntgenstrahlung der Sonne als auch die Energie der Partikel des Sonnenwindes an der Verbesserung der Ausbreitungsbedingungen partizipierten.

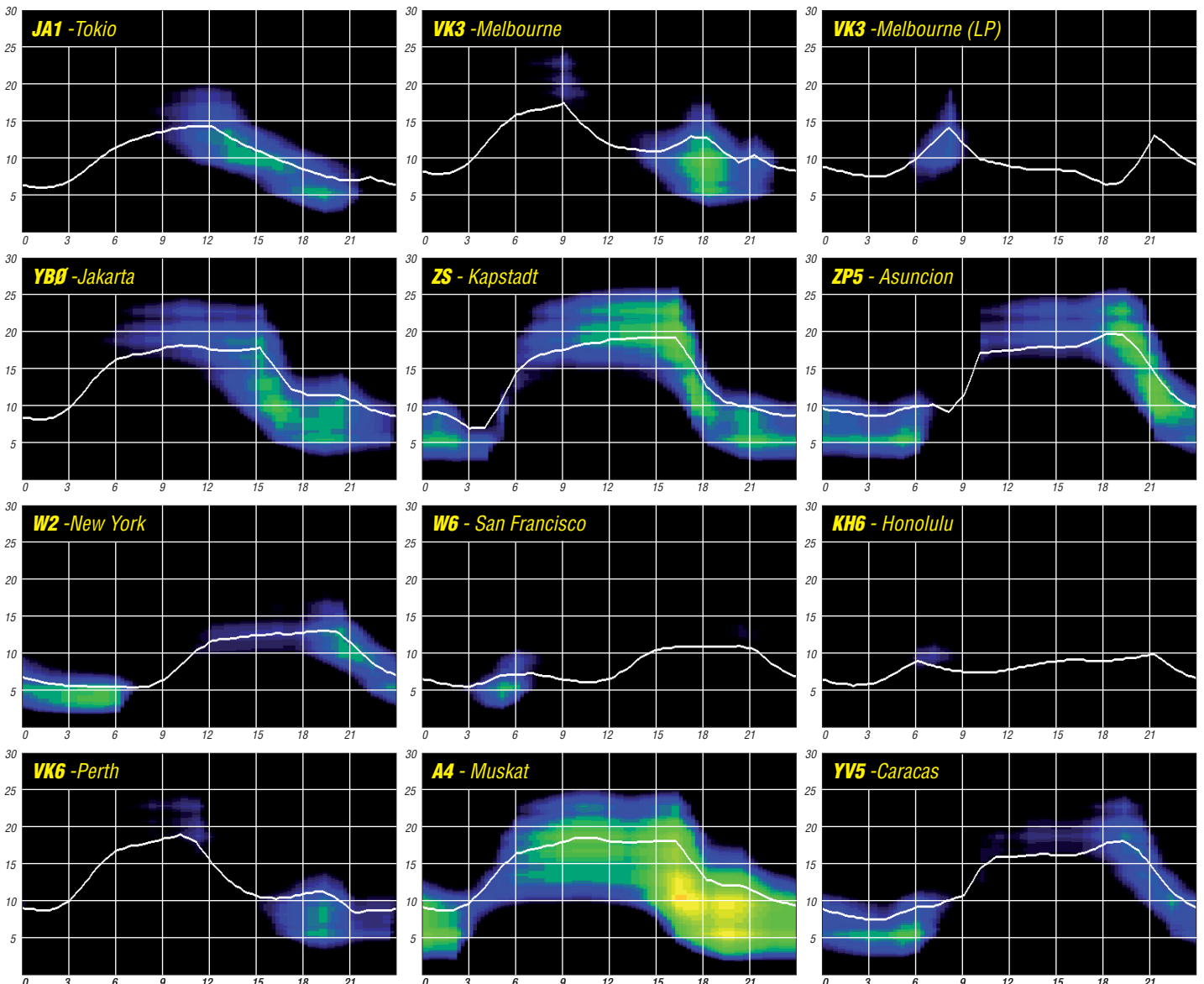
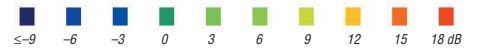
Die April-Ausbreitungsvorhersage ist erfreulich. Das 20-m-Band (mit Einschränkungen auch das 17-m-Band) werden sich regelmäßig in alle Richtungen öffnen. Auch im 15-m-Band wird mehr los sein und Signale aus Südrichtungen findet man regelmäßig auch im 12-m- und im 10-m-Band. Für die markante Öffnung des 10-m-Bandes ist noch mehr Sonnenenergie notwendig. Das erwarten wir im Herbst, wenn R bis etwa 70 oder 80 ansteigen kann (ein realistischerer Wert ist $R = 60$). Zum Abschluss die Indizes der Aktivität für den Januar 2011: mittlerer Flux 83,7 s.f.u., $R = 19$ und A (Wingst) = 7,5. Für Juli 2010 erhält man damit $R_{12} = 16,7$.

Als Berechnungsgrundlage dienen:

Sendeleistung: 100 W
 TX- und RX-Antennen: Dipol, horizontal
 Empfangsumgebung: ländlich
 Bandbreite: 300 Hz
 Parameter: Störabstand

Legende:

weiße Linie:



Seit 30 Jahren funkt es von den sächsischen Bergen

ULI FROMM – DL2LTO



Funkwanderer, wenn Du nach Sachsen kommst, lausch' mal auf 145,575 MHz, Kanal S23! Das ist die bevorzugte Arbeitsfrequenz für den ganzjährigen Sächsischen Bergwettbewerb, der in diesem Jahr zum 30. Mal veranstaltet wird. Der Beitrag beschreibt die Bedingungen des „SBW“ und beleuchtet seine Geschichte.

Anfang der Achtzigerjahre war ich oft zum Klettern in der Sächsischen Schweiz und hatte mein Handfunkgerät im Rucksack. Dabei fiel mir besonders an Wochenenden auf, dass der Kanal S23 (heute lt. IARU V46) immer stark frequentiert war. Das hörte sich etwa so an: „CQ Bergwertung, Kahleberg – Hallo Jo, 59 Kahleberg – CQ Bergwertung – Hallo Bernd, 59 vom Kahleberg... ich höre weiter vom Kahleberg...“

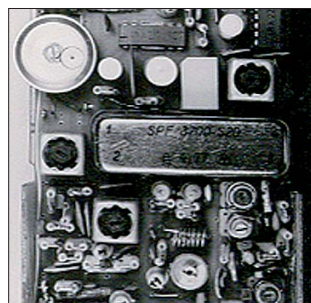


Bild 1: Blick ins Innere des Handfunkgeräts S23 von 1979 (Empfangsplatine); in der Mitte das keramische 3,2-MHz-Filter [1]

Meine Neugier war geweckt. Ich funkte kurz dazwischen, und das Nennen meines Rufzeichens sowie die genaue Bergangabe lösten plötzlich ein kleines Pile-Up aus. Anfangs war ich ein wenig überfordert, doch dann konnte ich an alle Anrufer einen Bergpunkt verteilen. Mein Standort, das Hintere Raubschloss im Herzen der Sächsischen Schweiz, war sehr gefragt. Aber das ist mir erst später bewusst geworden, nachdem ich mich über den Wettbewerb genauer informiert hatte.

Übrigens – die Stimmenerkennung der QSO-Partner untereinander ist verblüffend, denn viele kennen sich auch persönlich. Ein kleiner Scherz am Rande ist dabei stets willkommen. Das ist einer von vielen netten Aspekten bei diesem Bergwettbewerb.



Bild 2: Handfunkgerät mit 600-kHz-ZF, hier Teil des Titelbildes FA 4/1984

Foto: DL2RD (ex Y25RD) und DL3VL (ex Y28JL)

Von da an hatte ich stets ausreichend Platz in meinem Rucksack für das Bergfunkequipment reserviert. Die Touren wurden daraufhin so geplant, dass ich immer die eine oder andere Erhebung aus der Bergliste aktivieren konnte. Und noch etwas fasziniert mich bis heute. Es sind die Schönheiten der Natur zu verschiedenen Jahreszeiten, das Optimieren und Ausprobieren des „Outdoor Equipments“ und nicht zu vergessen, die immer wieder neuen freundschaftlichen Funkkontakte. In Gesprächen bestätigen viele, dass es in erster Linie die Freude am Bergfunken ist – verbunden mit Wandern, bei der die Familie immer öfter mit von der Partie ist.

■ Wie es begann

Ende der Siebzigerjahre wurde in Dresden an der TU-Klubsation DM3ML ein Einkanal-Handfunkgerät auf Quarzbasis entwickelt, das FM-Betrieb im 2-m-Band ermöglichte. Die Quarzfrequenz von 145,575 MHz, d.h. Kanal S23, stand Pate für den Namen. Es hieß nur noch S23-Gerät und wurde zunächst oft bei Abgleicherarbeiten an Antennenanlagen zur internen Kommunikation verwendet.

Die Geräte besaßen als Einfachsuper mit der ZF von 3,2 MHz ein voluminöses keramisches Filter (Bild 1). Als Stromversorgung dienten sechs Mini-Bleiakkumulatoren. Es gab jedoch auch andere Schaltungs- und Konstruktionsvarianten. So entwickelte z.B. DL2RD ein Handfunkgerät, das zur ZF-Selektion auf 600 kHz umgebaute 455-kHz-Spulenfilter benutzte (Bild 2, [2]). Anlass zu dieser aus heutiger Sicht etwas abwegig erscheinenden Idee war der Umstand, dass keramische oder gar Quarz-ZF-Filter für „OM Normalverbraucher“ in der DDR kaum zu bekommen waren. Die gewählte ZF ermöglichte obendrein 2-m-Relaisbetrieb mit ein und demselben Quarz für Senden und Empfang.

Ab 1982 standen mit steigender Tendenz kommerzielle UKW-Handfunksprechgeräte (UFT-422) zum Umbau zur Verfügung. Damit konnten auch im Selbstbau weniger versierte Funkamateure am FM-Betrieb auf 2 m teilhaben. Natürlich entwickelten findige Köpfe alsbald auch für diese Geräte zahlreiche Verbesserungen, die sehr schnell die Runde machten und z. T. im FA veröffentlicht wurden. Trotz ihrer geringen Sendeleistung erwiesen sich die S23-Geräte in Verbindung mit einem Teleskopdipol (Bild 3) oder einer HB9CV-Antenne in den Achtzigerjahren als recht leistungsfähig, was sich bei einigen Weitverbindungen bestätigte. Wanderfreudige Funkamateure nahmen die „Handfunke“ auf ihren Touren mit. Dabei bot



Bild 3: Udo, DL2VML (ex Y28ML), mit S23-Handfunkgerät und „Hirschgeweih“-Antenne auf dem Titelbild des FA 11/81 Foto: DM3ML (2)

sich die Umgebung von Dresden mit ihren Hügeln und Bergen geradezu an, Reichweitenrekorde zu markieren. Unter den wandernden Funkamateuren entwickelte sich ein regelrechter Wettkampf um die weiteste FM-Verbindung. Der Gedanke, diesen Enthusiasmus in einen Bergwettbewerb einfließen zu lassen, lag auf der Hand.

■ Der SBW nahm Gestalt an

Im Jahre 1981 hatte Dr. Henning Peuker, DL2DSD (ex Y22ML) die Idee, auf der Basis recht ungenauer Landkarten mühsam eine Hügel- und Bergliste des damaligen Bezirkes Dresden aufzustellen und Wettbewerbsbedingungen zu formulieren. Gesagt getan. Ende

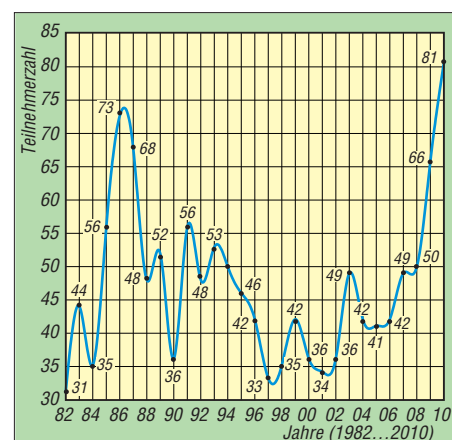


Bild 4: Teilnehmerzahl (Abrechner) am SBW ab 1982 [3]

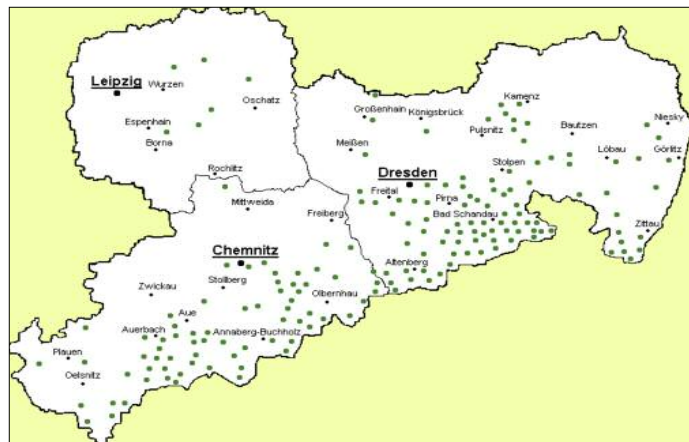
Januar 1982 wurde dieser Vorschlag beraten und befürwortet. In der ersten Bergauswahlliste standen bereits 54 sächsische Berge, die man aktivieren konnte. Das war die Geburtsstunde des Sächsischen Bergwettbewerbes, wie er auch heute noch über die Grenzen Sachsens bekannt und beliebt ist.

Im Gründungsjahr 1982 rechneten 31 Bergfunker ab, 2010 waren es 81 und die Tendenz ist, wie Bild 4 zeigt, seit 2006 erneut ansteigend. Über all die Jahre wurde der Bergwettbewerb bis heute von den Funkamateuren aktiv belebt. Eine Teilnahme ist für jeden interessierten Bergfunker offen.

■ Ausschreibung kurz vorgestellt

Nun fragen Sie zu Recht, was diesen Bergwettbewerb so attraktiv macht. Das ist einfach zu erklären:

- Der Wettbewerb wird über das ganze Jahr ausgetragen und Ausschreibung sowie Abrechnung sind einfach und unkompliziert.
- Alle 179 sächsischen Berge der Auswahlliste (Stand 2011) können für Berg- und Talverbindungen gewertet werden.
- Für jeden aktivierten Gipfel bekommt man für das erste QSO einen Bergpunkt, für insgesamt sechs Verbindungen einen zusätzlichen QSO-Punkt.
- Bei lt. Bergliste schwierig zu erwandernden Bergen darf man Wanderpunkte gutschreiben.
- Talpunkte sammelt man, wenn ein QSO zu einem Berg zustande kommt. Auch hier gilt, dass bei sechsmaligem Kontakt übers Jahr zum gleichen Berg ein zusätzlicher QSO-Punkt gewertet wird.



- Alle Bänder oberhalb 144 MHz sind für verschiedene Sendarten zugelassen.
- Es zählen nur Direktverbindungen.

Es können alle Sende- und Empfangsamateure in mehreren Klassen gleichzeitig teilnehmen. Das sind: 2 m und 70 cm; 23 cm und höher; YLs – bei mehr als drei Teilnehmerinnen; Hörer – Ausschreibung gilt sinngemäß. QSO-Punkte auf den Bändern 23 cm und höher sind mit einem Bandbonus zu multiplizieren. Bild 5 veranschaulicht, wie sich die Berge in Sachsen geografisch verteilen – das ist wichtig für die Planung gezielter Aktivitäten. Dabei ist eine Konzentration im Zittauer Gebirge, in der Sächsischen Schweiz, im Erzgebirge und im Vogtland festzustellen. Besonders im östlichen Teil, südlich von Dresden, finden an den Wochenenden zahlreiche Aktivitäten statt. Die exakten Bergkoordinaten lassen sich über *Google Earth* finden, wenn man die unter [3] bereitgestellte Datei verwendet. Eine jährlich aktualisierte Bergauswahlliste (Bild 6) enthält alle im Abrechnungsjahr wertbaren sächsischen Berge und bietet auf den

ersten Blick schon viele nützliche Informationen. Das sind eine fortlaufende Nummer, der Bergname mit seiner zugehörigen Ortslage, gefolgt von der Höhe ü. NN und dem Locator. Unter Hinweise haben sich folgende Abkürzungen eingebürgert, die besonders hilfreich für Erstaktivierer sind: **F** – Fahrweg, nicht öffentlich; **G** – Gaststätte oder Imbiss; **M** – mobil, öffentliche Straße; **P** – portabel, Gipfel nur zu Fuß erreichbar und **T** – Turm vorhanden. **WP** steht für Wanderpunkt und kategorisiert den Schwierigkeitsgrad bzw. die Länge der Wanderstrecke. Das **I** steht für Information und dokumentiert Besonderheiten der aktuellen Abrechnungsperiode (farbig markiert). Das sind z.B.: **N** für neuer Berg; **■** Berg mit doppelter Punktzahl (nur im Jubiläumsjahr 2011). Die weiteren Kästchen sind für den persönlichen Gebrauch zum Abhaken der Bänder vorgesehen.

Ein Wanderpunkt oder auch mehrere sind immer ein gern in die Wertung zu bringender Bonus und damit Ansporn, von diesem Berg aus zu funkeln. Es gibt Gipfel mit einer gastronomischen Einrichtung, die mit dem Auto zu erreichen sind. Das verstößt nicht gegen die Regel, doch ein Wanderpunkt fällt in diesem Fall nicht an. Dafür steht z. B. „[1]“ in der entsprechenden Spalte. Nach sechs oder mehr ge-

Bild 5: Verteilung der Berge des SBW (Übersicht); die aktuell gelsiteteten Berge sind grün markiert.
Grafik: DL2LTO

Bild 6: Ausschnitt aus der jährlich aktualisierten Bergauswahlliste vom SBW [3] Screenshot: UU

75	Kleiner Bärenstein / Thürmsdorf	338	JO70AW	■	■	■	■	P	1	WP
76	Kleines Pöhlhohm / Hinterhermsdorf	417	JO70DW	■	■	■	■	P	1	WP
77	Kleinhennersdorfer Stein / Papsdorf	389	JO70BV	■	■	■	■	P	1	WP
78	Knock / Schönheide	725	JO60GL	■	■	■	■	P	-	
79	Kohlberg-B / Bielatal	442	JO70AU	■	■	■	■	P	1	WP
80	Kohlberg-N / Neuhausen	837	JO60SQ	■	■	■	■	P	2	WP
81	Kohlbornstein / Krippen	347	JO70CV	■	■	■	■	P	2	WP
82	Kohlkuppe / Geising	786	JO60VR	■	■	■	■	P	1	WP
83	Königsplatz / Hinterhermsdorf	436	JO70EW	■	■	■	■	P	1	WP
84	Körnerberg / Klingenthal	738	JO60FI	■	■	■	■	P	1	WP
85	Kottmar / Eibau	583	JO71HA	T	G	■	■	F	P	[1] WP
86	Kuhberg-N / Netzschkau	510	JO60CO	■	■	■	■	P	-	
87	Kuhberg-W / Wernesgrün	794	JO60FM	■	■	■	■	P	-	
88	Kupferberg / Großenhain	159	JO61SG	■	■	■	■	P	-	
89	Labyrinth oser Bernhardstein / Bielatal	398	JO70AV	■	■	■	■	P	1	WP
90	Lampertsstein / Bielatal	440	JO70AU	■	■	■	■	P	1	WP

tätigten QSOs ist ein gemüthlicher Plausch bei Kaffee und Kuchen nicht zu verwehren!

■ Abrechnungsmodi

Die Abrechnung erfolgt bis Ende Januar des Folgejahres auf unkomplizierte Art und Weise. Das kann eine Postkarte, ein Brief, eine E-Mail, die Rückseite einer Speisekarte usw. sein. Ich kann mich erinnern, dass die Abrechnungsdaten sogar einmal per Telefon übermittelt wurden. Die Teilnahme ist entscheidend. Jeder aktive Bergfunker, der zum Sächsischen Bergwettbewerb abrechnet, bekommt das begehrte und jährlich neu gestaltete Bergfoto (Bild 7) zugesandt. Der Sieger darf sich sogar stolz „Bergkönig“ nennen.



Bild 7: Das Bergfoto 2010 zeigt den Lilienstein
Foto: DL2DRZ

Die ersten drei Bergkönige 1982 bis 1984 waren übrigens Dr. Manfred Zimmerhackl, Y2IDL, Hans-Joachim Richter, Y2INL und Werner Hegewald, Y25RD; die jüngsten drei (2008 bis 2010) Bernd Ponetka, DL2DXA, René Ender, DDIRE, sowie Sven Richter, DG0VOG (unter anderen).

Eine vollständige Ausschreibung, die aktuelle Bergliste, die Auswertung sowie weitere Hinweise (auch eine ausführliche Historie) können Sie auf [3] nachlesen.

■ Höhepunkte im Jubiläumsjahr

Bernd Ponetka, DL2DXA, der Organisator dieses Wettbewerbs, hat sich im Jubiläumsjahr (2011) etwas Besonderes ausgedacht.

- Für die 30 am wenigsten aktivierten Gipfel (gemäß Abrechnung 2010) gilt die doppelte Punktzahl. Damit erhöht sich der Anreiz, von Bergen außerhalb der Hauptwandergebiete zu funkeln.
- Wolfgang Naßler, DL2DRZ, gestaltet ein besonderes Bergfoto.
- Zudem bekommt der „Bergkönig 2011“ einen Pokal aus Sandstein überreicht – eine verkleinerte Barbarine (der bekannteste freistehende Felsen im deutschen Teil des

Elbsandsteingebirges) mit einer speziellen Graver.

Sollte nun Ihr Interesse am Bergfunk geweckt sein, würden ich und andere sich freuen, Sie im Jubiläumsjahr einmal von einem sächsischen Berg arbeiten zu können.

dl2lto@dar.de

Literatur und URLs

- [1] König, U., Y28ML: Einkanal-2-m-Funksprechgerät S23. FUNKAMATEUR 20 (1980) H. 2, S. 103; H. 4, S. 188–192; s. a. http://dl0tud.tu-dresden.de/html/DM3ML_Technik.html
- [2] Hegewald, W., DL2RD: 2-m-FM-Funksprechgerät mit 600-kHz-ZF (5). FUNKAMATEUR 33 (1984) H. 4, S. 187–189, S. 207
- [3] Fromm, U., DL2LTO: Sächsischer Bergwettbewerb. www.dl2lto.de/SBW/sc/sbw.htm

IOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME
PSF 113527, 39034 Magdeburg
E-Mail: dl5me@darco.de

■ Inselaktivitäten

Europa: M0PAI, G0JNJ, G3VKF und 2E0CBI sind vom 2. bis 7.4.11 unter GS4MWS/p von Arran, **EU-123**, zu hören. QSL via M0PAI. – DL4BBH, DL1BGC, DJ4FO, DJ4RU, DB5BZ und DL2VFR planen vom 8. bis 10.4.11 als DF0WFF eine Funkaktivität von Langeness, **EU-042** (LH-1245). – Eine vierköpfige spanische Crew aktiviert vom 7. bis 10.4.11 unter EG5CI den „Felsbrocken“ Columbretes, **EU-069**. Weitere Informationen auf www.dxciting.com/en/team-eg5ci. QSL via EA5EOR.

F8DVD ist vom 1. bis 8.4.11 erneut als JW/F8DVD von Spitzbergen, **EU-026** (LH-0125), zu hören. – DO1BEN und DO1IQ funken vom 22. bis 29.4.11 mit vorangestelltem OZ-Präfix von Lolland, **EU-029** (LH-2773). Näheres auf www.do1ben.de. – MM0GHM, MM0GOR und



M0UTD aktivieren vom 16. bis 19.4.11 unter MS0KLR das Eiland Muck, **EU-008**. QSL via Büro an MM0KLR oder direkt an MM0GHM. **Afrika:** PT9ZE, PY2PT, PY2TNT, PY2WAS und PY4BZ aktivieren vom 18. bis 25.4.11 unter TO2FH Mayotte, **AF-027** (LH-0376). Man beabsichtigt, mit drei Stationen parallel zu arbeiten. – DH1BL ist nun FH4VOS und funkt für die nächsten drei Jahre ebenfalls von Mayotte, **AF-027**. – F4FLF hat vor, vom 9. bis 22.4.11 als TO2Z von Reunion, **AF-016** (LH-1812) im Ferienstil aktiv zu sein. QSL via DL7BC.

Die IOTA-DXpedition als CN2LWL nach Herne, **AF-068**, ist auf Herbst 2011 verschoben. – Auch nach einem Ortswechsel von ZS8M auf Marion, **AF-021**, ist es recht mühsam, sein leises Signal aufzunehmen. – FT5XT befindet sich momentan auf den Kerugelen, **AF-048**; Aufenthaltsdauer unbekannt. – Mitte Februar war HA0NAR als J5NAR/p von **AF-093** und als 6W/HA0NAR/p von **AF-078** (Carabane) zu hören.

Antarktis: Das Team von VP8ORK machte Anfang Februar trotz mäßiger Ausbreitungsbedingungen guten Betrieb und verschaffte vielen IOTA-Jägern mit **AN-008** eine neue Insel. – Am 23.2.11 erreichte F5PFP mit Galindez die erste Antarktisisel (**AN-006**). – Leider hat es auch in diesem antarktischen Sommer, trotz fünfköpfiger „Funkbesatzung“ keine Aktivität von KC4USV (**AN-011**) für Europa gegeben. – AT10BP war mit leisem Signal auf dem 20-m-Band von der Maitri-Basis, **AN-016**, QRV. Die

QSL geht jetzt via I1HYW. – SM4TUV funkt als 3Y8XSA noch bis Dezember 2011 vom norwegischen Polarinstitut der Troll-Station, **AN-016**. Leider ist er bisher nur selten zu hören gewesen.

Asien: Noch bis 31.3.11 ist ein mehrköpfiges Team, u.a. mit den CW-OPs VU2PTT und



VU2PAI als VU4PB von den Andamanen, **AS-001**, aktiv. – PA0RRS funkt noch bis Ende April hauptsächlich in CW als 9M2MRS von Penang, **AS-015**. – RV0ADW tauchte Ende Februar erwartet von Sredny, **AS-042**, auf.

Nordamerika: VE8EV und VE8GER planen Ende April unter dem Rufzeichen XK1T die Aktivierung der Insel Tent, **NA-193** (Bestätigungsgrad weltweit 14,4 %), im Nordwest-Territorium. Die bisher letzte Aktivität datiert aus dem Jahr 2003 mit VY1/N7FL. – AH6HY und AB5EB bringen vom 16. bis 17.4.11 die Louisiana-Ost-Gruppe, **NA-089**, in die Luft. QSL via Heimatrufzeichen.

Ozeanien: Das IOTA-Highlight des Monats stammt vom P29-Team (SM6CVX, G3KHZ, CTIAGF, G3JKX und G3UKV). Es plant von insgesamt fünf verschiedenen P29-IOTA-Gruppen QRV zu sein. Die letzten beiden Inselgruppen besucht SM6CVX allein (Tabelle 1). Weitere Informationen auf p29ni.weebly.com.

WE8A und K8RLY sind vom 30.3. bis 2.6.11 mit vorangestelltem KH0-Präfix von Saipan, **OC-086** (LH-1333), zu hören. QSL nur direkt. – Ein mehrköpfiges multinationales Team aktiviert vom 18. bis 28.4.11 unter T31A Kanton, **OC-043**. Vorgesehen sind alle Sendarten und Bänder. Näheres auf www.t31a.com.

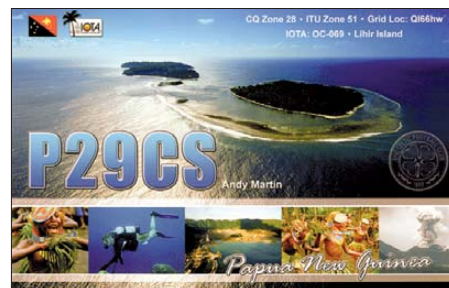
VK4LDX geht erneut auf IOTA-Tour und wird vom 22. bis 27.4.11 als VK4LDX/p von Horn, **OC-138**, QRV. Anschließend versucht er vom 29.4. bis 2.5.11 nochmals von Magnetic, **OC-171**, zu funken. – Craig betont, dass er kein eQSL und LoTW bedient. – P29CS ist immer noch von Lihir, **OC-069**, aktiv, er ist hauptsächlich auf dem 20-m-Band zu finden. Es gibt keine festen Frequenzen oder Zeiten für seine Aktivitäten. – KM9D ist nach vier Monaten Pause auf Borneo, **OC-088**, wieder in See gestochen mit dem Ziel Malaysia. Ob er auf dem Weg dorthin die extrem seltenen YB5-Inselgruppen **OC-109** oder **OC-122** aktiviert, ist nicht bekannt.

Tabelle 1: P29-Aktivitäten im April 2011

Rufzeichen	IOTA	Datum	Name	BG*
P29VCX	OC-101	2.–7.4.11	Feni	13,2
P29NI	OC-257	8.–14.4.11	Nuguria	11,0
P29VLR	OC-231	15.–18.4.11	Green	15,8
P29VCLX	OC-117	22.–25.4.11	Misima	20,2
P29VCX	OC-240	25.–27.4.11	Loloata	29,2

* Bestätigungsgrad weltweit in %

VK5MAV/5 absolvierte Mitte Februar flotten CW-Betrieb von Kangaroo, **OC-139**. – VK3FY überraschte am 12.2.11 als VK3FY/DU8 für wenige Stunden von der seltenen Insel Bayangan, **OC-235**. – Der bekannte IOTA-DXpeditionär F9IE war Ende Februar für drei Tage von Philip, **OC-136**, QRV.



Südamerika: WIHEO will vom 3. bis 16.4.11 als P4/WIHEO von Aruba, SA-036 (LH-0033), funken. – DK5ON aktiviert vom 19.3. bis 2.4.11 unter PJ2/DK5ON Curacao, **SA-099**. Geplant sind alle Bänder in den Sendarten SSB, RTTY und PSK31. QSL via Heimatrufzeichen. – Mitte Februar ist F5PFP wie geplant zu seiner Antarktisreise aufgebrochen. Vom Ausgangshafen funkte er unter LU/FT5YK von Feuerland, **SA-008**. Auf dem Weg zur Antarktis war er mehrere Stunden als CE9XX von Lennox, **SA-050**, und Hermite, **SA-031**, QRV.

■ IOTA-Information

Am 15.4.11 findet während der Visalia International DX Convention in Kalifornien, das 16. IOTA-Dinner statt. Die drei DXpeditionäre Martin, G3ZAY, Dominic, M0BLF, und Mike, K9AJ, berichten dort über ihre Erfahrungen bei den absolvierten IOTA-Aktivierungen. Anmeldungen nimmt der IOTA-Dinner-Koordinator Ray, N6VR, entgegen. Weitere Informationen auf www.dxconvention.org.

■ Leuchtturm-Information

Die „Leuchtturm-Saison“ 2011 steht praktisch in den Startlöchern, zur Erläuterung einige Begriffe und Kürzel, die immer wieder auftauchen. Es gibt praktisch (leider) mehrere „Weltverbände“, zurzeit haben sich drei Organisationen/Gruppen etabliert: WLOTA (World Light-

Tabelle 2: Leuchtturm-Organisationen

Organisation	Bezeichnung	Bsp. Leuchtturm
WLOTA	LH-xxxx	LH-1304
ARLHS	XXX-xxx	FIN-074
ILLW	XX xxxx	FI 0007

house On The Air), ARLHS (Amateur Radio LightHouse Society) und ILLW (International Lighthouse Lightship Weekend). Alle drei Gruppen vergeben eigene Ordnungsbezeichnungen für Leuchttürme/Leuchtschiffe. Das Beispiel in Tabelle 2 bezieht sich auf einen finnischen Leuchtturm auf der Insel Utö (KO09QS).

Die Anforderungen für die Vergabe von Ordnungsbezeichnungen für Leuchttürme sind, wie zu erwarten war, nicht identisch (siehe Beispiel). Alle Organisationen bieten umfangreiche Internetseiten mit einer großen Datenbasis an: WLOTA (www.wlota.com), ARLHS (arlhs.com) und ILLW (illw.net).

DX-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE
Boschpoler Str. 25, 12683 Berlin
E-Mail: rolf@dl7vee.de
URL: www.dl7vee.de

Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC
 Berichtszeitraum: 5.2. bis 1.3.11

■ Conds

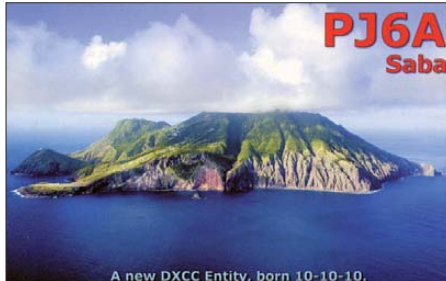
Dank einer erhöhten Sonnenaktivität stieg der Flux Mitte Februar kurzzeitig auf mehr als 115, sonst bewegte er sich um 90. Alle Bänder bis 20 m gingen ganz gut, 17 m und 15 m waren brauchbar, 12 m brachte etwas und auf 10 m blieb es in unseren Breiten meistens ziemlich ruhg.

■ DXpeditionen – Rückblick

VP8ORK, von den schwierig zu erreichenden Süd-Orkney-Inseln, schloss am 8.2.11 mit gut 63 300 QSOs, davon knapp die Hälfte mit Europa. Die Logsuche auf ihrer Website (<http://dx-world.net/2011/vp8ork-online-log>) zeigt auch Dupe-QSOs an. Dadurch werden Stationen sichtbar, die mehrere QSOs pro Band-Mode benötigten und anderen Stationen QSOs wegnahmen. QSL via VE3XN.

Vier Italiener verbuchten in einer Woche gut 10 000 QSOs als **D44TBE** von den Kapverdischen Inseln. – Die deutsche DXpedition

Auf besonders schwierige Öffnungen nach JA auf 160 m bis 40 m wurde speziell eingegangen. Das erzeugte offenbar Frust bei ungedulden Europäern. Hierzu sollte man sich vergegenwärtigen, dass Japan sehr weit entfernt ist und nur kurze Öffnungen auf den Lowbands



dahin bestehen, dass Europa viele Stunden länger funktioniert und wir uns selbst auch freuen, wenn eine Pazifikstation speziell auf Europa hört. Fast zwei Drittel aller QSOs liefen mit Europa. Die Feldstärken waren sehr gut und die Pile-Ups konnten bis zum Schluss nicht abgearbeitet werden. Das 10-m-Band war allerdings trotz hohem Flux nicht richtig offen. Dafür gab es aber sehr gute Öffnungen auf den höherfrequenten Bändern nach Einbruch der Dunkelheit. Ein Handicap für die Ausrüstung stellte die Fluggepäckbegrenzung auf 20 kg je Passagier dar. Es wird zwei Farb-QSL-Karten geben; QSL-Manager ist DL1RTL.

Die große französische DXpedition aus Kamerun mit internationaler Beteiligung bekam mit

(auch EA5GVH), hält sich einige Monate QRL-mäßig in Curacao auf. Er funkt mit **TS-2000** und 12 m Draht am Strand als **PJ2/DF7DQ** in PSK, RTTY und SSB. – Aus Dominica konnten in SSB **J79XBI** (SM7XBI) und in CW/SSB/RTTY **J79AN** (DL7JAN) auch auf 80 m und 40 m erreicht werden. – **PJ6/G4IUF** funkte mit IC-7000 und W3DZZ-Antenne von Saba. – **P29CW** war in den späten Nachmittagsstunden oft auf 40 m in CW zu finden. – **VK9C/G6AY** war eine CW-Only-DXpedition von 80 m bis 10 m. – Guantanamo Bay wurde durch **KG4AS, KG4SS, KG4WV** und **KG4NL** aktiviert. – Babs, DL7AFS, und Lot, DJ7ZG, meldeten sich unter **V21ZG** von Antigua. – Aus Haiti waren **HH4/K4QD** und **HH4/AF4Z** fleißig in der Luft. – Hinter **5V7DX** verbarg sich IIFQH. – Darüber hinaus sind mir u. a. noch **5N7M, 5X1NH, 7Q7HB, H44MS, TJ3AY, VP8LP** sowie **ZD7FT** als aktive Raritäten aufgefallen.

■ Kurzinformationen

Vladimir (ua4whx@mail.ru) antwortet prompt auf E-Mail-Anfragen. Wer noch QSLs von seiner Afrika-reise 2006/2007 benötigt, dem sei



eine PayPal-Überweisung empfohlen. Ich habe ihm eine Liste meiner QSOs mit seinen Afrikaaktivitäten von **3DA0VB** bis **Z2/UA4WHX** per E-Mail geschickt und einige Euros per PayPal überwiesen. Er sagte, wenn nicht innerhalb von acht Wochen eine Antwort da ist, bitte melden. Nach sechs Wochen kam ein dicker



Die OPs der **S9DX-Operation** auf der Insel Rolas (v. l. n. r.):
Joe, DF1AL, Rolf, DL7VEE, René, DL2JRM, Harry, DM5TI, Klaus, DK1AX, Sid, DM2AYO, Ulli, DD2ML, und Robin, DO2XX.

Foto: DM5TI

S9DX auf Sao Tomé mit **DD2ML, DF1AL, DK1AX, DL2JRM, DM2AYO, DM5TI, DO2XX** und **DL7VEE** hatte ein exzellentes QTH mit freier Sicht von West über Nord nach Ost. Mit drei 500-W-Stationen und sieben Antennen in unmittelbarer Strandnähe loggte man in 13 Tagen etwa 66 700 QSOs.

Diese hohe Zahl wurde möglich durch den Verzicht auf längere Bla-Bla-QSOs sowie eine Beschränkung der Verbindungen auf den 599/59-Rapportaustausch. Dadurch konnten über den gesamten DXpeditionszeitraum durchschnittlich knapp vier QSOs/min geloggt werden.

TJ9PF ein anderes Rufzeichen als beantragt (**TJ3C**). Kurzfristig sprang **DJ7JC** als 17. Teilnehmer ein. Es wurden sechs Stationen mit guten Antennen betrieben. Insgesamt stehen 67 569 Verbindungen im Log. Die 17 412 QSOs in RTTY dürften nach **ZL8X** (16 841) einen neuen Weltrekord in dieser Sendart markieren (ausführlicher Bericht demnächst im FA). QSL via F5OGL. – **Baldur, DJ6SI** wurde als **TT8DX** in CW aus dem Tschad QRV. – Eine Lufthansa-Crew des LARC mit sieben OPs wurde Anfang Februar unter **V55DLH** aus Namibia aktiv. QSL via **DK8ZZ**. – Für Aufmerksamkeit sorgte **FT5XT/mm**, als er für einen Tag vom Festland als **FT5XT** auf 20 m in SSB arbeitete.

Bis Ende Februar war die argentinische Antarktisstation **LU1ZI** auf den Süd-Shetlands auf 20 m und 40 m erreichbar. – Peter, **DF7DQ**

Bandmeldungen im Berichtszeitraum

160 m		FG4NN	18117 1540
DU1ST	1812 2120	JT1DA	18105 0650
		HC1MD	18080 1615
80 m		KG4KL	18150 1625
HH4/K4QD	3524 0610	KL2YV	18128 0815
J5NAR	3509 0545	PJ6/G4IUF	18071 1610
V21ZG	3794 0550	TJ3AY	18135 0620
		TT8DX	18084 1340
40 m			
5V7DX	7012 1930	15 m	
H44MS	7177 1810	9Q0AR	21242 1500
J79AN	7005 0620	BV100	21085 0715
J79XBI	7190 0615	HR9/WQ7R	21029 1230
P29CW	7022 2105	J88DR	21004 1540
PJ2/DF7DQ	7042 2240	KG4SS	21080 1545
TT8DX	7010 0605	V21ZG	21081 1430
		12 m	
5X1NH	10109 2145	5H3/IK2GZU	24925 1400
8P9NX	10144 2145	J79AN	24922 1600
FM/DL1CW	10114 2120	TT8DX	24916 1020
XU7AFU	10105 1650	V47KP	24895 1440
20 m		V5/DJ4SO	24919 1020
5R8HL	14195 1500	VK9C/G6AY	24890 0750
A71BX	14018 1330	VP8LP	24952 1430
FT5XT	14163 1410		
V31TF	14092 1300	10 m	
VK0KEV	14245 0810	7Q7BP	28020 1200
XU7SSB	14021 1215	D2QV	28020 1450
		J5NAR	28445 1145
17 m		J88DR	28018 1600
6W2SC	18105 1420		

Antennenanpassung und -optimierung
www.antennenseminar.ch

Einschreibbrief aus Russland mit allen per Hand ausgeschriebenem QSL-Karten. In der achten Antarktisaktivitätswoche (AAW) Ende Februar waren wieder zahlreiche Sonderstationen weltweit zur Unterstützung der Antarktisforschung QRV. – Laut <http://7o7s.de> hatte eine Gruppe vor, eine jemenitische Insel zu aktivieren. Durch die politischen Unruhen im Jemen ist dieser Plan nun auf Eis gelegt. – Ende Februar war online bei der ARRL immer noch nicht die aktuelle DXCC-Liste hinterlegt. Hintergrund ist wohl, dass, solange die DXCC-Anträge von 2010 nicht abgearbeitet sind, keine Anträge mit den neuen PJ-DXCC-Gebieten akzeptiert werden, auch nicht im LoTW.

■ Vorschau

Ozeanien: **WE8A/KH0** (QSL direkt nach JA!) und **K8RLY/KH0** (QSL via JI3RLY) sind vom 30.3. bis 11.4.11 von den Marianen-Inseln QRV. – Mehrere OPs besuchen im April etliche gefragte IOTAs in Papua-Neuguinea (**P2**) und wollen Allband/Allmode QRV sein. Es werden verschiedene Rufzeichen und Manager benutzt (mehr im IOTA-QTC).

Das Highlight im April dürfte **T31A**, Central Kiribati, sein. Ein internationales Team mit EA1IR, K6ZH, N1EMC, N6HC, N7CW, N7CQQ, N9NS, UX2HO, W2IJ, W6KK, W9IXX sowie YT1AD will vom 17. bis 28.4.11 von Kanton Island funken. Geplant sind sechs Stationen von 160 m bis 6 m. Die Pilotstationen EA3NY und K5YY leiten Informationen während der DXpedition weiter. QSL via W2IJ, übers Büro oder direkt. Näheres auf www.T31A.com. – Weltenbummler Rick meldet sich vom 8. bis 18.4.11 als **KH8/AI5P** von American Samoa.

Asien: Überraschend hat sich eine große Gruppe um VU2GMN als **VU4PB** von den Andamanen angekündigt. Bis zum 31.3.11 wollen bis zu 16 Operateure an vier Stationen aktiv sein. QSL via W3HKN. – Ab Ende März wollte eine deutsche Truppe mit DL9GFB, DK7AN, DL4SVA und DK5WL von 160 bis 2 m für zwei Wochen als **9N7AA** QRV sein. – **9N7DX** (4Z4DX) und seine Frau Anat als **9N7YL** wollen vom 13. bis 30.4.11 aus Nepal in der Luft sein. Vor allem ist Betrieb auf den höheren Bändern in CW, RTTY und PSK vorgesehen. QSLs über 4Z4DX.

ESA bittet Funkamateure um Hilfe

In der Kalenderwoche 13 (2011) zeigte sich erstmalig im aktuellen Sonnenzyklus 24 eine Reihe kurzlebiger Fleckengruppen. Neben den üblichen runden und ellipsoiden Flecken wurde auch eine Reihe unbekannter länglicher Flecken beobachtet.

Verschiedene Hypothesen werden nunmehr zur Erklärung dieses Phänomens herangezogen. So kann das inverse Muster der Gruppen bei 12,3° Nord zu den Gruppen bei 1,4° Süd auf getwistete transäquatoriale Unterströmungen in der etwa 5000 °C heißen Sonnenhülle deuten. Eine vollkommen andere Theorie geht von einer Störung in den Instrumenten des SOHO-Satelliten aus. Diese These wird dadurch ge-

Amerika: **PJ2/DK50N** ist das Rufzeichen von Andreas vom 19.3. bis 2.4.11. Es sind alle Bänder in SSB und Digimodes vorgesehen. – Noch bis zum 2.4.11 will auch AA5UK als



ZF2AE/ZF8 in SSB und Digimodes funken. – Einige Texaner wollen als **8P9CW** (WF5W), **8P9WF** (K5WAF), **8P9UU** (WB5IUU) und **8P9PF** (W5PF) vom 24.3. bis 3.4.11 von Barbados QRV sein. Die OPs planen Betrieb in CW, SSB und RTTY. Alle QSLs gehen via W5PF. – W1HEO will vom 3. bis 16.4.11 von Aruba (**PJ4**) funken. – Als erste YL-Aktivität von Saint Barthélemy sollte **FJ/OH2YL** vom 15. bis 27.4.11 in CW zu arbeiten sein.

Afrika: Ein italienisches Team um I2YSB plant einen Besuch in Liberia vom 31.3. bis 13.4.11. Näheres auf www.i2ysb.com. Das Rufzeichen stand zum Redaktionsschluss noch nicht fest. – Ebenfalls werden PA3A, PD0CAV, PA8AD, PA3AN und EL2DT vom 29.3. bis 18.4.11 im Rahmen des Mercy Healthcare Projektes aus Liberia unter **9L5MS** QRV sein. Diese Gruppe war bereits 2007 als 5L2MS und 2009 als TY1MS in der Luft. Diesmal sollen alle Bänder in CW, SSB und RTTY mit drei Stationen bedient werden. Siehe auch www.sierraleone2011.com. QSL via PA3AWW.

Aus Mayotte wird eine brasilianische Gruppe als **TO2FH** in CW und SSB vom 18. bis 25.4.11 QRV sein. – Aktivität aus Reunion als **TO2Z** kündigt F4FLF vom 9. bis 22.4.11 an. – **5X1NH** ist noch bis zum 14.4.11 aus Uganda in der Luft. Die QSL wird zuverlässig über sein Heimatrufzeichen G3RWF bestätigt.

Europa: F8DVD kündigt vom 1. bis 8.4.11 erneut einen Besuch auf Swalbard als **JW/F8DVD** an (siehe auch IOTA-QTC). – F4DTO ist in der ersten Aprilhälfte, wie im Vorjahr, auf Tournee in Albanien (**ZA**).

stützt, dass keine signifikanten Schwankungen im solaren Flux gemessen wurden. Die ESA (European Space Agency) bittet nunmehr Funkamateure um Mithilfe bei der Klärung dieses Phänomens.

Wer ein bekanntes Muster oder eine entprechende Korrelation zu Ausbreitungsbedingungen auf dem Band entdeckt hat, soll seine Erkenntnisse melden. Vorschläge sammelt das HF-Referat des DARC e.V.

Zur Beobachtung empfiehlt sich u. a. eine Sonnenfilterbrille (sogar eine Schweißbrille) oder ein Sonnenprojektor, wie er z. B. vom AstroMedia-Verlag (www.astromedia-verlag.de) als einfaches Bastelobjekt aus Papier angeboten wird (ausführliche Beschreibung in FA 12/04, S. 1203). Bitte blicken Sie keinesfalls mit einem Fernrohr oder Fernglas ohne spezielles Sonnenfilter in die Sonne! **Red. FA**

Packet-QTC

Bearbeiter:

Jürgen Engelhardt, DL9HQH
Azaleenstr. 31, 06122 Halle
Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI
E-Mail: dl9hqh@gmx.de

■ Digipeater

DB0AAI (Kalmit)

Bei einem kurzfristig anberaumten Wartungseinsatz wurden die HF-Baugruppen der Links zu **DB0BOS** (Böllstein) und **DB0SEL** (Pforzheim) zwecks Reparatur abgebaut. Aktiviert werden konnte auch die Verbindung zu **DB0RAM** (Friedrichsbrunn/Ramberg).

DB0AND (Ansbach)

Nachdem etliche Digipeater den Betrieb einstellten, entstehen auch noch neue wie z. B. **DB0AND**. Für den traf am 9.2.11 die Genehmigung der BNetzA für einen APRS-Digi, einen Funkrufsender und einen Packet-Radio-Digi ein. Kurz nach Eintreffen der Urkunde erhielt der Digipeater eine Anbindung an das iGATE. Der Zugang für den PR-Digi ist auf 438,325 MHz mit einer Ablage von -7,6 MHz vorgesehen. Geplant ist zudem eine Anbindung an das HamNet.

DB0FEU (Feuchtwangen)

Nach dem Austausch des defekten PR-430 konnte der PR-Zugang auf 439,900/430,500 MHz wieder den Betrieb aufnehmen.

DB0VS (Villingen-Schwenningen)

Am 18.2.11 ist die Genehmigungsurkunde eingetroffen. Somit konnte der Digipeater am darauffolgenden Tag den Betrieb aufnehmen. Durch den Wegfall der bisherigen Mailbox **DB0CZ** wurde eine neue bei **DB0VS** eingerichtet. Sie ist unter **DB0VS-8** zu erreichen. Es werden noch S&F-Partner gesucht. **DB0VS** verfügt über eine Anbindung an das iGATE. Als Boxsoftware läuft *OpenBCM*.

■ Linkverbindungen

DB0BLO (Berlin-Hohenschönhausen)

Der Link zu **DB0AVH** (Berlin-Spandau) funktioniert seit Ende Januar wieder mit vernünftigen Parametern. Möglich wurde das durch einen Neuabgleich der Link-Transceiver sowie eine Optimierung der Antennenausrichtung. Über diesen Link gibt es nun auch wieder eine Verbindung zu **DB0ZEH** (Zehdenick).

DB0FC (Braunschweig)

Außer Betrieb genommen wurde der Funkrufsender bei **DB0FC**. Er soll einen neuen Standort bei **DB0OI** bekommen. Aufgebaut wurden eine Linkverbindung über 5,6 GHz (WLAN) zu **DK0MAV** (Peine) und eine weitere zu **DB0ABZ** (Salzgitter).

DB0OBK (Osnabrück)

Nach diversen Umbauten des Link-Transceivers bei **DB0RTV** (Rheine) funktioniert der Link nun wieder mit 19k2. Auch der Testlink zu **DB0BI** (Bielefeld) läuft stabil.

QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 4 · 11

DL9WVM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
3A/IK4RQJ	IK4RQJ	C6APG	K4PK*
3A/IZ4BBF	IZ4BBF	C6ABW	WA2IYO*
3B8/F6HMJ	F6HMJ	CE1TT	EA5KB
3B8/SP2FUD	SP2FUD	CE1WGR	XQ1KZ
3B9/F6HMJ	F6HMJ	CE1Z	CE1WNR
3B9/SP2JMB	SP2JMB	CE2CT	EA5KB
3G1F	EA5KB	CE7/K2LZQ	K2LZQ
3G6CS	CE6CS	CE9XX	F5FPF
3G6V	CE6GR	CK1CDD	VE1CDD
3V8SS (2)	IZ8CCW	CN2FA	DK4VW
3W3B	E21EIC	CN2FB	DK4VW
3W7W	W3HNK*	CN2FF (2)	DK4VW
3Y8XA	SM4TUV	CN2IF	F6CTF
4H1T (1)	DU1IUV	CN2PV	W3VP
4K7Z	UA5DX	CN3A	I2WIJ
4K9W	DL6KVA	CN8CZM	EA7FTR
4K74K	4K4K*	CN8WL	EA7FTR
4L1AN	EA7FTR	CN8ZG	EA7FTR
4L1UN	EA7FTR	C04SM	HA3JB*
4X/K2LS	K2LS	C0RZZ	K2LWI
5B4AGM	W3HNK*	CP1JZ	EA7FTR
5B8AD	W3HNK*	CP6AA	IK65NR
5H3/K2GZU	IK2GZU	CR2A	OH2BH
5N7M	OM3CGN	CR3L	D16QT
5P7XJ	OZ7XJ	CR6A	CT1GFK
5X1NH	G3RWF	CT9/DK7YY	DK7YY
6V7T	F5RAV*	CT9/DL3KWF	DL3KWF
6W/HAONAR	HAONAR	CT9/DL3KWR	DL3KWR
6W/WJ2O	WJ2O	CT9/DL5AXX	DL5AXX
6Y5/AK5Q	AK5Q	CT9/DL5LYM	DL5LYM
7Q7BP	G3MRC	CT9/DL7JV	DL7JV
7X2EB	EA7FTR	CT9/DL8WAA	DL8WAA
8P3A	VE3DZ	C0UAQ	EA5KB
8P6DR	G3RWL	CV5D (1)	CX2ABC*
8P9AA	VE3DZ	CX/LUIFAM	AC7DX*
8S0C	SM0MPV	CX3TO	IK2DUW
9A1CCB	9A7W	CX7CO	WB3CDX
9A50Z	9A1CAZ	CY0/K8LEE	NOTG*
9G1AA	PA3ERA	CY0/NOTG	NOTG*
9G5SW	OK1DOT*	CY0/NISNB	NOTG*
9H0SJ	9H4TUO	DF8UO	DF8UO
9H3SM	OE6BMG	D4C (2)	CT1ESV
9H9MSG	9H1SF	D4C (2)	IZ4DPV*
9K2/SP4R	PA3CPI	DA0ANT	DA0ANT
9K50FM	SP7DQR	DL6HSC	DL6HSC
9K50GS	9K2FM	DK2RQ	DK2RQ
9K50NLD	EA5KB	DB1MUC	DB1MUC
9K50RA	EA5KB	DR40AGCW	DR40AGCW
9K50VO	9K2RA	DU3/NOQM	NOQM
9K50YM	9K2VO*	DUS/VK3FY	VK3FY
9M6XRO/8	9K2YM	E7/DJ1YFK	DJ1YFK
9M8XXW	M0URX	E7Y0L	E7Y0L
9M8Z/p	DJ8XW	EA7/M0JAF	ZB2JK*
9V1/DL4MN	DJ8XW	EA8/G3TDH	G3TDH
A61AS	9M8Z/p	EA8/G3XAQ	G3SWH
A65BI	DL4MN	EA8/LA5EAA	LA5EAA
A65BP	Y03FRI	EA8/LA5YI	LA5YI
A71/JY5FX	A65BI	EA8/ONSJV	ONSJV
A71BX	UA6FMF	EA9/DF2XE	DF2XE
A01AAW	JY5FX	ED1L (2)	EA1EJ
A01B	EA7FTR	ED1Q (1)	EA1QA
A08ANT	EA1GHT	ED2V (1)	EA2CJ
AX6HD	EA1YB	ED3A	EA3DW
AY5F	VU2LYX	ED5J (1)	EA5DM
AY8A (1)	VK6HD	ED5TW	EB5HRX
B3C (1)	LU5FC	ED7D	EA7HRX
BG4WEN	LU8ADX	ED7RDM	EA7HFS
C31CT (2)	BA4EG	ED8A	EA8A9
C4N	BA4EG	ED9NA (2)	EA9GW
C6A/W2VQ	EA3QS	EE2K (1)	EA2RKO
C6ABB	W3HNK*	EE2W (1)	EB2BXL
C6AGU	WQ2N	EE3 (1)	EA3JW
C6AKQ	N2RFA	EE3Y	EA3EYD
C6ALP	HA7RY	EE5HRX	EA5HRX
	N4BP*	EF1A	EA1XT
	W8QT	EF1S (1)	EA1OS

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
EF5K (1)	EA5KB	IQ9MK	IT9AKB
EF5Y (1)	LOTW	IROAW	I20PSA
EF7A (1)	ECTABV	IR1ANT	I1HYW
EF8R	EA8CAC	IR2IR	IK2VYA
EF8S	OH2BYS	IR2R	I2ZEW
EG1SNA	EAI1AHZ	IR3W	I3FY
EG1WAP	EAI1GIB	IR3WFF	IW3ILM
EG3FPG	EA3GUM	IR8AC	IC5Z
EG5JRT	EA5URD	IR8PS	IC8CB
EG7EPC	EA7URS	IR8W	IK8YFU
EG7RDM	EA7HFS	IT9/IK8WEJ	IK8WEJ
EH5FAG	EASGRN	IU1ANT	I21POO
EK3GM	IK2QPR	IU2ANT	IK2QPR
EK6TA	DJ0M CZ*	J37BO	IK4TA
EMOK	US0KW	J37RO	K4UPS
EM0X (1)	UT2XQ	J38A	K4TA
EM15U	UT7UA	J38RF	KE4TG
EO3Q (1)	UR3QCW	J46J	SV1BJW
ER0PA	HO4NR	J5NAR	HO4NR
EV2SD	EW8DD	J6/DF2SS	DF2SS
EV2SG	EW8OG	J6/DL1VKE	DL1VKE
EV2SN	EW8NN	J68PJ	G3PTJ
F/G4BJM	F/G4BJM	J70SWD	SMOCCM
FH4VOS	DL7BC	J73CCM	SMOCCM
FM/KL7WA	UT5UGR*	J79AN	DL7JAN
FO/K8AQM	K8AQM	J88CF	EB7DX*
FR/F8APV	F8APV	J88DR	G3TBB
FS/VA3QSL	VA3QSL	JDI/IR7ISY	IR7ISY
FT5WQ/mm	FJF2D	JIE3ST	I21DST
FT5XT/mm	F4EFI	JJW8XA	LAX8XA
FY5LH	F5KDR	JW9VDA	LX9VDA
G3Y (1)	G3YBY	K0ANT	KB0MZF
G5W	G3BJ	K2M (2/11)	K2NG
G6AY/VK9C	G3SW	K4A (2/11)	KE6ED
G80ANT	M0OXO	K4K (2/11)	K4MZU
G80GGR	MM1AW	K4O (2-3/11)	LOTW
G84R	M0DOL	KB1VEY	DL1MVG
G85AR	GM7OKX	KG4AS	N4SIA
GM1F (1)	GM4FAM	KG4KL	KN4KL
G0UAQ	GM3W (1)	KG4SS	K4MIL
G4GZ	G4YHP	KG4VVV	W4VW
H2E (1)	5BAGE	M0URX	KH0/G3ZEM
H7A	T14SU*	KH0/JM2RUV	JM2RUV
HA40KCC	HA5MA	KH2/AD7UV	JAR8KJ
HB0/HB9LCW	HB9LCW	KH2/NH0S	JF25KV
HB10K	EA7FTR	KB6/AA4V	AA4V
HB9ICE	HB9BHY	KH6LC	WAGWPG
HC1MD	K8LJG	KH6ZM	IK6ZM
HC2/KF6ZWD	KP2/KZ5D	KP2/KZ5D	KZ5D
HC4/HC1MD	K8LJG	KP2/N2TK	N2TK
HC4R	CK2RG	KP2/VK4SY	EB7DX*
HD2C	CK2RG	KP2/W2DEC	W2DEC
HD2R	CK2RG	KP2CW	K6VVA
HE30M	HB9TOB	KP4ED	PZ5DK
HG0A	NOQM	HA5J	EA5KB
HG0WFF	HA0HW	L82D	R4YWI
HG1DX	HAI1XR	OE9IC	R750Y
HG2W	HA2QW	LA2D	RO2D
HG3IPA	HA3JB*	LA200	RV0ADW/0
HG3X	HA3IN	LO2W	RV0AMH
HG4F	HA4FF	LP2F	S0ANT
HH4/AF4Z	AF4Z	LS1D	LW9EOC
HH4/LA5YI	K4QD	LT0H (1)	EA7FTR
HI3/KL7JR	KL7JR	LT5D	LU2DT
IA6FMF	IT5J/NP3J	IT5X (1)	JAG5EWK
IA1EJ	K4AMW	LU7/FT5YK	F5PFP
IA1QA	DL6IAK	LU7/IW1FC	I21MLQ
IA2CJ	HK3/KC2LSD	LU7/EOD	I21MHX
IA3DW	HK3ARR	LU1WF/W	LU1WF
IA5DM	EA5KB	LU1WJF/W	LU7DSY
IA7HRX	EA5DM	LU1WJY/W	LU1WJY
IA7HFS	HL5/LA8JKA	LU1XA/XA	LU1XA
IA8A9	HP1/DJ2ST	LU1Z	LU3DYG
IA9GW	HP1/DL2BP	DL2BP	LU3DGO
IA2RKO	DJ0LZ*	LU2CRM/XA	LU2CRM
IA2RKO	QK1DOT*	LU2WA/W	LU2WA
IA3JW	HQ5A	LU3DXG/D	LU3DXG
IA3EYD	HQ9R	LU5DEM/D	LU7DSY
IA1XT	HR1/K2LCT	LU5DGI/W	LU7DSY
IA1OS	HR2/WQ2N	WQ2N	LU5DSM/D
	HR2DMR	OK1DOT*	LU5VAT/D
	HR9/WQ7R	K5WV	LU6EE/XA
	HS0ZEA	OE2REL	LU6WG/W
	HS0ZGQ	DK8MZ	LU7CAW/D
	HS0ZID	WX8C	LU7CAW
	HS0ZIQ	ZB2JK*	LU7DSY/XA
	HS0ZIF/9	ON4AFU	LU7EOD
	HS0ZIS	HB9PHJ	LU7WFM
	II0AAW	IK0TRV	LU7WFM
	II0ICH	IMQOMA	LU2CN
	II0IDP	IS0IGV	LU9DPA/A
	II0IU	IZT0TE	LV5V (1)
	II2ANT	I2JR	LV6D (1)
	II2S	I2ZFOS	LY3BY
	II2V	IK2AQZ	LZ208ANT
	II3ANT	IZ3DBA	LZ170MDS
	II3MNA	IQ3TS	LZ19
	II3ANT	IQ3TS	LZ19
	II3MNA	IZ3DBA	M31 (1)
	II3ANT	IQ3TS	MD2C
	II3ANT	IZ3DBA	MJ/PB0P
	II7ITA	IQ7DV	MN3N
	II8AAW	IR0JU	N1Y (2/11)
	II8ITA	IR0JU	N4S (2-3/11)
	II9T	IT9ESW	N5T/ANT
	IM0/IK0FMB	IK0FMB	OA4/DL1NL
	IM1NAVY	IK1HKE	OA4CPS
	IO2ANT	I2AZ	OC4FA
	IO4UI	I4JEE	OC4FB
	IO5ANT	IW5EFC	OC4FC
	IP1METEO	IQ1BP	OC4FD
	IP1NAVY	IZ1HKE	OC4FS
	IP2ANT	IK2QPR	OC4FZ
	IP3ANT	IN3UFV	OE3AIS/AW
	IP8AAW	IK8FQ	OE3KKA/AW

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
OE3RPB/AAW	OE3RPB	TT8DX	DJ6SI
OE3SQA/AW	OE3SQA	UA2F	DK4VW
OE3WVB/AW	OE3WVB	UA2FL (2)	DK4VW
OE4RC	OE4RC	UA2FB	RN3RQ
OE50RJ	OE9RJ	UK8FF	W3HNK*
OH1K	OH1U	UK8IAP	RW6HS*
OK/DH7W/Wp	DH7W	UK8IAZ	RW6HS*
OK5Z	OK2ZI*	UK8ICM	RW6HS*
OL60DG	OK1DG	UK8ICN	RW6HS*
OP2A	ON5CD	UK8ICP	RW6HS*
P29ZAD	N15DX*	UK8IZ	RW6HS*
P40LE	K2LE	UK8OAH	IK2QPR
PA11CC	PA7HPH	UK8OM	4Z5OG*
PA2011DYK	PA3RGH	UN201G	UK8TA
PA6NH	PA7TWO	UN2E	DF6PB
PA6R	PA4RTD	UN7MMM	EA7FTR
PA6Y	PA4RCK	UP5 (1)	UN7PL
P135EDE	PA4EDE	UP7P (1)	UN7PBY
PD1DX	PD1DX	UT1KY/WAP	UT1KY
PJ2/EA1PP	EA1PP	UT2G (1)	UR7GW
PJ2/EB1HF	EA1PP	UT5A (2)	UR5AS
PJ2/EC1DPM	EA1PP	UT7E (1)	UR3EZ
PJ2/K8LEE	K8LEE	UU07 (2)	UU0IM
PJ2/NOVD	W3HNK*	UV8M (1)	UX3MR
PJ2/NOZZ	N1ZZ	UW0U	UT7UT
PJ2/N4QQ	N4QQ	UW1M (1)	UR5MW
PJ2/NP2L	NP2L	UW5U (1)	U2YUA
PJ2/W0NB	W0NB	UW8I (1)	UT2IZ
PJ2/W9VA	W9VA	V21ZG	DL7AFS
PJ2/WA9S	WA9S	V26M	W3HNK*
PJ2DX	W0CG	V31AM	N2ZN
PJ4/CX3AN	CX3AN*	V31GW	DK9GG
PJ4/EC1DPM	EA1PP	V31MD	NM2D
PJ4/N4RR	N4RR	V31RR	A4U*
PJ4R	WA2NHA	V31TF	DG7RO
PJ4W	N4N	V4/AA1M	AA1M
PJ5NA	K1NA	V4/W1USN	W1USN
PJ6/K4UEE	K4UEE	V4/W5SHAM	W5JON
PJ6/N4HH	N4NH	V47A	W5JON
PJ6/V7ECT	V7ECT	V5/DJ4SO	DJ4SO
PJ6/W61ZT	W61ZT	V73/K3NT	K3NT
PJ7/VA3QSL	VA3QSL	V85/9M8Z	M0URX
PJ7/W8DVC	W8EB	W8EB	EA7FTR
PJ7/W8EB	W8EB	W8EB	EA7FTR
PJ7B	W8EB	W8EB	EA7FTR
PJ7D	IBNHJ	VA7AAN	VA7AAN
PJ7E	AA4V	VA7AAN	VA7AAN
PP3C	PY3OZ	VE7/5FIDP	F5IDM
PQ7BT	PQ7BT	VK3/F9J/p	F9J
PR2M	PR2M	VK5MAV/5	VK5MAV
PR8AA	PR8AA	VK7FLI	VK7AN
PJ2ZXR	PJ2ZXR	VK8DX	M0URX
PY1/DJ4CW	A14U*	V2MMM	W3HNK*
PY4ZUN	LX1NJ	V5/AC8W	AC8W
PZ5DK	PA0DKA	V5/KB8TXZ	KB8TXZ
PZSP	UA4LU	V5/N8JL	K8ESQ
R4YWI	RK4YYI	V9/AA1AC	AA1AC
R750Y	R750Y	V9/W6PH	W6PH*
RO2D	RK3FVI	VU2UR	SM3DBU
RV0ADW/0	EA7SO	VU3DQ	EA7FTR
RV0AMH	RV0AMH	VX3X4	VE3IKV
S0ANT	S0ANT	VY0JA	N3SL
S20SLO	S20SLO	W0S (2/11)	JA1HGY
S9DX	EA7FTR	W4F (2..3/11)	LOTW
SDOR	SM0KCR	W7A (2/11)	A4U*
SD40Z (1)	SM5DIZ*	WA2USA/4	WA2USA
SNOKURA	SP5HEN	WH0DX	JM1LJS
SN25KVZ	SP9KVZ	WH0SS	JA1TRC
SN3B	SQ3JVP	WK3N	WK3N
SN51ATY	SP7ATY	WP4WW	EA7FTR
SN51CCB	SP7CCB	XE3TT	EA5KB
SN51DOS	SP7PSQ	XE7S	XE2S
SN51EQB	SQ7EQB	XPIA	OZ1ACB
SN51EXY	SP7EXY	XR2Q	CA30EV
SN51FBQ	SP7FBQ	XR5L	CE6AMN
SN51LFT	LU2WA	XU7ACQ	KF0RQ
SN51MHN	LU7DSY	XU7AFU	ON4AFU
SN51OGP	LU7DSY	XV1X	OK1DOT*
SN51OS	LU7DSY	XV2FPS	OK1FPS
SN51SEW	LU7DSY	XV2GE	OE3GEA
SN51SPK	LU5VAT/D	XV4TUJ	OK1DOT*
SN51SZW	LU7DSY	YB8FL	EA7FTR
SN51WPA	LU6WG/W	YCP9DEB	HA3JB*
SO4M (1)	LU7CAW	YE2T	YB2CPO
SV8/LZ1SMX	LU7DSY/XA	Y9PA	EV1R
SV9/DJ7RJ	LU7EOD	YNTSU	T4SU*
SX3B (1)	LU7WFM/W	Y08ANT	Y08AZQ
SY2V (1)	LU2CN	YQ2ANT	YQ2ANT
T300U	LU7EOD	Y5IRS	EB7DX*
T30YA	LU5VV	Z38/I4JMA	I4JMA
T70DXC	EA5KB	ZA1E	I2MQP
T88HS	LY3BY	ZF2AM (2)	K6AM
T88SM	LZ208ANT	JA6EGL*	W3WKP
TC1DX (1)	LZ170MDS	TA1DX	G3SWH
TF/K5DU	LZ19	K5DU	K3UL
TK/SNA	M31 (1)	K5NA	M0URX
TJ2/F6FQX	MD2C	F6FQX	ZL1AAM
TIS/N2BA	MJ/PB0P	TIS/N2BA	PT2AA
TIS/N3KS	MN3N	N3YIM*	PY2CX
TISA	N1Y (2/11)	N3YIM*	PP5G
TMOR	LOTW	FSGGL	PP6P
TM0WAP	W5BOS	F8DHE	PR7ZAJ
TM22P (1)	DL1NL	F4EUG	PT2OP
TM380	OA4DKJ	F6ITD	PY2MNL
TM3T	OC4FA	F5UQN	PY2ADR
TM45RY	OC4FB	FN6NL	PS7AA
TM6C	OC4FC	F6KMB	PT2OP
TM8AAW	OC4FD	FD8VD	

QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u. a. die folgenden direkten QSL-Eingänge: 3DA0VB bis Z2/UA4WHX, PJ4D, PJ6A, ZL8X; sowie über Büro (meist via Manager): 3D2KJ, 4U30VIC,

vice nicht nutzen kann. Er bittet um SAE sowie US-\$ 2 bzw. zwei aktuell gültige IRCs.

PJ4D-QSL-Status: Joe, W3HNK, teilte mit, dass er nunmehr die lange erwarteten PJ4D-QSL-Karten aus der Druckerei erhielt und jetzt innerhalb kürzester Zeit alle Anfragen beantworten will.



Eine DXpedition bedankt sich: „Donations-Diplom“ von PJ7E (siehe auch S. 364)

9J2FM (JA4ATV), A6/DL3YM, A61BK (NI5DX), C91KDJ, FM/F2VX (F6EXV), FO/SP3DOI, HI9/EA3BT, JW5HPA, KH0/KI6TIU, MM/OK7U, OH0/OH2A, OR4TN, PY2XB/PY0F (PT7WA), SU1KM (DK7YY), TO3R, TR50R, TS7C (F4EGD), VP9/IK2RZP, VR2XLN, YI9PT und YN2KDJ.

DXCC-Neuigkeiten: Bill Moore, NC1L (Awards Branch Manager), bestätigte, dass folgende Funkaktivität für das DXCC-Diplom anerkannt wird: **9X0SP** (Rwanda, 2010).

HH2/PA5M: Nachdem der erste Druckereiversand von QSL-Karten verloren ging, können nun die QSL-Anfragen (direkt zuerst) abgearbeitet werden.

Petr, OK1DOT, ist der neue QSL-Manager von **HR2DMR**. Allerdings kann er nur Direkt-QSLs bearbeiten, da er kein Mitglied des OK-Radioklubs ist und somit den Büro-QSL-Ser-

QSL-Karten für **T88ZM** gehen über **M0URX** (direkt) oder bei Nutzung von **OQRS** (Online QSL Request System) für Büro-Karten: www.m0urx.com/qsl-request-form.html.

Jack, RN3RQ, bekam von Slava (**UA2FL** und **R750Y**) die entsprechenden Logdaten und kann nun mit der Beantwortung vorliegender Anfragen beginnen. Seine „QSL-Politik“ kann man auf <http://qrz.com/db/RN3RQ> nachlesen.

Dani, YB2TJV, QSL-Manager von **YE2H** (Indonesian Lighthouse Station) erhielt die QSL-Karten Ende Januar. Deren Versand erfolgt umgehend.

Bezüglich des Versands der **ZL8X-QSL-Karten** sei ein Blick auf www.kermadec.de/news/news_archives/index.php?task=shownews&id=27 empfohlen.

Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO, DJ9ZB, DL5ME, DL7VEE und DL9RCF.



Rufzeichen	Adresse
3D2BA	H. J. Best, Box 23, Sigatoka
3W6LI	P. O. Box 10003, Vientiane, Laos
4K8M	Michael P. Syrov, Box 75, Baku, AZ-1000
4O3RR	Raif Hasanovic, Bijelo Polje, 84305 Lozna
4Z5OG	Vitaly Barsky, 18-30 Rehovat Harosh, 84751 Beer Sheva
6Y5WJ	Josh Walker, Southfield PO, St. Elizabeth
9K2VO	Mohammed Mubarak, Box 102, 54572 Sabahiya
9M6BOB	Yusuf Latip, Hse.No.50, Lot.65, Taman Selesa, Kepayan, 88100 Kota Kinabalu, Borneo
9M6YBG	Go Yeu Bin, Box 15084, 88860 Kota Kinabalu, Borneo
A41NN	Mohammed Dawood Abdullah Al-Zadjali, Box 532, PC 112, Ruwi
A41OD	Ahmed Abdullah Hamed, Box 404, PC 516, Ibri
A41OW	Hamood Ali Al-Wahaibi, Box 819, PC 112, Ruwi
A61SA	Saleh Al-Ali, Box 67712, Sharjah
A92GE	David Smith, Box 1976, Manama
CB2T	Box 777, La Serena 1700000
CX3AN	Humberto Abelardo Allende Rojas, Simon Bolivar 1491, Montevideo 1600
D44AC	Carlos Pulu, Box 398, Mindelo
DF8UO	Daniel Kähy, Offenburger Str. 12, 76199 Karlsruhe
DJ0LZ	Ace Jevremov, Box 14, 82378 Peissenberg
DJ6SI	Baldur Drobnica, Zedernweg 6, 50127 Bergheim
DJ8XW	Peter Jenus, Heiterwanger Str. 28, 81373 München
DL1RTL	Heiko Mann, Gaggenauer Str. 81, 14974 Ludwigsfelde
E51JD	Jim Ditchburn, Box 491, Rarotonga
F4EFI	Gwenael Larhantec, Kervoazou, 2 Rue Ker Eol, F-29640 Plougonven
F5PFP	Mehdi Escoffier, Les Closures, F-38440 Saint Jean de Bournay
F9IE	Bernard Chereau, B. P. 211, F-85330 Noirmoutier en L'le
FK8IL	Bruno Livi Darisi, B. P. 38, F-98843 Noumea
G0IAS	Allan R. Hickman, The Conifers, High St, Elkesley, Retford, Notts., DN22 8AJ
HA0NAR	Laszlo Radoz, 130/A Rozsavolgy Str., H-4225 Debrecen
HA3JB	Gabor Kutasi, Box 243, H-8601 Siofok
HZ1TT	Ali El Debeiy, P.O. Box 31079, PC 11497 Al-Riyadh
IK5CRH	Giovanni Alessi, Via P. Vannucchi, 81, I-59100 Prato
IZ4DPV	Massimo Cortesi, Box 24, I-47100 Forli-Centro
JA1HGY	Nao Mashita, 8-2-4-2A, Akasaka, Minato, Tokyo 107-0052
JA1TRC	Jay S. Oka, P.O. Box 8, Oiso-cho, Naka-gun, Kanagawa-ken, 259-0111
JA6EGL	Shoji Mike Miyake, Box 232, Hakata, 812-8799
JA6KYU	Hirota Suenaga, Shiraishi Ham Club, Box 6, Hizen-Nakabaru, 849-0191
JF2SKV	Hisashi Matsushita, 14-1, Ugasemae Iwakura, Toyota, 444-2225
K4PG	Kevin M. Bunin, 3307 Lakeview Dr., Delray Beach, FL 33445
K8AQM	Theodore A. Rachwal, 1600 Wolf Creek Hwy., Adrian, MI 49221
LU1YY/XA	R. C. Neuquen, P.O. Box 641, 8300 Neuquen
LU2XX/XA	R. C. Rio Grande, P.O. Box 183, 9420, Rio Grande, Tierra del Fuego
LU3DXG	Grupo DX Bahia Blanca, P.O. Box 709, 8000 Bahia Blanca
LU4DDL/V	Grupo Maragato de Radio., Hildeman 390, 8500 Viedma, Rio Negro
LU7DSY	Carlos Alberto Almiron, Box 709, 8000 Bahia Blanca
N0TG	William R. Rowe jr., 3017 Coventry Lane, Waxahachie, TX 75165
N3SL	Steven A. Larson, 22 N. Hidden Acres Dr., Sioux City, IA 51108-8641
N3YIM	Joseph A. Ebaugh, 33 Goni Terr, Westminster, MD 21157-4740
N7OU	William J. Vanderheide, 333 NW 9th Ave. Apt 913, Portland, OR 97209
OE3GEA	Gerhard Elsigan, Traunuferstr. 143a, A-4053 Haid
OK1DOT	Petr Gustab, Box 52, Cesky Brod 28201
ON4AFU	Eddy de Cooman, Neermeersen 1, B-9500 Gerardsbergen
P43JB	Johan H.A. (Joop) Bok, Shakespearestraat 2, Box 506, Oranjestad, Aruba
PS8NF	Nelson de Almeida Costa Filho, P.O. Box 110, 64001-970 Teresina - PI
SM5DJZ	Jan Hallenberg, Vassunda Andersberg, SE-74191 Knivsta
UT5UGR	Dimitry Stashuk, P.O. Box 115, 02147 Kiev-147
V51GB	Gerd Bruns, P.O. Box 1165, Tsumeb
V51JF	Jürgen Felsner, P.O. Box 9144, Windhoek
V84NBD	P.O. Box 849, MPC, Old Airport, Berakas, Bandar Seri Begawan, BB 3577
V85SS	Ambran H.M. Noor Aston, Box 138, MPC, Bandar Seri Begawan, BB 3577
VK3FY	Chris Dimitrijevic, P.O. Box 2480, Taylors Lake, VIC 3038
VK5MAV	Andrey Mikhaylov, 249 Brodie Road, Morphett Vale, SA 5162
W6PH	Kurt B. Pauer, Box 754, Amherst, NH 03031
W7YAQ	Robert S. Norin, P.O. Box 2188, Sisters, OR 97759
XU7SSB	Hiroo Yonezuka, P.O. Box DD153, Vientiane, Laos
XW0A	Vientiane DX Club, P.O. Box DD153, Vientiane, Laos

Sat-QTC

Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA
Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz
E-Mail: hb9ska@amsat.org

■ Neue Fahrpläne

Am 5.2.11 wurde ein neuer Fahrplan zu AO-27 hochgeladen. Die SA-AMSAT informiert, dass SO-67 nunmehr wie folgt aktiviert wird: Woche 1 – Amerika, Woche 2 – Europa, Woche 3 – Asien sowie Woche 4 – Ost-Asien/Australasien. Der aktuelle Fahrplan ist auf www.amsatsa.org zu publiziert.

■ UO-11 weiterhin gehört

UO-11 wurde vom 31.12.10 bis 10.1.11 und vom 21. bis 30.1.11 beobachtet.

■ DO-64 1000 Tage im Orbit

Am 23.1.11 befand sich Delfi-C3 1000 Tage im Orbit. Es war der erste 3U-CubeSat mit einem Lineartransponder. Dieser musste leider in der Zwischenzeit deaktiviert werden. Der Telemetrie-Downlink ist immer noch in Ordnung, DO-64 befindet sich ansonsten in einem guten Zustand. Abgesehen von den Problemen mit dem Transponder und einigen gelegentlichen Resets und Ausfällen lassen sich wissenschaftliche Daten immer noch empfangen.

■ NanoSail-D2 doch noch ausgesetzt

Die NASA teilte mit, dass am 19.1.11 Ingenieure des Marshall Space Flight Center in Huntsville, Alabama, bestätigten, dass NanoSail-D2 in der Nacht vom 17. auf den 18.1.11 von FASTSAT ausgesetzt wurde. Eine entsprechende Pressemitteilung darüber ist auf www.nasa.gov/centers/marshall/news/news/releases/2011/11-009.html zu finden. Die Telemetrie-daten, die sich vom 19. bis 21.1.11 empfangen ließen, zeigten auch an, dass sich die Solarsegel entfaltet haben. Danach konnten wegen entleerter Batterien keine weiteren Signale mehr empfangen werden.

■ ISS Columbus-Modul

Die zusätzliche Hardware, um die Ericsson-Funkgeräte zu installieren, wurde am 26.2.11 mit dem Space Shuttle Discovery, Mission STS-133, zur Raumstation gebracht. Die 2-m- und 70-cm-Frequenzen, die im Columbus-Modul benutzt werden sollen, standen noch nicht fest.

■ ARISSat-1 an Bord der ISS

Am 28.1.11 um 0132 UTC hob eine Sojus-U-Rakete vom Baikonur Space Center in Kasachstan ab und brachte das russische Transportschiff Progress-M-09M für ein Rendezvous mit der internationalen Raumstation ISS in den Orbit. Zusätzlich zu Treibstoff, Sauerstoff, Lebensmitteln und anderem Zubehör gelangte auch der neue Amateurfunksatellit ARISSat-1 zur Station. Der SDR-Transponder (SDX) von ARISSat-1 ist ausgelegt für FM, CW, SSB und Differential-BPSK (DBPSK) mit 1000 bps.

In FM werden „RS1S“, Telemetrie sowie 24 internationale Grußbotschaften in 15 Sprachen

sowie Livebilder von vier Kameras via SSTV (Robot36) ausgesendet. Die Grußbotschaften wurden von Schülern gesprochen, eine spezielle stammt von Juri Gagarin.

Die Morse-Aussendungen in CW enthalten das Satelliten-Rufzeichen RS1S, Telemetrie und Rufzeichen oder Namen der aktiv am ARISS-Projekt involvierten Funkamateure. Der Mode-U/V-Lineartransponder für SSB-Betrieb hat eine Bandbreite von 16 kHz. Die Aussendungen in DBPSK erfolgen mit FEC und einem neuen Kommunikationsprotokoll, entwickelt von Phil Karn, KA9Q. Es soll eine Decodierung auch bei schwachen Signalen gewährleisten. Die Daten variieren zwischen Telemetrie und denen des russischen Kursk-Experimentes. Freie Demodulator- und Anzeige-Software für die Soundkarte (PC und Mac) soll demnächst verfügbar sein.

Das Kursk-Experiment wird jeden Tag für 90 min die Vakuumdichte messen und die Ergebnisse mitsenden. Das Vakuum ändert sich, wenn der Satellit langsam in die Erdatmosphäre eintaucht. Sechs Solarpaneele laden die Batterie. Ist diese erschöpft, soll der Satellit mit reduzierter Leistung weitersenden.

Die Projekt-Homepage findet man auf www.arissat1.org, den Frequenzplan auf www.amsat.org. Der Mode-U/V-Lineartransponder arbeitet invertierend (LSB Uplink, USB Downlink).

ARISSat-1 wurde erfolgreich an eine Außenantenne der ISS angeschlossen, um einige Testsendungen auf 145,950 MHz durchzuführen.



ARISSat-1 an Bord der ISS

Quelle: flickr

Ursprünglich hätte der Satellit während des Außenbordeinsatzes (EVA28) am 16.2.11 ausgesetzt werden sollen. Doch dann hat man ARISSat-1 vom RSC-Energia Management vom EVA28-Zeitplan entfernt. Im Nachhinein informierte RSC-Energia die NASA, dass ARISSat-1 nunmehr während des Außenbordeinsatzes EVA29 im Juli 2011 ausgesetzt werden soll.

Die russische Raumfahrtagentur teilte zudem mit, dass ARISSat-1 am 12.4.11 auf 145,950 MHz (FM) aktiviert werden soll, um den 50. Jahrestag des ersten bemannten Raumfluges zu feiern. ARISSat-1 ist auch bekannt als Kedr, dem Rufzeichen von Kosmonaut Jury Gagarin bei der ersten historischen Erdumkreisung.

CW-QTC

■ Deutscher Telegraphie Pokal 2011

In enger Zusammenarbeit mit AGCW, HSC, RTC sowie dem Friends of S.F.B. Morse Club veranstaltet das DARC-Referat für DX und HF-Funksport am 16.4.11 den Wettkampf um den Deutschen Telegraphie Pokal (DTP). Der DTP ist die nationale Meisterschaft der Schnelltelegrafisten und findet seit 12 Jahren im Rahmen des „Großen CW-Wochenendes“ der genannten Telegrafiekubs statt. Schauplatz des Geschehens ist das Berghotel „Eisenacher Haus“ unweit von Erbenhausen (Röhn). Die Wettkämpfe beginnen um 9 Uhr mit dem Fünfergruppenhören. Nachmittags besteht die Möglichkeit, am Gebewettkampf sowie am aus den beiden Computerprogrammen *RufzXP* und *MorseRunner* bestehenden „Amateurfunkwettkampf“ teilzunehmen. Sie sind jeweils innerhalb von 20 min absolviert, sodass noch genügend Zeit bleibt, um sich mit den vielen CW-Freunden vor Ort zu unterhalten, einem der Vorträge zuzuhören oder um die wunderschöne Natur im Umfeld des „Eisenacher Hauses“ zu genießen. Wer nicht um den DTP-Gesamtsieg kämpfen möchte, der kann sich auch „nur“ an einzelnen Wettbewerben beteiligen. Insbesondere beim Gebewettkampf wird das traditionell von vielen Anwesenden getan, denn was in der heimischen Funkstation „Locker aus der Taste kommt“, wird unter Wettkampfbedingungen und direkt vor einer Jury oft ganz schön stressig. Höhepunkt des Abends ist die Auszeichnung von Siegern und Platzierten vor der Kulisse der etwa 100 anwesenden Funkamateure. Eventuell finden sich ja auch in diesem Jahr wieder freundliche Sponsoren für den einen oder anderen Sachpreis.

Der DTP ist in jedem Jahr auch eine gute Möglichkeit, um sich für die durch den DARC aufgestellte deutsche Nationalmannschaft der Schnelltelegrafisten zu empfehlen. Insbesondere schnelle Youngster sowie Damen aller Altersklassen haben, entsprechende Leistungen vorausgesetzt, beste Chancen auf einen Platz im Team für die 9. HST-Weltmeisterschaft der IARU. Diese findet vom 19. bis 23.10.11 in Bielefeld statt. Das Kürzel HST steht für High Speed Telegraphy.

Das Organisationsteam für die WM, bestehend aus Funkamateuren des OV Bielefeld und Akteuren aus dem Umfeld der Nationalmannschaft, ist seit Jahresbeginn fleißig am Arbeiten, um den etwa 150 erwarteten HST-Sportlern aus etwa 20 Ländern beste Wettkampfbedingungen und so einige unvergessliche Tage in Bielefeld bieten zu können. Erfreulich ist vor allem, dass dieses Ereignis auch von der Presse bereits jetzt aufgegriffen wurde. Die HST-WM wurde so zum Aufhänger, um andere wichtige Aspekte des Amateurfunks zu kommunizieren.

Informationen zum DTP, insbesondere auch zu den einzelnen Disziplinen und den Trainingsmöglichkeiten sowie zum CW-Treffen stehen auf der Website des Referats für DX und HF-Funksport, www.darcdxhf.de → Schnelltelegrafie sowie auf www.agcw.org → Veranstaltungen. Informationen zur HST-WM 2011 sind auf www.hst2011.de zu finden.

Heinrich Langkopf, DL2OBF

QRP-QTC

Bearbeiter:

Peter Zenker, DL2FI

Molchstr. 15, 12524 Berlin

E-Mail: dl2fi@dl-qrp-ag.de

■ Was bedeutet eigentlich QRP?

Der Winterschlaf ist vorbei, die Funkamateure verlassen ihre warmen Shacks und treffen sich allerorten wieder auf Flohmärkten sowie anderen Amateurfunktreffen. Für mich hat die Saison im Februar mit dem alljährlichen Frühjahrestreffen der Brandenburger und Berliner Funkamateure im Berliner FEZ begonnen. Gezählt hat sie niemand, aber es waren wohl einige Hundert YLs und OMs anwesend, die die Gelegenheit nutzten, endlich einmal wieder Auge in Auge mit anderen Funkamateuren zusammen zu sein.

Ein Heimspiel, da das FEZ nur 10 min von zuhause entfernt liegt. Richtig gut, weil ich so alle Kräfte einsetzen kann, mich wieder daran zu gewöhnen, einige Stunden pausenlos Fragen zu beantworten und den Kaffee stehend zu trinken. Kurz darauf dann schon die erste weitere Anreise: Am 5./6. 3. 11 bei ausgeprägtem Sonnenschein nach Gießen, wo der DARC-OV-Gießen wie in jedem Jahr zum QRP-Treffen und Flohmarkt mit reichhaltigem Vortragsprogramm geladen hatte.

Bei beiden Treffen musste ich mich zu meiner Verwunderung nach langer Zeit einmal wieder mit einer Frage auseinandersetzen, die ich längst für geklärt hielt: Was ist eigentlich QRP? Nein, es ging dabei nicht um die offizielle Q-Gruppe mit der Bedeutung „verringern sie bitte ihre Leistung“. Auch nicht um die internationale Festlegung, QRP ist dann, wenn man in CW mit weniger als 5 W Ausgangsleistung sendet.

Vielmehr ging es um die vielfältige Art, in der QRP bei manchen Leuten für Probleme mit dem Adrenalinegehalt ihres Blutes sorgt. Da gibt es einmal die Normalfunker. Normal ist, wenn man einen Transceiver von der Stange benutzt, dem, solange es der Geldbeutel und die Nachbarn gestatten, eine „fette“ Endstufe nachgeschaltet ist. Entdeckt Normalfunker einen neuen Präfix im DX-Cluster, dann stürzt er sich mit dem Schlachtruf „Live is to short for QRP“ genau auf der gemeldeten Frequenz des DXers ins Getümmel und versucht, sich möglichst zeitgleich mit Hunderten anderen auf „Zero-beat“ Gehör zu verschaffen.

Wer am lautesten schreit, hat gewonnen, da kann es auch durchaus hilfreich sein, den Transceiver auf maximalen ALC-Ausschlag zu trimmen. Aufgrund dieser funkerischen Lebenserfahrung scheinen in vergangener Zeit einige Normalos ernsthafte Aversionen gegen QRPer aufgebaut zu haben, zumindest ist mir das auf beiden Treffen so passiert. Offensichtlich reicht die frisch produzierte Adrenalinmenge aus, den Kamm schwellen zu lassen. Was muss er da hören: der QRPer versucht mit 5 W etwas zu erreichen, das er unter Einsatz aller Kräfte nicht geschafft hast. So eine Frechheit! OM Normalo besitzt Geräte im Wert eines Kleinwagens, hat extra Drehstrom legen lassen, nimmt es auf sich, stundenlang das

blöde Cluster im Auge zu haben, wo er doch Computer eigentlich nicht ausstehen kann. Und dann steht da einer vor ihm der behauptet, funken mit einem batteriebetriebenen QRP-Gerät sei nervenschonend und könne Spaß bringen. QRP als Blutdruck erhöhendes Mittel, eine völlig neue Definition. Kaum habe ich diese Diskussion verdaut, treffe ich den einzigen, wirklichen, echten, letzten QRPer, der sich empört Luft verschafft und mit dem Austritt aus der QRP-AG droht, wenn das Entwicklerteam nicht sofort, und sofort heißt unverzüglich, jegliche Arbeit an der 100-W-PA stoppt. Verrat, Blasphemie, und schon wieder ein roter Kopf samt zugehörigem Hahnenkamm. Das Jahr fängt ja gut an.



Teamwork – ein PEP-Wattmeter für den Selbstbau – Plandiskussion am Rande des Gießener Aftages; Günter, DL4ZAO, Peter, DL2FI, und SWL Uwe (v. l. n. r.)
Foto: DH3FR

Dabei ist das alles ganz einfach. Es ist richtig, dass QRP erst einmal eine Q-Gruppe ist, und dass sich interessierte Funkamateure weltweit, von den USA über Europa, Asien bis hin in die Taiga darauf geeinigt haben, 5 W Ausgangsleistung als Obergrenze bei QRP-Betrieb zu sehen. Der Grund dafür ist keinesfalls, dass man damit andere Funkamateure blamieren will, es ist simpel eine Spaß-Definition und nichts anderes. Schließlich gibt es ja auch Segler, Kanuten und Ruderer, obwohl genügend kräftige Motoren zu Verfügung stehen, mit denen man so ein Boot richtig flott machen könnte. Und in Berlin-Mitte fahren inzwischen nachweislich mehr als 50 % aller Beschäftigten mit dem Fahrrad zur Arbeit, obwohl meist ein Auto vor der Tür parkt. Auf der anderen Seite sollten sich QRPer davor hüten, aus der Tatsache, dass sie persönlich aus dem Betrieb mit QRP-Sendern mehr Spaß gewinnen, einen „Ismus“ zu machen.

Bleibt QRPer, werdet nicht zum QRPIsten. Ich kenne keinen Bereich, in dem Fundamentalismus oder Purismus den Beteiligten nicht zum Schaden gereicht hätten. Lassen wir also diejenigen in Frieden, die nicht an die reine Lehre glauben und machen wir Werbung dafür, dass uns noch mehr „Normalos“ als eine besondere Spezies der Gattung Funkamateure akzeptieren, als es jetzt schon der Fall ist. Abgesehen von den hier berichteten Fällen erfahre ich inzwischen in der Regel viel mehr

Zustimmung als Ablehnung, wenn ich über die Möglichkeiten spreche, die QRP einem Funkamateure bietet. Immer mehr OMs, YLs und XYLS haben offensichtlich erkannt, dass QRP auch für sie selbst eine Bereicherung darstellen kann. Inwiefern eine Bereicherung? Ein wesentlicher Bestandteil des Amateurfunks war immer der Selbstbau. Ich kann es nicht beweisen, doch ich behaupte, dass ein Großteil der praktizierenden Funkamateure stets Amateurfunk und Selbstbau als eine Einheit gesehen haben. Beim heutigen Stand der Elektronik trauen sie sich aber aufgrund ihrer vermeintlich fehlenden Kenntnisse nicht zu, ein gutes Amateurfunkgerät selbst aufzubauen.

Hier setzt schließlich QRP an. Nicht etwa, dass QRP-Geräte im Vergleich zu kommerziellen primitiv sein müssen. Nein, fehlende Kenntnisse sehe ich ausschließlich unter dem Aspekt der Sicherheit. Der Bau einer Kilowatt-Endstufe birgt immerhin einige Gefahren in sich, die beim Aufbau eines 12-V/5-W-Transceivers nicht auftreten. Hat ein Bastler mit QRP-Bausätzen schon Erfahrungen gesammelt, warum sollte er dann nicht auch eine „dicke“ PA bauen?

Leider existieren nirgendwo seriöse Zahlen, wie hoch (oder niedrig) der Anteil der Profihf-Elektroniker in der Gemeinde ist. Ich stelle aber anlässlich vieler Vorträge fast immer diese Frage an die Anwesenden und es erstaunt mich inzwischen überhaupt nicht mehr, dass der Prozentsatz an Profis extrem klein ist. Daher glaube ich, dass der größte Teil der Funkamateure gehobene Hobbyisten sind. Genau für diesen, den größeren Teil, brauchen wir die Aktivitäten der DL-QRP-AG.

So wie sich die verschiedenen DX-Klubs um die Funksportler bemühen, kümmern wir uns um diejenigen, die den Amateurfunk nutzen, um ihre Kenntnisse und Fähigkeiten in der HF-Elektronik zu erweitern. Das nebenher der sportliche Aspekt – Funkbetrieb mit kleiner Leistung – gefördert wird, nehme ich billigend in Kauf. Um es mit den Worten unseres QRP-Redakteurs Ingo, DK3RED, zu sagen: der Spaß ist die Leistung!

■ Termine

Die nächste Gelegenheit mich zu treffen, mit mir zu diskutieren, einen Vortrag zu besuchen, ist am Samstag, dem 2. 4. 11. Wir treffen uns in Bergheim anlässlich des dortigen 30. Flohmarktes. Einzelheiten finden Sie auf der Website des DARC-OV Bergheim (www.darc.de/distrikte/g/20).

■ CW-Rundspruch und -Funkwetterbericht

Auch im Jahr 2011 wird DL0CWF, die Klubstation des CW-Funkteams Heidelberg, DOK A06, an jedem Montag um 19 Uhr ME(S)Z auf 3566 kHz (\pm QRM) eine Übungssendung mit Kurz-QTC und Übungstexten in Fünfergruppen sowie in offener Sprache abstrahlen. Die Dauer der Aussendung beträgt 20 min.

Auf dieser Frequenz kann anschließend das Funkwetter-QTC des Deutschen Telegrafie Clubs (DTC) um 19:30 Uhr von DK0DTC gehört werden. Die Berichte stammen von Franta Janda, OK1HH, in wöchentlicher Edition.

Otto A. Wiesner, DJ5QK

34. Gigahertz-Tagung in Dorsten

Mit großer Erleichterung berichtete Tagungsleiter Peter Hörig, DL4BBU, bei der Begrüßung der Teilnehmer am 19.2.11, dass es wieder ein volles Vortragsprogramm geben wird. Das Dilemma des Vorjahres, nicht genügend Vorträge anbieten zu können, war also glücklicherweise nur ein „Ausrutscher“. Wie immer wurde das Treffen vom DARC-OV Herrlichkeit Lembeck (N38) in Zusammenarbeit mit dem DARC-Distrikt N und der VHS Dorsten organisiert und dabei mehr als 180 Besucher gezählt.

Gleich zu Beginn nahm der DARC-Referent für UKW-Funksport, Martin Henz, DL5NAH, die heiß ersehnte Auszeichnung der Sieger in den drei Wertungskategorien des UKW-Contest-Pokals vor – wie immer verbunden mit einer statistischen Analyse des vergangenen Contestjahres.

Das umfangreiche Vortragsprogramm eröffnete Jürgen Dahms, DC0DA, mit einem Bericht über „Betriebstechnische Erfahrungen oberhalb 100 GHz“ – speziell vom 122-GHz-Band.

Martin Henz, DL5NAH, zeigte anhand der jeweiligen Gesamtergebnisse eines Contestes Möglichkeiten auf, wie eine Conteststation zielgerichtet zu verbessern ist und ohne zusätzlichen technischen Aufwand mehr Punkte möglich sind.

Ralf Welhing, DF6VW, berichtete über das Einbinden eines Perseus-SDR-RX in eine Conteststation (10 GHz und 24 GHz). Anhand einer ganzen Reihe von grafischen und akustischen Darstellungen von Signalen aus dem „Contestgetümmel“ und bei Regenscatter zeigte er, welche immensen Vorteile ein SDR-Empfänger gegenüber den „rentenreifen“ Analog-Nachsetzern hat.

Dirk Fischer, DK2FD, brachte die Zuhörer mit seinem Beitrag über SHF-Leistungsverstärker mit Transistoren wieder in die gewohnte Analogwelt zurück. Dank der stürmischen Entwick-



Der Gewinner in der Mehrmannwertung DK0NA, sowie der UKW-Funksport-Referent DL5NAH (l.)
Foto: DF9IC

lung in der professionellen HF-Technik sind seit kurzer Zeit preisgünstige Transistoren mit enormen Leistungen auch für Funkamateure verfügbar. Ein einzelner Transistor kann im 23-cm- oder 13-cm-Band mehr als 100 W erzeugen und im Gegensatz zu Röhren lassen sich Transistoren unproblematischer parallelschalten. So liegen selbst im Amateurfunkbereich bereits Erfahrungen vor, wie man eine Hochleistungs-PA für die Mikrowellen-Bänder mit bis zu 16 Transistoren aufbauen kann.

In der Mittagspause bestand u. a. die Möglichkeit, mitgebrachte Selbstbaugeräte messen zu lassen. DK2FD, DF9IC und DG6OBE stellten ihre Messgeräte zur Verfügung. Damit stehen nun wieder umfangreiche Messmöglichkeiten zur Verfügung, wie wir sie schon einmal in den 80er-Jahren hatten. Eine sehr positive Entwicklung, die die Tagung noch attraktiver machen dürfte.



Das Foyer der Gigahertz-Tagung: Treffpunkt für Gespräche unter Mikrowellenfreunden
Foto: DG6EA

Eine äußerst interessante Lehrstunde gab Wolf-Henning Rech, DF9IC, mit seinem Vortrag über „Untersuchungen an Rauschquellen“. Er verstand es, ein so trockenes Thema wie die richtige Rauschmessung an Verstärkern sowohl theoretisch als auch praktisch umzusetzen. Ausgehend von den theoretischen Erläuterungen stellte er zwei Eigenbau-Rauschquellen vor, die ausgerüstet mit Allerweltsbauteilen (simple Zenerdioden und Kleinleistungstransistoren) Messungen der Rauschzahl bis zu 6 GHz zulassen und einen Vergleich mit kommerziellen Rauschquellen nicht scheuen müssen.

Markus Heller, DL8RDS, referierte über den Vormarsch der SDR-Technik auf dem Gebiet der digitalen Signalaufbereitung anhand des USRP2. Dieses amerikanische SDR-Gerät, das bereits als Sender- und Empfänger genutzt werden kann, erlaubt die Implementierung von Verstärkern, Mischern, Filtern, Oszillatoren usw. ausschließlich mithilfe von Software. Man fühlte sich schon wie in einem Science-Fiction-Film, als Markus quasi in Echtzeit einen Empfänger am Monitor aufbaute, indem er sich aus Software-Bibliotheken einzelne Baugruppen mit einem Mausclick zusammensuchte und diese „lötkolbenfrei“ zusammenbaute. Jeder auch noch so „analog-begeisterte“ Mikrowellenfan merkte spätestens jetzt, dass der Einzug der SDR-Geräte nicht mehr aufzuhalten ist.

In der abschließenden, wie immer von Peter Raichle, DJ6XV, geleiteten Podiumsdiskussion, wurde einhellig die Vielfältigkeit der Themenbereiche – insbesondere auch die Aufnahme der SDR-Technik in das Vortragsprogramm – und das Engagement der Referenten gelobt und zum Ausdruck gebracht, dass das Niveau der Tagung wieder zu „alter Stärke“ gefunden hat.

Alle Vorträge sind in einem Tagungsband zusammengefasst, der zum Selbstkostenpreis von 8 € abgegeben wird. Ausführliche Informationen finden Sie auf www.ghz-tagung.de.

Peter Hörig, DL4BBU

12. Europatag der Schulstationen

Der jährlich am 5. Mai stattfindende Europatag der Schulstationen soll dazu dienen, dass deutsche Ausbildungs- und Schulstationen untereinander, aber auch mit (Schul-)Stationen aus ganz Europa (WAE-Liste) in Kontakt kommen. Die Aktivitäten sollen dazu beitragen, dass interessierte Kinder und junge Leute Spaß am Amateurfunk finden, indem sie von ihren Schulstationen aus unter Benutzung eines Ausbildungsrufzeichens (oder bei „Nachrichten von geringer Bedeutung“ von der Station aus – nationale Bestimmungen einhalten!) am weltweiten Funkbetrieb der Funkamateure teilnehmen. Das Übermitteln der standardmäßigen Informationen in Form eines kleinen Wettbewerbs – bitte keinen „59-Contest“ daraus machen – soll helfen, bei Neulingen bestehende Ängste zu überwinden. Jeder am Mikrofon ist aufgefordert, sich Zeit für einen kleinen Plausch und Gedankenaustausch zu nehmen.

Stationen, die einen Logbuchauszug (siehe 8.) einsenden, erhalten eine Urkunde über die Teilnahme. Darüber hinaus werden attraktive Preise aus dem Mediensortiment des AATiS vergeben.

1. Termin: 5.5.11, 0600 UTC bis 1200 UTC = 6 h, davon maximal 60 min Aktivität für die Auswertung (s. 5.). **2. Teilnahmeklasse:** (1) nur VHF/UHF/SHF, (2) nur HF. **3. Ziel:** Kontakte mit Stationen in möglichst vielen EU-Ländern, besonders Schul- oder Ausbildungsstationen.

4. Frequenzen: Teilnehmende Stationen treffen sich vorzugsweise auf folgenden Frequenzen (HF) ±QRM: 80 m – 3,770 MHz; 40 m – 7,070 MHz; 20 m – 14,270 MHz; 15 m – 21,270 MHz.

5. Austausch: Rufzeichen, RS(T), WW-Locator (z. B. DF0HH 59 JO43PO).

6. Auswertung: Berechnung der Entfernung für jedes QSO mit EU-Stationen innerhalb der zu wertenden 60 min eigener Wahl, z. B. JO43PO <> JO22LK = 317 km. Multiplikation der Gesamtsumme der Entfernungen mit der Anzahl der erreichten EU-Länder innerhalb der gesamten 6 h. Jede Station darf einmal in Fonie und in CW (dabei gelten PR, RITY oder andere digitale Sendarten als CW) gearbeitet werden. Kontakte mit Schulstationen zählen in der Abrechnung doppelt. UHF-/VHF-/SHF-Verbindungen über einen Umsetzer sind gestattet. Dessen Rufzeichen sowie die Entfernung dorthin ist anzugeben.

7. Weitere Info: Die Nutzung von Computerprogrammen zur Auswertung und Berechnung der Locator-Entfernungen ist erwünscht. Wir empfehlen die Verwendung von HAMEUTAG (2.5.06) von AFUSOFT-arcomm, das man auf www.arcomm.de/afusoft.htm?programmedl=n_99&programmeneuws=n_01 herunterladen kann.

8. Einsendungen: Die Liste der Abrechnung über 60 min soll enthalten: Rufzeichen/OP bei Klubs, Teilnahmeklasse, Schulname und -typ, Absenderadresse, E-Mail-Adresse. Die Logbucheinträge sind RST, Band, Sendart, Locator beider Stationen im QSO, Anfangs- und Endzeit der 60-min-Periode, Unterschrift des OPs. **Einsendungen an:** AATiS, Europatag 2011, Postfach 1127, 21707 Himmelmpforten. Einsendeschluss ist der 31.5.11. Einsendungen per E-Mail an dl4hbb@aatis.de.

Wolfgang Beer, DL4HBB

D-STAR-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL

Heyerhoffstr. 42, 45770 Marl

E-Mail: dl1ybl@db0ur.de

■ ircDDB

Viele OPs haben es inzwischen mitbekommen, die Anzeige von D-STAR-Nutzern auf den Webseiten des ircDDB-Netztes wurde derart geändert, dass sie nun auch den Anforderungen der EU-Gesetzgebung entsprechen. Geplant war diese Umstellung bereits seit Oktober vergangenen Jahres. Einige Sysops aus Belgien und Frankreich hatten diese Forderungen an uns herangetragen.

Das stand – wie etliche weitere Vorhaben auch – auf der „Roadmap“ des ircDDB-Teams, die jetzt langsam abgearbeitet ist. Was sich nun geändert hat, kann man auf <http://ircddb.net/livevis.html> nachlesen. Man findet den Link auch zum Anklicken unter den LastHeard- und User-Tabellen auf <http://status.ircddb.net> sowie beim Start von *ircDDB-Live* als deutlich hervorgehobene Einblendung auf blauem Untergrund. Derzeit ist die Anleitung in deutscher und englischer Sprache verfügbar. Jeder kann nun frei entscheiden, ob er im Internet gesehen werden möchte, wenn er in D-STAR aktiv ist, oder nicht.

Die Voreinstellung ist „nicht sichtbar“. Was es exakt bedeutet, „im Internet gesehen zu werden“, scheinen manche Internetnutzer generell nicht zu wissen: Grundsätzlich sollte jeder davon ausgehen, dass alles, was öffentlich auf einer Website angezeigt wird, von Irgendjemandem auf der Welt automatisch erfasst und in einer Datenbank gesammelt werden kann. Das ist im gesamten Internet so und keine Spezialität von D-STAR. Es ist weder ein technisches Problem, noch überall ein rechtliches.

Jedem ist hoffentlich bewusst, dass alle APRS-Aussendungen bei *aprs.fi* in der Datenbank landen, alle D-STAR-Aussendungen auf US-Trust-Gateways auf *dstarusers.org* angezeigt werden, dort abgegriffen dann in der Datenbank von *jfindu.net* landen. Auch die (X)Reflektor-Systeme leisten ihren Beitrag und zeigen im Web genau an, wer mit wem wann kommuniziert.

Offenbar gibt es einige OMs, die der Meinung sind, dass ein IRC-Kanal, wie wir ihn zur Kommunikation verwenden, etwas anderes ist als eine Webseite oder gar ein Live-Stream, den man vermeintlich nur schwer automatisch mitlesen kann. So wurden Forderungen laut, nur den IRC-Kanal abzuschalten, *ircDDB-Live* aber nicht, weil man das nicht so leicht als Datenbasis für Datenbanken nutzen kann. Derartiges halten wir für Unsinn, das wäre ein halbherziges Vorgehen, Zeitverschwendung und aus unserer Sicht rechtlich nichts anderes als vorher.

Das Script, was erforderlich ist um den Live-Stream automatisch mitzulesen, ist um kein bisschen aufwendiger als das, was man benötigt, um sich auf einem IRC-Kanal einzuloggen und die gleichen Daten dort mitzulesen. Außerdem sprechen technische Details dagegen, denn der IRC-Kanal ist Grundlage für alle Visualisierungen im ircDDB-System, über den die erteilten Server miteinander kommuni-

zieren. Wir haben uns daher entschlossen, den aus unserer Sicht einzig richtigen Weg zu gehen und grundsätzlich keine Daten mehr ohne Zustimmung der Betroffenen ins Internet zu stellen.

Alles funktioniert nun, wie wir meinen, sehr einfach und flexibel, man muss einmalig auf dem Zugang eines am ircDDB-Netz angeschlossenen Repeaters einen bestimmten Befehl aussenden und ist dann wieder überall sichtbar. Diese Einstellung kann man jederzeit ändern oder auch wiederholen, sie gilt im gesamten ircDDB-Netz. Wer den Befehl auf einen Speicherplatz des Gerätes packt, kann das alles auf Knopfdruck machen.

Selbstverständlich bezieht sich diese Einstellung ausschließlich auf das ircDDB-Netz, also auf sämtliche Webseiten des ircDDB-Netztes selbst, incl. *ircDDB-live* sowie alle angeschlossenen „Mitleser“, Datenbank-Betreiber usw. Wir möchten darauf hinweisen, dass wir mit der US-Datenbank, die diese Userdaten abspeichert, nichts zu tun haben, denn es ist keine Datenbank des ircDDB-Teams. Der Betreiber des Systems hat exakt den gleichen Zugang zum ircDDB-Netz wie alle Admins von 375 registrierten Gateways auf der Welt auch. Der ircDDB-Live-Stream, der genau dieselben Informationen auf der Webseite anzeigt, die auch der bemängelte IRC-Kanal liefert (jedoch ohne Login), genauso simpel mitschreibbar und in eine Datenbank speicherbar, ist für alle einsehbar. Wer darüber überrascht ist, muss relativ neu im Internet sein. Mitspeichern kann jeder auf der Welt – alles was im Internet veröffentlicht wurde und wer weiß, wer es noch in China oder sonst wo macht.

Wir hoffen, nunmehr einen brauchbaren Weg gefunden zu haben, der es allen recht macht. Das Aussenden dieses einen Befehls ist eine Kleinigkeit und wird sicherlich auch nicht die Welt aus der Bahn werfen. Selbst wer nicht sichtbar sein möchte, wird im ircDDB-Netz einwandfrei geroutet.

„VIS ON“ lässt sich ganz einfach aktivieren. In das YOURCALL-Feld des Funkgerätes ist die Zeichenfolge „VIS ON“ einzugeben und auf einem Repeater mit Verbindung zum ircDDB-Netz einmal PTT zu drücken (es müssen drei Leerzeichen zwischen VIS und ON stehen). „VIS OFF“ bedeutet „visibility off“, also Sichtbarkeit ausgeschaltet. Die eigentliche Aufgabe des Netzes, weltweites Callsign-Routing über alle am ircDDB-Netz angeschlossenen Gateways, ist weiterhin sichergestellt, es besteht kein Handlungszwang.

Abschließend noch der Hinweis, dass es auch weiterhin Webseiten gibt, auf denen das eigene Rufzeichen auftaucht, selbst wenn man sich entschlossen hat, im ircDDB-Netz unsichtbar zu bleiben. Die am US-Trust angeschlossenen Gateways senden weiterhin Daten an *dstarusers.org* und darüber hinaus auch an *jfindu.net*. An Reflektorsystemen angeschlossene Gateways senden sie weiterhin ihre Daten auf Seiten wie *XReflector.net*, und wer GPS aktiviert, findet sich bei *aprs.fi*.

Und das alles kann – wie beschrieben – dann problemlos in Datenbanken irgendwo auf der Welt landen. Wer meint, das wäre schwer oder gar nur mit kriminellen Mitteln möglich, der irr. **Hans-Jürgen Barthen, DL5DI** (ircDDB-team)

SWL-QTC

Bearbeiter:

Andreas Wellmann, DL7UAW

Angerburger Allee 55, 14055 Berlin

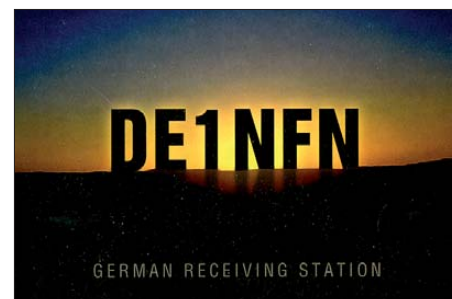
E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de

Packet-Radio: DL7UAW@DB0GR

■ Sonderstationen aktiv

Vor 250 Jahren wurde in Lyon die weltweit erste Veterinärerschule gegründet und damit der Berufsstand des Veterinärs aus der Taufe gehoben. Weltweit begehnen die Tiermediziner das Jahr 2011 als Welt-Veterinär-Jahr. Peter, VE3IKV, nimmt dieses Ereignis zum Anlass, um in der Zeit vom 4.3. bis 4.4.11 mit dem Sonderrufzeichen **VX3X QRV** zu sein. QSL-Karten gehen über VE3IKV.

Vor 100 Jahren wurde die jetzige Regierungsbehörde Parks Canada gegründet. Damals lautete die Bezeichnung allerdings noch Dominion Parks Branch. Die Hauptaufgabe von Parks Canada besteht heute unter anderem in der Verwaltung von 42 Nationalparks und dem Denkmalschutz. Ron, VA3RVK, wird aus Anlass des 100-jährigen Jubiläums, im Zeitraum vom 11.3. bis 11.4.11 unter dem Rufzeichen **XL3A** auf den Amateurfunkfrequenzen zu hören sein. QSL-Karten für diese Sonderstation gehen via VE3AT. Ausführliche Informationen auf [1].



Am 1. 1. 11 übernahm Ungarn die Europäische Ratspräsidentschaft. Noch bis 30. 6. dieses Jahres werden die Spezialrufzeichen **HG2011A, HG2011E, HG2011EU, HG2011I, HG2011N, HG2011O, HG2011P, HG2011R** sowie **HG2011U** auf den Amateurfunkbändern zu finden sein. Die regionalen Klubs Győr-Ménfőcsanak und Pest des ungarischen Amateurfunkverbandes geben zeitgleich ein kostenloses Diplom heraus. Die konkreten Diplombedingungen sind unter [2] zu finden.

■ 10-m-Runde

Über die Mailingliste der AGCW (Arbeitsgemeinschaft Telegrafie e.V.) war von Michael, DL4ABO, zu erfahren, dass sich seit Ende Januar 2011 fast täglich um 22 Uhr Lokalzeit eine 10-m-Telegrafie-Runde auf der Frequenz 28,050 MHz etabliert hat. Eventuell ist das für Zuhörer im Vorharzer Raum eine prima Gelegenheit, um die eigenen Telegrafiefähigkeiten unter realen Bedingungen zu testen. Weitere Informationen auf [3].

URLs

[1] Radio Amateurs of Canada Inc.: www.rac.ca

[2] Magyar Rádióamatőr Szövetség: www.mrasz.hu

[3] Arbeitsgemeinschaft Telegrafie e.V.: www.agcw.org

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

■ 144-MHz-DX nach Spanien – per Tropo

Zwar signifikant seltener als vor beispielsweise 20 Jahren, so gibt es sie aber trotzdem noch: troposphärische Überreichweiten. Anfang Februar hatte sich ein kräftiges Hochdruckgebiet über Westeuropa aufgebaut, in dessen Folge sich eine ausgeprägte Inversionsschicht bildete. Ergebnis: troposphärische Überreichweiten. Endlich – schließlich war diesen Winter in dieser Beziehung noch gar nichts los gewesen.

Am 5.2.11 tauchte EA1MX/p aus IN73XK mit Signalen von bis zu S7 im Westen Deutsch-

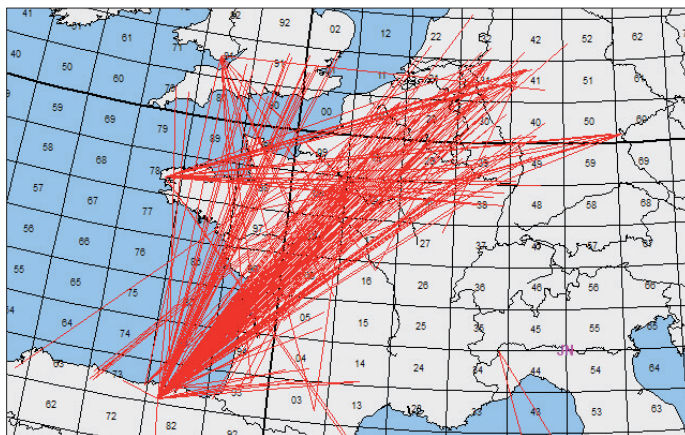
m bei Windstille vergleichsweise angenehme +9 °C. Bereits am Vortag hatte Javi in seinem Heimatstandort auf 220 m ü. NN –2 °C und nur 10 km entfernt auf 900 m Höhe +8 °C gemessen.

Wegen eines gleichzeitig laufenden französischen Contests waren auf 70 cm und 23 cm ungewöhnlich viele Stationen QRV, deshalb blieb Javi erst einmal gar keine Zeit, die 2-m-Antenne aufzubauen; er stürzte sich zunächst ins Contest-Geschehen. Die Inversion tat das Ihrige dazu: Auf 70 cm glückten ihm mit nur 50 W sogar vier QSOs nach Deutschland, das weiteste zu DK9TF in JO31NF (1105 km). Auch auf 23 cm ging es fast bis nach Deutschland, aber nur fast: LX2LA in JN39CP war die weiteste Verbindung. Und das mit 10 W Ausgangsleistung auf der EA-Seite.

Auf 144 MHz schließlich glückten EA2TO/1 zwischen 1150 und 1536 UTC 90 Verbindungen mit Feldstärken von fast immer S7 bis S9. Gut die Hälfte lief mit deutschen Gegenstationen. Das ODX gelang mit Det, DK9OY, östlich von Hannover: 1452 km!

■ DX Reloaded am 25.2.11

Eine Fast-Wiederholung des Ereignisses stellte sich drei Wochen später ein: Diesmal war



Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte: Aus den Pyrenäen konnte man am 5./6.2.11 – vorausgesetzt, der Funkstandort befand sich auf der richtigen Höhe – ganz Benelux und den Westen Deutschlands befunken. Gleichzeitig war aus DL das Band auch Richtung Westfrankreich und Südwestengland offen.

Grafiken: www.mmmonvhf.de (2)

lands auf. Fast wie im Contest arbeitete OM José eine Station nach der anderen, wobei die weitesten Verbindungen bis in die Felder JO41/JO42 liefen. Das sind Entfernungen um die 1300 km, ein schöner Erfolg bei Tropo. Vor allem wenn man bedenkt, dass EA1MX mit nur einer einzelnen Yagi-Antenne und 70 W QRV war.

Nicht viel mehr Ausgangsleistung stand Javi, EA2TO, zur Verfügung. Er machte sich am 6.2.11 frühmorgens auf den Weg zu seinem Portabelstandort in IN83FD, 1440 m ü. NN hoch gelegen. Sein bevorzugtes DX-QTH auf dem „Picon Blanco“ war leider noch eingeschneit, doch auch der „nur“ zweitbeste Standort sollte ausreichend sein. Immerhin verfügt auch dieser über ein völlig freies 360°-Take-Off mit leicht negativer Elevation.

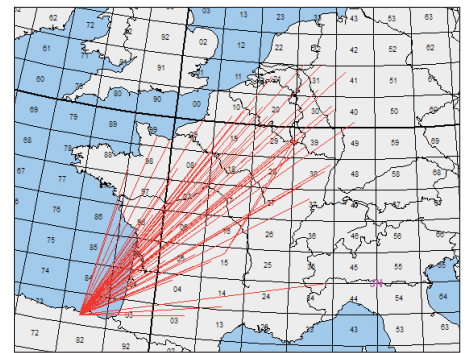
Für 144 MHz hatte er nur den TS-2000 mit seinen 100 W und eine 7-Element-Yagi-Antenne (YU7EF) ins Auto gepackt, für 432 MHz eine 23-Element- und für 23 cm ebenfalls eine 23-Element-Yagi-Antenne. Bereits auf dem Weg zum Standort konnte er die Inversion beobachten: Während es auf 700 m Höhe noch frostige –7 °C waren, herrschten auf auf 1440

EA2TO, nachdem er die „Bedingungen“ bemerkt hatte, zum 640 m hoch gelegenen Mello (IN83KH), 15 km westlich von Bilbao, gefahren.

Wenngleich die Überreichweiten nicht ganz so ausgeprägt waren wie am 5./6.2.11, so gelangen abermals eine ganze Reihe von 2-m-QSOs bis nach DL. Tom, DK3EE, in JO41GV mar-



EA2TO hat in der Nähe seines Wohnorts mehrere Portabel-QTHs zur Verfügung, die alle ideal für Tropo-DX geeignet sind, auch ohne das Vorliegen ausgeprägter Überreichweiten. Aus dem Auto wird dann kräftig DX gearbeitet. Foto: EA2TO



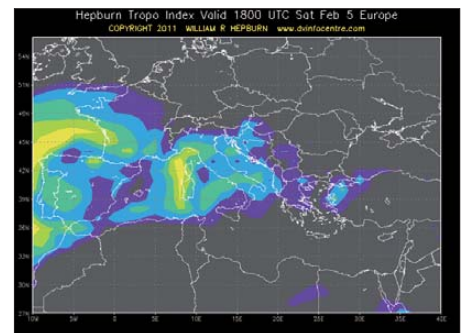
Nur fast so gut wie drei Wochen zuvor – die Tropo vom 25.2.11.

kierte mit seiner EME-Ausrüstung diesmal die weiteste Verbindung: 1288 km.

EA2TO funkte abermals mit dem TS-2000 und einer 7-Element-Yagi-Antenne. Der beste Beweis, dass man bei troposphärischen Überreichweiten keine großen Antennen und Leistungen benötigt, um erfolgreich DX zu machen. Wesentlich ist hingegen der im wahrsten Sinne „richtige“ Standort: Man muss halt in der Inversion drin sein.

■ Hepburn Tropo-Index

Ob und wo man angehobene troposphärische Ausbreitungsbedingungen erwarten darf, kann man auch anhand der von William Hepburn herausgegebenen Vorhersagekarten beurteilen. Hepburn hat ein Verfahren entwickelt, das aufgrund atmosphärischer Daten mit einer recht guten Verlässlichkeit Aussagen zur Wahrscheinlichkeit von Überreichweiten zulässt.



Der Hepburn-Tropo-Index weist für den 5.2.11 abends angehobene Tropo-Bedingungen über Westfrankreich aus. Grafik: William Hepburn

Diese Karten werden für Europa unter dem Link www.dxinfocentre.com/tropo_eur.html bereitgestellt und täglich gegen 1745 UTC aktualisiert. Durch Farbcodierungen ist auf den Karten erkennbar, in welchen Gebieten sich notwendige atmosphärische Zustände einstellen, die Beugungseffekte für UKW-Funkwellen begünstigen – und damit troposphärische Überreichweiten.

■ Meteoritenschauer Lyriden

Auch die Meteorscatter-Aktivität nimmt nun langsam wieder zu. Mit den Lyriden meldet sich nach fast vier Monaten endlich wieder einmal ein richtiger Schauer zurück. Dieser Meteoritenstrom ist zwar die gesamte zweite Monatshälfte aktiv, doch nur während seines Maximums am 21./22.4.11 für Meteorscatter sinnvoll zu nutzen.

■ FA Top-Liste 1/11

Wenn auch die Wintermonate in UKW-Kreisen als „Saure-Gurken-Zeit“ bezeichnet werden können, so war nicht nur die Anzahl der Meldungen überraschend. Die Neueinsteiger und die Zuwächse (selbst auf den Gigahertz-Bändern) bei vielen Einsendern waren eher untypisch.

2 m

Heinz, DM2BHG, verweist auf 442 Felder. – Andy, DL7ANR, meldet 30 neue Locatoren und zwei neue DXCC-Gebiete (ohne Digimodes). – Fast 720 Felder erfreuen Ronny, DL1RNW. Auch die 100 Gebiete fürs DXCC sind komplett. – Othmar, OE1SOW, hat reichlich Zuwachs, dank EME. – Mehr als 1100 Mittelfelder verzeichnet Jürgen, DK3WG. – 150 W an einer 7-Element beschen Manfred, DL4MP, 139 neue Locatoren. – Erich, DL4KUG, verdoppelt seine

Felderzahl! – Zehn Felder und drei DXCC-Gebiete kommen bei Dirk, DG4HAD, dazu. – Bei Steffen, DD0VF, sind mehr als 100 DXCC-Gebiete im Sack. – Peter, DJ4TC, steigert sich auf mehr als 500 Squares.

70 cm

Mit neuer BEKO-PA legt DL7ANR 30 Felder zu. – Bei DK3WG fehlen noch fünf Entities zum DXCC. – Der neue Spitzenreiter heißt Bernd, DL7APV. – Mit mehr als 40 Locatoren steigt Ewald, DF6WE, neu ein. – DJ4TC arbeitet sich auf die 200 Felder zu. – Bei Gerd, DJ5BV, klappt es jetzt mit zwei Yagi-Antennen auch gut über den Mond.

23 cm

Mit elf Mittelfeldern steigt DL7ANR neu ein. 10 W und eine Balkon-Yagi-Antenne in zwei Contesten machen es möglich. – Neun neue

Felder kommen bei Heinrich, DJ9YW, hinzu. – Gleich in der oberen „Tabellenhälfte“ findet sich DF6WE als Neueinsteiger wieder. – Mächtig zugelegt hat Eckhard, DK7QX, der nur in SSB bzw. CW jetzt fast 100 Felder gearbeitet hat.

13 cm

DL7QY freut sich über 60 Felder. – In kleinen Schritten geht es bei DF0YY vorwärts.

Gigahertz

Immerhin ein neuer Locator auf 3 cm für Jürgen, DG00NW. – Mit 72 Feldern auf 10 GHz übernimmt Claus, DL7QY, die Führung. – Eine Spitzenleistung liefert DL7QY auf 24 GHz mit neuem ODX. – Mithilfe von DF1OI erwischt DL7VXT via Regenscatter ein neues Feld und ein neues ODX. – Zwei neue Felder und ein neues ODX für Gerd, DJ5BV, auf 10 GHz.

FA-Topliste 1/11: Rufzeichen, Standort, gearbeitete Mittelfelder, DXCC-Gebiete, ODX, * bedeutet ohne Digimodes

50 MHz		144 MHz		230 MHz		340 MHz		47 GHz		76 GHz		122 GHz		>3 THz			
DL7QY	JN59 1133 222 16348	DL8EBW	JO31 189 50 13300	DF0YY*	JO62 191 36 2420	DL7QY	JN59 204 41 1358	DC9YC	JO31 76 16 1046	DL3YEE	JO42 36 21 9094	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL3FT	JN59 1010 217 16066	DL7ATE	JN68 188 51 10233	DK2YCT	JO41 190 43 2031	DL7YC	JO62 191 41 1815	DL0ULP*	JN48 74 17 962	DL7SUZ	JO53 23 6 813	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DLRPM	JO30 977 210 16249	DJ5VW	JO31 185 60 8065	DL5YET	JO41 189 39 2201	DJ4TC	JO63 179 35 8776	DL7VXT*	JO62 70 14 1240	DF0YY*	JO62 70 14 806	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL7AV	JN58 937 205 16231	DL1EK	JO31 178 48 7535	DJ6XV	JO31 186 41 2007	DJ5BV	JO30 164 34 9147	DF0YY*	JO62 70 14 806	DJ8ES*	JO43 70 12 1025	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL6AMI	JN50 906 207 16061	DG5AAG	JO51 174 48 10345	DL8CMM	JO52 185 35 1874	DK1KR	JO62 162 32 1863	DJ8ES*	JO43 70 12 1025	DL2DR	JO31 69 13 1158	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL6BF	JO32 772 164 13252	DK2YCT	JO41 174 45 3080	DL8ZRT	JO62 182 40 2219	DG0KW	JO64 136 49 1242	DL2DR	JO31 69 13 1158	DJ6XV	JO31 64 11 976	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL7ARM	JO62 766 165 15817	DL2OE	JO72 132 62 15809	DG0DRF	JO71 182 39 2372	DL1SUZ	JO53 135 31 1730	DJ1KP	JO40 50 14 698	DJ1KP	JO40 50 14 698	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL1EIA	JO31 741 163 14027	DC2RBB	JN68 129 37 3397	DF5MX	JO61 181 43 8614	DG0RG	JO62 134 29 1560	DJ1LP*	JO64 50 11 926	DJ1LP*	JO64 50 11 926	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL7CM	JO62 732 160 15500	DG1LZG	JO51 127 48 10436	DL5EBX	JO31 181 43 2126	DL1BKK	JO43 128 28 1513	DJ4TC	JO62 70 14 806	DJ4TC	JO62 70 14 806	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL5WG	JO52 721 155	DF0BT	JO62 121 42 3483	DO3VG*	JN39 179 40 2233	DJ6XV	JO31 119 20 1128	DL7YS*	JO62 43 8 1112	DL7YS*	JO62 43 8 1112	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL7FF	JO62 717 142 12850	DG9YIF	JO41 116 36 10300	DL1BKK	JO43 178 41 2715	DL0ULP	JN48 116 22 1238	DF6WE*	JO31 42 10 959	DF6WE*	JO31 42 10 959	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DJ5BV	JO30 701 150 13340	DL1BKK	JO43 113 43 5921	DJ9YV	JO42 175 40 9033	DL7ANR*	JO62 108 24 1223	DK2BJ	JO30 38 10 886	DK2BJ	JO30 38 10 886	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL2DXA	JO61 691 158 14602	DK5EW	JN48 111 37 4671	DL6UAL	JO61 173 34 2200	DF0YY*	JO62 108 24 1223	DG1VL	JO61 38 8 923	DG1VL	JO61 38 8 923	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DG5YIL	JO32 682 150 15021	DF5DL	JN58 109 39 7396	DG2TOM	JO62 171 39 2266	DL2DR	JO31 105 21 1158	DG0VOG	JO60 34 6 629	DG0VOG	JO60 34 6 629	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL3AT	JO50 673 140 15988	DJ3GE	JO30 83 31 1962	DH6DAO	JO41 165 37 2073	DJ8ES	JO43 104 16 1160	DK2YCT	JO41 32 9 948	DK2YCT	JO41 32 9 948	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL7GH	JO62 641 132 12800	DG00NW	JO50 71 26 4265	DL7BU*	JO62 161 43 2490	DM7A	JO60 103 20 1230	DG00NW	JO50 32 7 1038	DG00NW	JO50 32 7 1038	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DF9CY	JO54 634 134	DK0NK	71 23 2768	DL5DWF*	JO60 161 43 2490	DF9CY	JO54 101 21 2150	DH2DAM	JO31 31 8 654	DH2DAM	JO31 31 8 654	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL7ANR	JO62 629 125 12300	DF5MX	JO61 25 11 2116	DL2VNL*	JO61 157 40 2328	DL4WK	JO63 101 21 1636	OE3SIA	JN88 30 15 8780	OE3SIA	JN88 30 15 8780	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DK7ZB	JO51 628 154 14395	DH3KMR	JO30 16 8	DL2OST*	JO40 153 34 1827	OE3SIA	JO63 101 21 1636	DG1BH	JO33 29 12 893	DG1BH	JO33 29 12 893	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DK3WG	JO72 628 126 14488			DG1RMZ	JO62 146 31 2430	DH8BQA	JO73 96 12 1575	DL5YET	JO41 29 7 963	DL5YET	JO41 29 7 963	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL3DXX	JO60 628 124 16093			DM2BZD	JO62 146 31 2430	DH8BQA	JO73 96 12 1575	DK0HCG/p	JN49 28 8 613	DK0HCG/p	JN49 28 8 613	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DJ6XV	JO31 625 124 11502			DG4HAD*	JO54 144 34 2359	DH8V	JO63 95 19 1259	DF0BT	JO62 25 7 998	DF0BT	JO62 25 7 998	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL2DR	JO31 619 123 12047			DL0SP/P*	JO62 143 27 2060	DG1VL	JO61 94 17 1419	DL5DWF	JO60 23 7 1252	DL5DWF	JO60 23 7 1252	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL4WK	JO63 612 120 14105			DF0BT	JO62 142 29 1856	DJ1LP*	JO64 93 19 1418	DL0STO	JO40 23 7 1001	DL0STO	JO40 23 7 1001	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DM2AYO	JO62 583 127 14095			DH1DCN	JO41 141 29 1896	DL1EIA	JO31 85 20 1443	DL8EBW	JO31 22 9 95	DL8EBW	JO31 22 9 95	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL7UCW	JO63 584 143 15190			DH0AAI	JO51 136 34 1995	DL7YS*	JO62 85 19 1100	OE1SOW	JN88 21 9 435	OE1SOW	JN88 21 9 435	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL9NDC	JO59 564 129 16180			DG5AAG	JO51 133 37	OE3EFS	JN88 24 22 1385	OE3EFS	JN88 21 9 435	OE3EFS	JN88 21 9 435	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL3WJ	JO60 560 124 14744			DL6BF	JO32 685 83 18374	DL5DWF	JO60 81 21 1430	DL0SP/P*	JO62 20 5 430	DL0SP/P*	JO62 20 5 430	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DJ4TC	JO63 554 123 15104			DJ7OF	JO51 660 67 2551	DJ5BV	JO30 77 17 1203	DF9CY	JO54 17 8 1027	DF9CY	JO54 17 8 1027	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL4MP	JN48 550 99 10082			DL9AN	JO62 631 66 3624	DH6GII	JO62 131 34 2039	DF0RU	JO62 14 3 373	DF0RU	JO62 14 3 373	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DJ5K	JN48 543 54 15101			DK5EW	JN48 592 82 18692	DK2IP*	JO73 131 33 2198	DL0SP/P*	JO62 74 15 1018	DL0SP/P*	JO62 74 15 1018	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DG1VL	JO61 525 105 14635			DL5WG	JO52 561 60	DL9UDS	JO71 130 39 2362	DF0BT*	JO62 73 18 1037	DF0BT*	JO62 73 18 1037	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL1IU	JO62 523 120 14029			DL1EIA*	JO51 547 62 2724	DL1EYI	JO31 130 30 1797	DL9USA	JO71 71 21	DL9USA	JO71 71 21	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DC9YC	JO31 519 112 15043			DJ9MG	533 60 3489	DL8HCO	JO53 129 37 2305	DD0VP	JO72 68 15 1581	DD0VP	JO72 68 15 1581	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DM3CW	JO71 492 131 15190			DL5MCG	JN58 529 74 3282	HB9WNA	JN37 122 29 1980	DF5DL	JO61 68 18 1106	DF5DL	JO61 68 18 1106	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL2SSP	JO71 483 107 9253			DL5GAC	JN47 527 69 9265	DL1RNO	JO62 121 28 2119	DF5DL	JN58 65 14 1139	DF5DL	JN58 65 14 1139	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DJ9ON	JO73 474 121 14662			DJ3SP	JO72 526 60 8281	DL1RNO	JO62 121 28 2119	DL6ZZW	JO51 65 14 1139	DL6ZZW	JO51 65 14 1139	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DH8BQA	JO73 473 102 12444			DL5ME*	JO52 524 62 2523	DF6WE*	JO31 118 28 1875	DC7TS	JO62 65 13 1017	DC7TS	JO62 65 13 1017	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL7BU	JO62 472 101 15975			DJ4TC	JO62 515 80 17964	DH6DAO	JO41 115 26 1932	OE3SIA	JN88 63 25 8780	OE3SIA	JN88 63 25 8780	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
OE1SOW	JN88 469 122 14572			DG1VL	JO61 515 76 17955	DG0UHF	JO71 112 30 1791	DL8AAV	JO52 62 17 938	DL8AAV	JO52 62 17 938	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL3YEE	JO42 467 97 12319			DJ5BV	JO30 515 70 6146	DM7A*	JO60 111 21 1076	DL0STO	JO60 61 21 1365	DL0STO	JO60 61 21 1365	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL9UDS	JO61 464 99 12384			DG6CST	JO60 512 61 18153	DG7FEQ	JO40 108 25 2020	DH0GH	JN38 56 11 852	DH0GH	JN38 56 11 852	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DH6DAO	JO41 461 83 11861			DG5KX	JO64 489 55 8101	PA0MIR*	JO32 105 25 1617	DL3ZBA	JO41 51 13 921	DL3ZBA	JO41 51 13 921	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917	DL7QY	JN59 26 6 917
DL5GAC	JN47 468 80 8195			DL4WK*	JO63 472 52 2250	DL1EJD	JO31 105 24 1845	DM2BPG	JO51 51 11 678	DM2BPG							



■ IARU-Region-1-Präsident zu Gast

Arbeitsgruppen-Ergebnisse zur Neustrukturierung der IARU und der aktuelle Stand der Vorbereitungen für die Region-1-Konferenz waren Themen eines mehrstündigen Gesprächs am 20.2.11 zwischen dem DARC-Vorsitzenden Steffen Schöppe, DL7ATE, und Hans Blondeel Timmerman, PB2T, dem Präsident der IARU-Region 1. PB2T hatte in der Vorwoche in Genf an einem Vorbereitungstreffen zur Weltfunkkonferenz 2012 teilgenommen und nutzte die Möglichkeit vor einem Flug nach Washington zum Gespräch mit dem DARC e.V. – dem mitgliederstärksten Verband der Region 1 und viertgrößten Verband der gesamten IARU. Zur IARU-Region-1-Konferenz, die im August in Südafrika stattfinden soll, stehen unter anderem Wahlen auf dem Programm. Der DARC ist bereits in mehreren Gremien mit Fachleuten vertreten. Auf den Amateurfunkmessen Hamvention in Dayton (USA) und Ham Radio in Friedrichshafen sollen die Gespräche gemeinsam mit den anderen Verbänden aller drei Regionen weitergeführt werden.

Quelle: DL-RS des DARC e.V. Nr. 8/11

■ Statistik der Funkamateure

Mit Stand 31.12.10 gibt es in Deutschland 72 293 Funkamateure mit Individualrufzeichen. Davon besitzen 64 975 die Zeugnisklasse A und 7318 entfallen auf die Zeugnisklasse E. Diese Zahlen hat die Bundesnetzagentur mitgeteilt. Blickt man auf die vergangenen zehn Jahre, ist das die niedrigste Zahl an Funkamateuren in Deutschland. In den Jahren 2005 bis 2009 zählte die BNetzA im Schnitt 75 000 personengebundene Rufzeichen. In den Jahren 2001 bis 2004 lag die Zahl abermals höher, mit einem Spitzenwert 2002 von fast 81 000 ausgebenen Genehmigungen.

■ DA0HQ gewinnt IARU-HF-Weltmeisterschaft 2010

Mit einem Vorsprung von etwa 375 000 Punkten hat DA0HQ die IARU-HF-Weltmeisterschaft 2010 gewonnen. Das geht aus den Ergebnissen des Veranstalters hervor, die in der Aprilausgabe der Amateurfunkzeitschrift QST



DA0HQ, hier die Ilmenauer OPs (15 m, 40 m, 80 m, 160 m SSB) – vorn: DL7CH, DL5GA, DL3MXX, DL5AOJ, DL2SAX, DL1AUZ, DL9NDS, DJ9AO, DL5MLO, DL3TD; hinten: DG1ATN, DL5ANT, DJ2HD, DL5AXX, DL8LAS, DL9EE, DL2ZO und DL7VOA (v.l.n.r.)
Foto: DA0HQ

des amerikanischen Amateurfunkverbandes ARRL erschienen sind. 20 547 Verbindungen und 22 443 225 Punkte brachten dem Team von DA0HQ erneut den Sieg, an dem auch die vielen deutschen Funkamateure mit ihrem Anruf einen großen Anteil haben. Platz 2 belegte TM0HQ, gefolgt von IUxHQ (x = mehrere Präfixe). Der QST-Artikel ist als PDF-Datei auf (www.arrl.org/files/file/ContestResults/2010/2010-IARU-QST.pdf) einsehbar.

Quelle: DL-RS des DARC e.V. Nr. 9/11

■ 40-m-Bandplan beachten

Da immer noch viel Digimode-Betrieb bei etwa 7037 kHz stattfindet, weist Ulrich Müller, DK4VW (HF-Referent des DARC), darauf hin, dass sich der IARU-Region-1-Bandplan im 40-m-Band seit März 2009 geändert hat. Ab diesem Zeitpunkt hat der Amateurfunk überall in der Region 1 ein auf 7200 kHz erweiterten Frequenzbereich. Als bevorzugte Nutzung werden Digimodes nun im Bereich 7040 bis 7050 kHz mit bis zu 500 Hz Bandbreite und zwischen 7050 bis 7060 kHz mit bis zu 2700 Hz Bandbreite empfohlen. Der Bereich 7000 kHz bis 7040 kHz ist nur für Telegrafie vorgesehen. Bitte berücksichtigen Sie bei der Wahl der Frequenz für Digimode-Betrieb die genannten Veränderungen. Ausführliche Informationen zu dieser Thematik finden Sie in einem Beitrag von Ulrich Müller, DK4VW, in FA 5/11.

■ Amateurfunkkurs Klasse E

Aufgrund des Erfolges des letztjährigen Amateurfunkurses wollen der OV K06 Ludwigshafen am Rhein und der Amateur-Radio-Club Ludwigshafen e.V. in diesem Jahr erneut gemeinsam einen Amateurfunkkurs zur Erlangung des Amateurfunkzeugnisses Klasse E (CEPT-Novice) durchführen. Ziel des Kurses ist die Vorbereitung auf die Prüfung bei der Bundesnetzagentur. Bei genügend Interesse können parallel bzw. in Ergänzung auch ein Telegrafie- und/oder ein Aufstockungskurs für die Klasse A organisiert werden. Zur weiteren Planung findet am 7.4.11 um 18:30 Uhr ein Informationsabend im Klubheim auf dem Gelände des Tennisclubs Rot-Weiß Ludwigshafen, Bruchwiesenstr. 91 (Eingang Wollstr.), 67059 Ludwigshafen, statt. Weitere Auskünfte gibt Norbert Volz, DL6VN, dl6vn@xyz.de, Tel. (0 63 51) 12 74 82.

Norbert Volz, DL6VN

■ Stärkung des CE-Zeichens gefordert

Basierend auf der Single Marked Act Initiative der Europäischen Kommission hat sich die EUROCOM (Zusammenschluss aller europäischen Amateurfunkverbände) in einem Schreiben kritisch zum CE-Zeichen geäußert. Darin wird die signifikante Erhöhung der Wertigkeit des CE-Zeichens gefordert. Das soll durch Schaffung eines lückenlosen Netzes bei der Konformitätserklärung und dessen Überprüfung ermöglicht werden. Gemäß der EMV-Direktive besteht für die Hersteller nämlich die Möglichkeit der Selbstzertifizierung von Geräten. Diese wird zwar im positiven Sinne gebraucht, aber auch erfahrungsgemäß häufig missbraucht. Daraus resultieren EMV-Probleme, z. B. werden Funkamateure durch unsachgemäß arbeitende Geräte in der Nachbarschaft elektromagnetisch gestört. Die EUROCOM

fordert daher u. a. die juristische Stärkung der Marktaufsicht, damit die nicht hinreichend immune Geräte und solche die elektromagnetische Störungen auf Nutzfrequenzen des Amateurfunks aussenden, europaweit aus dem Verkehr ziehen kann. Eine PDF-Datei des Single Marked Act und die EUROCOM-Stellungnahme sind auf tinyurl.com/6bujjxf zu finden.

■ 27. IPRT in Darmstadt

Am 2.4.11 findet in Darmstadt zum 27. Mal die IPRT-Fachtagung (Internationale Packet-Radio Tagung) für digitale Datenübertragung im Amateurfunk statt. Die Tagung soll interessierten Funkamateuren einen umfassenden Überblick über Entwicklungen auf dem Gebiet der digitalen Datenübertragung geben, Entwickler, Betreiber sowie Anwender zusammenführen und Gelegenheit zu Diskussionen bieten. Geplante Vortragsthemen sind u. a. die Anwendung von Feldstärkevorhersagemodellen bei digitalen Modulationsverfahren, GNURadio sowie Überblicke zum aktuellen Stand von HamNet und D-STAR. Tagungsort ist das Hans-Busch-Institut, Merckstr. 25, Darmstadt (hinterer Eingang Merckstr./Runde-Turm-Str.). Weitere Informationen sind auf der Tagungswebsite nachzulesen (www.iprt.de).

■ Neuer DARC-Referent für Not- und Katastrophenfunk

Dieter Mausbach, DO9DMB, wurde vom Vorstand des DARC e.V. Anfang Februar zum Referenten für Not- und Katastrophenfunk ernannt. Der 59-jährige Funkamateure ist seit 2009 Mitglied im DARC und hat im Februar 2010 das Amt des Ortsverbandsvorsitzenden von Neandertal (R09) übernommen.

Quelle: DL-RS des DARC e.V. Nr. 6/11



Afu-Welt

■ Amateurfunk als Unterrichtsfach

Der Amateurfunkklub der finnischen Stadt Lahti, OH3AC, organisiert am Hollola-Gymnasium einen in den Schulunterricht integrierten Amateurfunkkurs, der als normales Unterrichtsfach bewertet wird. Eine entsprechende Vereinbarung wurde mit der Schulleitung getroffen. Vom Ausgang dieses Experiments hängt es ab, ob der Amateurfunkkurs möglicherweise ab Herbst an allen Gymnasien der Stadt als Unterrichtsfach eingeführt wird. Auch benachbarte Gemeinden signalisierten Interesse, Amateurfunk als offizielles Unterrichtsfach zu übernehmen.

Quelle: Gerd Latzin, DL2SB (DARC-Auslandsreferat)

■ Italien mit Sonderrufzeichen

Die Sonderstation IO4UI kann vom 5.3. bis 30.9.11 gearbeitet werden. Gefeiert wird damit der 150. Jahrestag der Einheit Italiens. Alle Verbindungen werden automatisch über das Büro bestätigt. Möchten Sie eine schnelle Direkt-QLS-Karte, so senden Sie Ihren SAE direkt an den QSL-Manager I4JEE.

www.amateurradio.com

HB9-QTC

Bearbeiter:

Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT
 Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen
 E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

■ Notfunktagung 2011

Am 14. 5. 11 wird in Birmensdorf/ZH die zweite schweizerische Notfunktagung stattfinden. Neben einer kleineren Industrieschau sind interessante Vorträge zu den Themen „Stromversorgung ohne Netz“, „Steckermaterial“ und „Notfunk-Konzept der USKA“ geplant. Weitere Informationen und das Tagungsprogramm dazu finden Sie auf www.uska.ch.

■ H26-Contest 2011

Auch dieses Jahr findet am Osterwochenende vom 23./24. 4. von 1300/1259 UTC der H26-Contest statt, der es ausländischen Stationen ermöglicht, seltene Kantone für das Helvetia-Diplom zu arbeiten. Zudem sind diverse Sonderrufzeichen, wie HB80Z oder HB60LU, zu arbeiten.

■ Schweizer Militär kapituliert

Militärische Bauten genießen zwar eine rechtliche Sonderstellung im Baubewilligungsverfahren und können deshalb auch ohne Genehmigung von Kanton und Gemeinde errichtet werden. Trotzdem hat das VBS ein Projekt für eine Antenne auf dem 1679 m (ü. NN) Jura-Berg Mont Tendre (VD) gestrichen, nachdem die Gilde der Antennengegner aktiv geworden ist und mit landschaftsschützerischen Argumenten den Bau einer 25 m hohen Antenne im Natur-

park vehement bekämpfte. Ein Alternativstandort für eine weniger leistungsfähige gemeinsame Antenne mit Skyguide wird nun in Le Cunay geprüft, dort dürfte aber mit hoher Wahrscheinlichkeit wieder das gleiche Spiel zu erwarten sein, nachdem der Bund mit seiner voreiligen Kapitulation ein ungutes Vorzeichen gesetzt hat.

■ USKA-Delegiertenversammlung – außer Spesen nichts gewesen?

Einmal mehr erwies sich die USKA-Delegiertenversammlung 2011 als wenig reformfreudig. Der Antrag der Sektion Aargau auf Einführung eines Initiativ- und Referendumsrechts wurde zur Überarbeitung an die Sektion zurückgewiesen, da die Anträge zu wenig klar formuliert seien. Mit der gleichen Begründung wurde auch ein sinnvoller Antrag des Vorstandes auf die lange Bank geschoben, der die Vereinigung von mehreren Vorstandsämtern auf die gleiche Person zugelassen hätte. Damit wäre das Funktionieren der USKA auch bei einer nicht vollständigen Besetzung des Vorstandes gewährleistet gewesen.

Mit rechtlich sehr formalistischer Begründung unterließ es der USKA-Vorstand, den Rekurs eines Mitgliedes gegen seinen Ausschluss durch die Delegiertenversammlung besprechen zu lassen. Die Behandlung des Rekurses wurde nicht traktandiert, weil dieser zuhanden des falschen Organs adressiert worden sei. Auch in diesem Fall soll es die DV 2012 richten.

Dass der Mitgliederbestand der USKA auch im Jahr 2010 leicht rückläufig war und die Rekrutierung geeigneter Vorstandsmitglieder und -mitarbeiter fast unmöglich wird, erstaunt in Anbetracht solcher „Vereinsmeiereien“ nur wenig. Das schon seit Jahren immer wieder in Frage gestellte Organ der Delegiertenversammlung muss

dringend überdacht und durch eine reaktionsfähigere und mitgliedernähere Organisationsform ersetzt werden.

■ MUBA-Auftritt der USKA – eine Erfolgsstory

Der von USKA-Vorstandsmitglied Willy Vollweiler, HB9AMC, meisterhaft organisierte Auftritt der USKA an der MUBA, zeigte erfreuliche Resonanz. Neben zahlreichen Kontakten mit Politikern aus den verschiedensten Lagern (sogar Nationalrat und SVP-Präsident Toni Brunner schwärmte am Mikrofon von HB9MUBA von den Schönheiten des Toggenburgs!), konnte zahlreichen Besuchern das ganze Spektrum des Amateurfunks von ATV-QSOs über Notfunk bis zur DX-Verbindung hautnah vermittelt werden.

Erstaunt hat die magere Resonanz der Lehrkräfte auf das Angebot am USKA-Stand. Trotzdem absolvierten viele Kinder und Jugendliche die verschiedenen Posten, und insbesondere das Bastelprojekt unter Leitung von Pfadfindern erfreute sich großer Beliebtheit. Die von Marc Balmer, HB9SSB, perfekt funktionierende Informatik-Infrastruktur bildete eine zentrale Voraussetzung für einen erfolgreichen Betrieb der an der MUBA überwiegend eingesetzten Remote-Stationen.

Der Erfolg der Aktion ist nicht zuletzt der intensiven Unterstützung durch die zahlreichen OMs aus der Umgebung von Basel zu verdanken, die als Antennenbauer, Standbetreuer, Webmaster, Fotografen und Operateure viel Herzblut in dieses Projekt gesteckt haben. Die Erfolgsfaktoren einer solchen Aktion: klares Projektziel setzen, fähige und motivierte Leute auswählen und diese das Projekt möglichst selbständig und in Teamarbeit realisieren lassen!

OE-QTC

Bearbeiter:

Ing. Claus Stehlik, OE6CLD
 Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf
 E-Mail: oe6cld@oevsv.at

■ Eigener xReflektor für Österreich

Um Österreich auf D-STAR näher zusammen zu bringen, testeten D-STAR-Sysops in OE1, OE3, OE5 und OE8 die Zusammenschaltung von österreichischen D-STAR-Repeatern über einen xReflektor. Da schnell ersichtlich wurde, dass dies problemlos funktioniert und der xReflektor-009 frei war, sprach Kurt, OE1KBC, mit Thorsten, DG1HT. Binnen weniger Stunden richtete Thorsten den xReflektor-009 ein. Dafür ein herzlicher Dank von der D-STAR-Gemeinde in OE. Somit treffen sich D-STAR-Freunde seit 20. 2. 11 am xReflektor-009 am Port A oder einfach gesagt, die auf 9 AUSTRIA unter der rot/weiß/roten Flagge. Siehe auch <http://xreflector.net> sowie OE-Wiki unter D-STAR OE1XDS. **Franz Sobotka, OE1AOA**

■ OE-Rundsprüche über D-STAR

Seit einigen Wochen überträgt Andreas, OE5PON, den OE1- und den OE3-/OE-Rundspruch live über D-STAR. Prinzipiell funk-



OE3I – junge OE-Contester im Einsatz. Ein interessantes Video, auch von der Betriebstechnik her, findet man im Internet auf www.youtube.com/watch?v=m3P3yEfn0gU. Es zeigt die jüngste Contestgruppe Österreichs bei ihrer Teilnahme am DARC-Weihnachtscontest. Foto: OE3I

tioniert das schon ganz gut, anfängliche Probleme mit Sendezeitbegrenzungen an den Icom-Repeatern wurden gelöst. Es scheint – so wie es jetzt aussieht – nur noch eine Frage der Automatisierung zu sein, d. h., sollte Andreas einmal nicht anwesend sein, müsste das Ganze automatisch starten und funktionieren. Momentan läuft noch alles manuell ab, aber eine kleine Gruppe (Kern-Team OE8BCK und OE5PON) arbeitet schon daran, das auf stabile Beine zu stellen. Derzeit übernehmen sie den Rundspruch aus dem Livestream und senden ihn via DV-Dongle auf den XRF009-A, an dem fast alle D-STAR-OE-Repeater aufgeschaltet

sind (OE1XDS, OE3XWW, OE4XUB, OE5XOL, OE6XDG und OE8XKK).

■ Radiobörse in Breitenfurt bei Wien

Zweimal im Jahr, jeweils im Frühjahr und im Herbst, pilgern weit mehr als 100 rundfunkhistorisch begeisterte Interessenten aus ganz Österreich und dem benachbarten Ausland schon seit Jahren zu unserer Radiobörse nach Breitenfurt bei Wien! Der Frühjahrstermin ist heuer der 10. 4. 11 von 9 bis 14 Uhr (Mehrzweckhalle, Schulgasse 1, 2384 Breitenfurt/Wien).

Die Angebote reichen vom Detektorempfänger aus den 20er-Jahren bis zum letzten im Inland gebauten Stereoreceiver. Einschlägige Literatur sowie Ersatzteile und Ähnliches sind hier ebenfalls zu finden. Kontakt über www.minervaradio.com. **Fritz Czapek**

■ Marconi-Sonderstation

Die Amateurfunk-Sektion im Österreichischen Rundfunk (ORF) und das Dokumentationsarchiv Funk/QSL Collection betreiben für nur 72 h vom 29. 4. bis 1. 5. 11 (0000/2400 UTC) eine Amateurfunkstation mit dem Sonderrufzeichen OE11M. Am 30. 4. 11, dem „International Marconi Day“, zählt OE11M zudem als eine der rund 25 IMD-Stationen weltweit für das IMD-Diplom. QSL via OE-Büro oder direkt an OE1WHC.

Wolf Harranth, OE1WHC

April 2011

1. - 3. 4.

17. Treffen des KC85-Club in Garitz, 20 km nördlich von Dessau im Hotel „Am Weinberg“, Am Weinberg 1, 39264 Borna (OT Garitz). Mehr auf www.kc-club.de bzw. www.web1.schwarztec.net sowie im FA 3/11, S. 334.

2. 4.

30. Bergheimer Funkflohmarkt von 9 bis 14 Uhr im Bürgerhaus, 50127 Bergheim, Ortsteil Quadraath. Mehr auf www.darc.de/distrikte/g/20/funkflohmarkt.

27. IPRT-Fachtagung in Darmstadt (Hans-Busch-Institut, Merckstr. 25). Mehr auf S. 460 und www.iprt.de.

5. Luzerner Hambörse von 9 bis 14 Uhr im Zentrum Mühlematt, Großer Gemeindesaal, Mühlehofstr. 5, 6038 Gisikon (CH). Ausführlich auf www.hamboerse.qrv.ch.

2. - 3. 4.

1200/2359 UTC **QRP-ARCI Spring QSO Party** (CW)
 1400/1400 UTC **DARC-UKW-QRP-Wettbewerb** (All)
 1500/1500 UTC **SP DX Contest** 1,8...28 MHz (SSB/CW)
 1600/1600 UTC **EA RTTY Contest** 3,5 bis 28 MHz (RTTY)

5. 4.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 144 MHz** (CW/SSB/FM)

7. 4.

1800/2200 UTC **NAC 28 MHz** (CW/SSB/FM)

9. 4.

1200/1700 UTC **DIG-QSO-Party** 14...28 MHz (CW)

9. - 10. 4.

0000/2400 UTC **DUBUS EME-C. 432/3400 MHz** (CW/SSB)
 0700/1300 UTC **Japan Int. DX Contest** (CW)

10. 4.

Radiobörse von 9 bis 14 Uhr (Mehrzweckhalle, Schulgasse 1, 2384 Breitenfurt/Wien). Mehr auf S. 461.

0600/1000 UTC **UBA Spring Contest** 3,5 MHz (SSB)
 0700/1100 UTC **DIG-QSO-Party** 3,5...7 MHz (CW)

12. 4.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 432 MHz** (CW/SSB/FM)

14. 4.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 50 MHz** (CW/SSB)

16. 4.

11. Amateurfunk- und Computermarkt von 9 bis 16 Uhr in den Jurahallen Rotbuchenstraße bzw. Am Festplatz 1-2, 92318 Neumarkt. Infos auf www.afumarkt-nm.de.

0000/2359 UTC **Tara Skirmish Digital Contest** (DIGI)

16. - 17. 4.

0000/2359 UTC **The Holyland Contest** (All)
 1200/2359 UTC **CQ MM DX Contest** (CW)

17. 4.

Amateurfunkflohmarkt Elsfleth (I03) von 9 bis 14 Uhr in der Stadthalle Elsfleth, Oberrege 14b, 26931 Elsfleth. Mehr auf www.darc.de/distrikte/i/03.

0800/1100 UTC **DUR-GHz-Aktivitätscontest** (CW/SSB/FM)
 0800/1100 UTC **OK/OM-VHF-Contest** (CW/SSB)

19. 4.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 1,3 GHz** (CW/SSB)

21. - 25. 4.

Funktreff des Radio Club Ries auf der RCR-Ranch in Rudelstetten, 86733 Alerheim (JN58HU), zwischen Wemding und Nördlingen. Mehr auf www.datenfunk.org/rcr.

23. 4.

20. Historischer Funk- & Nachrichtentechnik-Flohmarkt ab 7 Uhr im Autohof Mellendorf, Rasthaus Kutscherstube, Hessenweg 2, 30900 Mellendorf-Wedemark. Infos über H. Trochermann, Tel. (043 21) 41 87 75.23.04.2011
 0700/1200 UTC **Baden-Württemberg Akt.** (SSB/CW)

23. - 24. 4.

1200/2359 UTC **SPDX RTTY Contest** (RTTY)
 1300/1259 UTC **Helvetia Contest** (CW/SSB)

25. 4.

0600/0900 UTC **DL-Contest des DTC** 3,5...7 MHz (CW)

25. - 26. 4.

0000/2359 UTC **EUCW/FISTS QRS Party** (CW)

26. 4.

1800/2200 UTC **NAC Mikrowellen** (CW/SSB)

29. 4. - 1. 5.

46. Fiera Nazionale del Radioamatore in Pordenone (Italien). Ausführliche Informationen auf www.fierapordenone.it bzw. www.radioamatorepordenone.it.

30. 4.

Schleswig-Holstein-Treffen mit Flohmarkt und Anreisemobilwettbewerb ab 9 Uhr in der Stadthalle Eckernförde, Am Exer 1, 24340 Eckernförde. Mehr Infos auf www.darc.de/distrikte/m.

1700/2100 UTC **BARTG Sprint** (RTTY 75 Bd)

30. 4. - 1. 5.

SOTA-Frühjahrswanderung. Mehr auf www.bergtag.de.
 0000/2400 UTC **DUBUS EME-Cont. 5760 MHz** (CW/SSB)

Quellenangabe: DL-DX RTTY Contest Group, DARC-Contestkalender. Sämtliche Angaben ohne Gewähr!

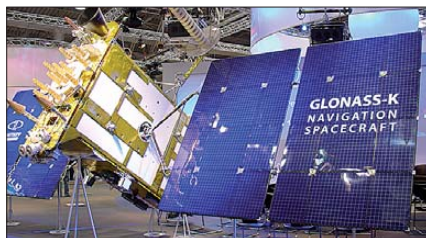
Inserentenverzeichnis

Andy Fleischer; Bremen	425
appello GmbH; Salzhausen	428
BEKO-Elektronik; Dachau	422
Beta LAYOUT; Aarbergen	431
boger electronics GmbH	425
Communication Systems Rosenberg	424
Dieter Knauer; Funkelektronik	429
DIFONA Communications; Offenbach	421
Elektronik-Service; R. Dathe	423
embedded projects GmbH; Augsburg	424
Fernschule Weber	425
Funktechnik-Bernau; Oelde	427
Funktechnik Grenz	425
Funktechnik Seipelt	427
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck	420
Haro-electronic; Burgau	427
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik	425
Heinz Bolli AG; Niederteufen	425/427/450
ICOM (Europe) GmbH	4. US
Jackalt Ltd., Irland	422
KCT Weißenfels; D. Lindner	420
KN-Elektronik; K. Nathan	422
Kusch; Dortmund	429
Loch Leiterplatten GmbH; Berlin	420
maas funk-elektronik; Elsdorf-Berrendorf	3. US
MESSE DRESDEN GmbH	428
QRProject	425
QSL collection; Wien	427
Reichelt Elektronik	357
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau	427
RFpower; Italien	428
Sander electronic; Berlin	422
Segor electronics; Berlin	424
SOMMERKAMP GmbH; Müllheim	2. US
SSB-Electronic GmbH; Lippstadt	431
UKW Berichte Telecommunications	421/428
Universität Kassel	424
von der Ley; Kunststoff-Technik	427
VTH; Baden-Baden	430
WiMo GmbH; Herxheim	426/429/431
www.InnovAntennas.de	428

Vorschau Heft 5/11

Afrika im Doppelpack: 9X0SP und 9U0A

Vier DX-erprobte deutsche Funkamateure begaben sich Ende Oktober 2010 für jeweils eine Woche ins Herz Afrikas nach Rwanda und Burundi. Ihre erfolgreiche Funkexpedition brachte mehr als 22000 Verbindungen in die Logs. Was sie vor Ort noch erlebten, schildert dieser Bericht. Foto: DL7VEE



Reverse Beacon Network

Hinter dem Reverse Beacon Network verbirgt sich ein zum DX-Cluster vergleichbares Netzwerk, das automatisch die mit CW-Skimmern weltweit ermittelten Aktivitäten grafisch und als Text darbiert. Dadurch lassen sich offene Ausbreitungswege auf einen Blick erfassen. Screenshot: DL6MHW

... und außerdem:

- IC-9100 unter die Lupe genommen
- Dreiband-Vertikalantenne für 160, 80 und 40 m
- Knotenkunde für Antennenbauer
- Baugruppengehäuse aus Kupferrohr
- Von der Idee zur Baugruppe

erscheint am 19. 4. 2011



CeBIT 2011: IT zwischen Weltraum, Himmel und Erde

Beeindruckend: Auf der CeBIT 2011 wurde der Weltöffentlichkeit zum ersten Mal außerhalb Russlands der Satellit *Glonass-K* vorgestellt. Glonass (Globales Navigationssystem) ist das russische Pendant zum amerikanischen Satellitennavigationssystem GPS. Foto: DJ2EV



Redaktionsschluss FA 5/11: 4. 4. 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 - von 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/MHF, 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 Remoter JRC-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 Speicherbanken organisierbar), VO Signalweg (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 Frequenzangabe (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 Analog-Instrument 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), Dreifachsuper, 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 | EARTEC | tti | Cobra | SOMMERKAMP | YAESU Alpha Delta | SIRTREL | NIROS COMMUNICATIONS AG | SIRIO | Wilson Antenna | KRISUN | SOLARCON ANTENNA RESEARCH | Entel | MOTOROLA | NAGOYA ANTENNA | K40 ELECTRONICS



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