

Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

814 Direktabtast-Transceiver
für Linux

818 SSB-Electronic LAN-SDR

835 2-m-Leichtbau-Yagis
ganz einfach gestockt

841 Nützliche »HF-Tapetek«

848 APRS für Einsteiger

875 DXpedition etwas anders:
5N00CH und 5N0EME



Impressionen von der
35. Ham Radio



FT-DX9000



FT-857D



.....wenige Sonnenflecken - kaum DX ?

Mit der Quadra VL-1000 müssen Sie nicht erst auf die Sonnenflecken warten um sich Gehör zu verschaffen. Für ein „dickes“ Signal vom „Top Band“ bis zum „Magic Band“, die Quadra VL-100 gehört einfach in Ihre Station.

FT-897D



Egal welchen Yaesu-Transceiver (Ausnahme FT-817D) Sie besitzen, in Verbindung mit der Quadra VL-1000 wird Ihr Signal kaum noch zu überhören sein. Innovative Gegentakt-Technik für bis zu 1 KW Mosfet-Power – Yaesu's Ingenieure haben es geschafft, High-Power-Output im Bereich von 160m bis 6m bereitzustellen (bitte beachten Sie die gesetzlichen Bestimmungen Ihres Landes).

FT-DX5000



FT-2000/D



FT-450



8 robuste MRF-150 Mosfets sichern zuverlässigen Betrieb über viele Jahre.

FT-950



2 Eingänge und 4 Ausgänge sowie der eingebaute Automatic-Tuner werden mit (fast) jeder Antennenanlage „fertig“.

Quadra VL-1000



Technische Daten: 160 ~ 6 Meter Amateur-Band • 1000 Watt max. Output • 50 ~ 80 Watt Input Nebenwellenunterdrückung: besser -50 dB (160~10m) bzw. -60 dB (6m) • Third-order IMD: besser -30dB bei 1000 W • Antennenanpassung: 16 ~ 100 Ω unbalanced (160m) – 16 ~ 150 Ω unbalanced (80 ~ 10m) – 25 ~ 100 Ω unbalanced (6m) • Abstimmzeit: unter 10 Sek. • 240 Abstimm-Speicher • Maße (BxHxT): 410x135x439 mm • Gewicht: 21 kg



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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ständige freie Mitarbeiter: M. Borstel, DL5ME, IOTA-QTC; Dr. M. Dornach, DL9RCF, DX-Berichte; J. Engelhardt, DL9HQH, Packet-QTC; Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; F. Langner, DJ9ZB, DX-Infos; B. Mischlewski, DF2ZC, UKW-QTC; W.-D. Roth, DL2MCD, Unterhaltungselektronik/PC; F. Rutter, DL7UF, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; Dr. M. Schleutermann, HB9AZ, HB9-QTC; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6GLD, OE-QTC; M. Steyer, DK7K, 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 EPRÖMS usw. darf nur durch vom Verlag autorisierte Firmen erfolgen. Die Redaktion haftet nicht für die Richtigkeit und Funktion der veröffentlichten Schaltungen sowie der technischen Beschreibungen. Beim Herstellen, Veräußern, Erwerben und Betreiben von Funksende- und -empfangseinrichtungen sind die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten. Bei Nichtlieferung ohne Verschulden des Verlages oder infolge von Störungen des Arbeitsfriedens bestehen keine Ansprüche gegen den Verlag.

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

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

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

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

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

Jahresabonnement Ausland 41,90 € (PLUS-Abo 47,90 €); nach Übersee per Luftpost 72 €, (PLUS-Abo 78 €); Schweiz 74 CHF (PLUS-Abo 84 CHF); USA \$ 49,90 (PLUS-Abo \$ 59,90).

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

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

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

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

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. 20 vom 1.1.2010.

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

Vertriebs-Nr. A 1591 - ISSN 0016-2833

Redaktionsschluss: 12.7.2010 **Erstverkaufstag:** 27.7.2010

Druckauflage: 43 700

Der FUNKAMATEUR wird weitgehend auf Recyclingpapier gedruckt.

© 2010 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH - Alle Rechte vorbehalten

Die Bänder beleben

Neulich hörte ich den wohl nicht ganz ernst gemeinten Vorschlag, einmal ein Buch über solche Orte zu schreiben, die noch in keinem Diplom- oder Aktivitätsprogramm der auch in dieser Hinsicht ideenreichen Funkamateure auftauchen. DXCC und IOTA als große Vorbilder haben längst für viele Funkamateure nicht weniger attraktive Gesellschaft bekommen, darunter etwa die Gipfelstürmer von SOTA, die Naturliebhaber von WFF sowie etliche Initiativen mit Punkten für Funkverbindungen mit Leuchttürmen, Burgen und anderen Bauwerken. Dies sind nur einige von vielen möglichen Beispielen. Hinzu kommen beinahe wöchentlich neue Sonderstationen mit teils überlangen Sonderrufzeichen und/oder exotisch anmutenden Präfixen, die meine Logbuchsoftware regelmäßig über das zugehörige Land rätseln lassen. Den QSL-Büros und -Managern dürfte dieser kreative Einfallsreichtum von Funkamateuren merkbar zusätzliche Sortierarbeit bescheren.

Selbst als Nicht-Diplomsammler – abgesehen von gelegentlichen Teilnahmeurkunden internationaler HF-Conteste habe ich in all den Jahren erst eines erarbeitet – kann ich mich auf den Amateurfunkbändern den Ideen der Aktivierer schon wegen ihrer Vielzahl kaum verschließen. Das ist auch gar nicht notwendig, denn die meisten dieser Funkinitiativen erscheinen begrüßenswert, auch wenn man den Anlass für die eine oder andere schon mit einem freundlichen Augenzwinkern begleiten kann.

Manchmal überrascht der große Erfolg eines Funkprogramms selbst deren Initiatoren, und nicht alle langjährigen Teilnehmer sind mit einer solchen Entwicklung immer ganz glücklich. So diskutierten kürzlich Teilnehmer des SOTA-Programms über den regelmäßig großen Andrang anrufender Stationen und beklagten deren besonders beim CW-Betrieb teilweise rüdes Verhalten. Wer den Frequenzbereich um 7032 kHz beobachtet, dem werden die regelmäßig für einige Minuten tobenden Pile-Ups nicht entgehen. Dann versuchen gleichzeitig etliche Stationen, ins Logbuch einer portablen Bergfunkstation zu kommen und so SOTA-Punkte zu sammeln. Problematisch wird es immer dann, wenn Funkamateure beständig rufen, offenbar ohne das zuweilen schwache Signal des Bergfunkers selbst zu hören.

Wie auch immer: Solche portablen Aktivitäten von Bergen, aus Naturschutzgebieten oder von anderen externen Standorten stellen oft einige Ansprüche an die Betriebstechnik – auf beiden Seiten des Pile-Ups. Als anrufende Station trotz oft erschwerten Bedingungen einen vollständigen Funkkontakt erfolgreich durchzuführen, betrachte ich als gutes Training für das DX-Gehör und eben für die eigene Betriebstechnik.

Außerdem ist dies Ermunterung und Vorbereitung für eine eigene Aktivierung von einem oder zwei SOTA-Gipfeln am Rande des Harzes, die ich gemeinsam mit einigen Funkfreunden plane. Wir werden einfach an einem Nachmittag mit KW-Transceiver, Morsetaste, Akkumulator und Dipolantenne im Rucksack losziehen, um unser Glück auf den Bändern zu versuchen. Diese Möglichkeit ist einer der Gründe für den großen Erfolg mancher Aktivitätsprogramme: Mit vergleichsweise geringem Aufwand kann man einmal probieren, wie es sich anfühlt, selbst am anderen Ende eines Pile-Ups zu sitzen. Dafür reicht oft schon ein Spätnachmittag, sodass der zu erwartende Zeitaufwand überschaubar ist. Und wer einmal erlebt hat, wie gering der allgemeine elektromagnetische Störpegel abseits aller Siedlungen ist, wird eine solche Funkaktivität, ob allein oder mit Freunden, immer wieder genießen wollen.



Harald Kuhl, DL1ABJ

Amateurfunk

DXpedition nach Phu Quoc: Inselparadies in Vietnam

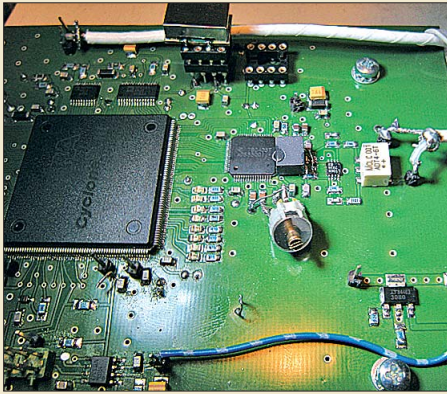


Nach einer Aktivität in Botswana im Jahr 2008 stand die Crew um DL7DF wieder einmal vor der Frage „Wohin fahren wir im nächsten Jahr?“ Nach mehreren DXpeditionen Richtung Afrika und in die Karibik sollte das Ziel dieses Mal in Asien liegen. Vietnam fand sich schließlich in der „Most wanted Liste“ unter den Top 100 der gesuchten Länder.

Foto: DL7UFR

810

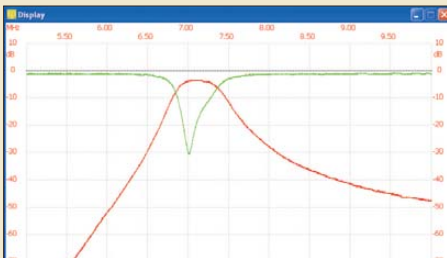
Direktabtast-Transceiver für Linux



Die Verfügbarkeit moderner Bauelemente ermöglicht inzwischen auch Transceiverprojekte im Amateurbereich, bei denen das Antennensignal direkt abgetastet wird. Der Verzicht auf analoge Signalumsetzung, der Einsatz komplexer, hochintegrierter Schaltkreise und die Steuerung über eine schnelle Ethernet-Verbindung verlagern den Aufwand für den Bau eines Transceivers von der Hardware in die Software. DL7IY und DL7LA zeigen am Beispiel des „Antenna-to-Bits“-Transceivers von N2ADR, welches Potenzial ein solches Projekt besitzt. Foto: DL7IY

814

Universeller HF-Messplatz für den Funkamateurl – der FA-NWT (2)



Mit dem modular aufgebauten FA-NWT01 kann der noch bastelnde Funkamateurl eine ganze Reihe anspruchsvoller Messaufgaben lösen. Anhand einiger typischer Beispiele aus der Amateurfunkpraxis zeigt DM2CMB die Einsatzmöglichkeiten des Messplatzes.

Screenshot: DM2CMB

829

2-m-Leichtbau-Yagis einfach stocken mit 25-Ω-Technik



Sowohl aus elektrischen Gründen als auch aus mechanischen Erwägungen ist auf UKW der Einsatz zweier gestockter kürzerer Yagis besser als der einer längeren. Der Beitrag zeigt Möglichkeiten zum Verschalten von Zweiergruppen, die koaxiale Buchsen- und Steckverbindungen vermeiden.

Foto: DK7ZB

835

Allbänderweiterung von Windom- und Stromsummen-Antennen (2) 846

Die veränderliche Sonne (3): Entstehung von Sonnenflecken 872

5N00CH und 5N0EME: DXpedition der besonderen Art 875

Notfunk-Informationsveranstaltung 877

2. Kraichgau FM-Session 879

Top-DXer auf der Ham Radio 2010 881


Aktuell

Editorial 795

Postbox 798

Markt 800

Literatur 804

 **Amateurfunk im digitalen Zeitalter: 35. Ham Radio 2010** 805

Bezugsquellenverzeichnis 850

Ausbreitung August 2010 874

Inserentenverzeichnis 890

Vorschau FA 9/10 890

QTCs

AATiS e.V. 870

DX-QTC 878

D-STAR-QTC 879

QSL-Telegramm 880



IOTA-QTC 882

QRP-QTC 883

SOTA-QTC; Packet-QTC 884

Sat-QTC; SWL-QTC 885

Diplome 885

UKW-QTC 886

DL-QTC; Afu-Welt 888

HB9-QTC; OE-QTC 889

Termine August 2010 890

Beilage

FT-2900E 843

Unser Titelbild



Mit Zelt und Campingwagen hatten zahlreiche Funkamateure ihr Quartier auf dem Parkplatz des Messegeländes in Friedrichshafen bezogen und genossen das einzigartige Fludium im Kreis gleichgesinnter Ham-Radio-Besucher.

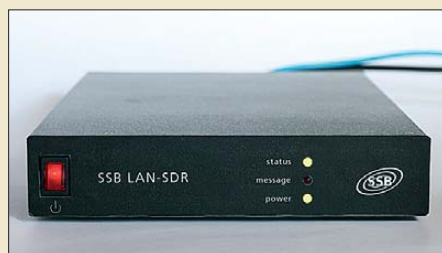
Lesen Sie dazu unseren Messebericht ab Seite 805 sowie weitere Beiträge auf den Markt- und QTC-Seiten dieser Ausgabe. Das Bild zeigt Jürgen Urbig, DL4JWU.

Foto: Messe Friedrichshafen

Funk

Profitechnik für Amateure:
SSB-Electronic LAN-SDR

818



Der LAN-SDR von SSB-Electronic ist ein softwaredefinierter Empfänger für den Frequenzbereich 100 kHz bis 30 MHz mit Direktabtastung und erlaubt die Steuerung per LAN oder USB 2.0. Der Beitrag berichtet über praktische Erfahrungen.

Foto: DL1ABJ

Mini-Aktivantenne nach PA0RDT 845

CB- und Jedermannfunk

871

Wissenswertes

Digitales Fernsehen (2)

822

Was kommt nach dem Optokoppler?

Datenkoppler im Vergleich

826

Bauelemente

L/C-Diagramm (HF-Tapete):
Grafische und numerische Ermittlung der Parameter eines L/C-Schwingkreises

841

Elektronik

Erfahrungen mit einer USB-Mini-Soundkarte im Steckergehäuse

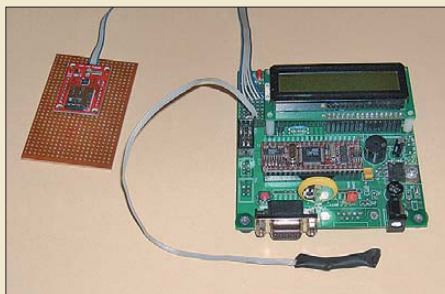


Preisgünstige Mini-Soundkarten für den USB-Anschluss können auch für Funkamateure interessant sein und leisten oft mehr, als man ihnen auf den ersten Blick zutraut. SM5ZBS hat ein besonders billiges Exemplar getestet und zeigt an diesem Beispiel die Möglichkeiten und die Grenzen des Einsatzes.

Foto: SM5ZBS

825

Temperaturwächter und Datenlogger für Kühlschränke

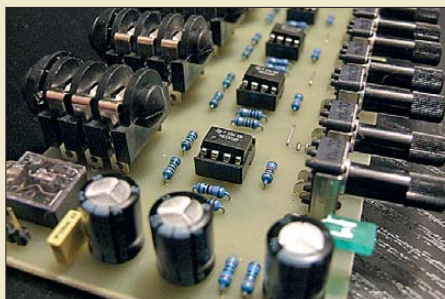


Viele der in Haushalten genutzten Kühlschränke besitzen keine von außen sichtbare Temperaturanzeige – höchstens ein Thermometer hängt im Innenraum. Mit der hier vorgestellten Baugruppe lässt sich das Problem bei mehreren Geräten gleichzeitig umgehen, wobei zusätzlich eine Warnung im Fehlerfall ausgegeben wird.

Foto: Sander

832

Vierfach-Kopfhörerverstärker



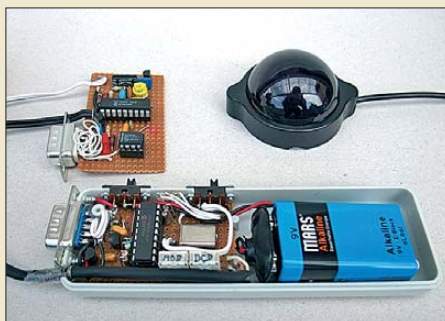
Ist der Anschluss mehrerer Kopfhörer an eine Audioquelle gewünscht, ist eine rückwirkungsfreie Aufteilung des Signals erforderlich. Mit dem vorgestellten Vierfach-Kopfhörerverstärker lassen sich zusätzlich für jeden Stereokanal noch die Lautstärken separat einstellen – ein leistungsstärkerer Ausgang für einen Lautsprecher steht außerdem zur Verfügung.

Foto: Hofmüller

838

Einsteiger

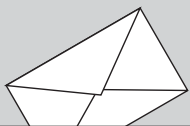
Meldungen mit APRS senden und empfangen (1)



Der Beitrag führt zunächst in die Möglichkeiten und Techniken der digitalen Übertragungsart APRS ein. Mit industriell hergestellter Technik ist man schnell QRV, moderne Hand- und Mobilfunkgeräte haben teilweise sogar alles Notwendige an Bord. Dennoch ist APRS durch seine Schnittstellenfunktion auch ein lohnendes Gebiet für Selbstbau, der sich meist auf einen Mikrocontroller mit entsprechender Peripherie erstreckt.

Foto: DG1NEJ

848



FUNK
AMATEUR

POSTBOX 73

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

Korrekte Termini

Immer wieder lese ich im FA von Lautstärkestellern usw. Warum schreiben Sie nicht einfach Lautstärkeregler, wie man es gewohnt ist?

Alexander Ibis

Weil wir uns, obwohl an Amateure wendend, als Fachmagazin verstehen und deshalb auch bestrebt sind, immer fachlich korrekte Bezeichnungen zu verwenden.

Zwischen Stellern und Reglern besteht aber ein sehr wichtiger Unterschied: Ein Steller beeinflusst nur einfach einen technischen Parameter, wie beim Lautstärkesteller per mechanischer Drehwinkelveränderung den NF-Pegel in einem Verstärker.

Für einen Regler dagegen ist eine irgendwie geartete Rückkopplung kennzeichnend (Gegenkopplung eingeschlossen). Auf diese Weise lassen sich beispielsweise Pegel stabilisieren. Festspannungsregler oder Kompressoren sind Beispiele.

Auch ein Einstellregler heißt folglich korrekt Einstellwiderstand.

Kuriositätenecke

Vorzeitig erhielt ich unlängst eine neue Kreditkarte. Im Begleitschreiben stand etwas von „höherer Sicherheit durch zusätzliche Pin-Nummer“. Die kam dann einen Tag später mit separater Post. Ein zufällig anwesender Bekannter meinte, dass es sich dabei vermutlich um die neue „bundeseinheitliche Geheimnummer“ handeln könnte.
Klaus Hirschelmann, DJ700



Isolationsmessgerät

Der FA 6/10 enthielt ab S. 614 eine interessante Bauanleitung für ein „Isolationsmessgerät mit hoher Messspannung“. Leider fehlt eine Abgleichanweisung für die Trimpotenzio meter.

Manfred Ruprechtsberger, OE5VML

Grundsätzlich sei bemerkt, dass dieses Gerät nicht dafür gedacht ist, einen exakten Widerstandswert zu bestimmen. Um eine lineare und genauere Anzeige zu erhalten, wäre ein erheblich höherer Aufwand vonnöten. Vielleicht hätte man es eher als Testgerät bezeichnen sollen.

Im Beitrag wurde auch eine Testschaltung zur Überprüfung des Gleichlaufs des Stereopotenziometers beschrieben. Das ist aber auch schon alles, denn sie dient nur dazu, grobe Fertigungstoleranzen ausfindig zu machen. So wurden bei drei solcher Potenziometer keine nennenswerten Abweichungen festgestellt. Ein anderes erwies sich dagegen als logarithmisch anstelle von linear.

Die Skala (Betriebsspannung) erstellt man dadurch, dass man bei vorbestimmten Drehwinkeln jeweils die Spannung festlegt (beispielsweise durch Verstellen von RP5 die Mittelstellung 300 V). Für die Kalibrierung der Skala des Messinstruments benötigt man eine Widerstandsdekade oder beschafft sich einige 10-M Ω /1-%-Widerstände. Solche hochohmigen Widerstände führt übrigens nicht jeder Versandhändler. Falls noch ein altes (!) Vielfachmessinstrument mit einem 1000-V-Bereich in der Schublade liegt, lohnt es sich, seinen Innenwiderstand in besagtem Bereich zu nutzen. Er liegt mit großer Wahrscheinlichkeit bei 20 M Ω . Auf diese Weise erstellt man sich eine Skala Drehwinkel gegen angezeigten Wert.

Uwe Wensauer, DK1KQ

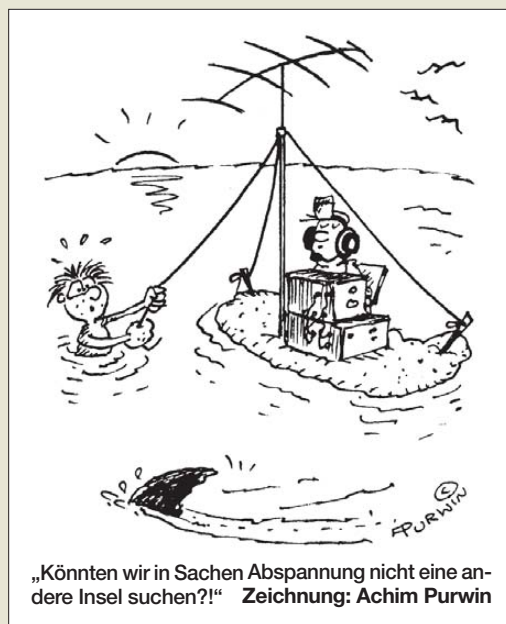
Fieldday

Ich stand im Feld und staunte stumm, denn überall um mich herum, sah ich viele Masten ragen, die oben Draht und Gräten tragen. Und statt der Bienlein Summen hört ich Stromerzeuger brummen. Aus Zelten und Kabinen drang an mein Ohr nur wirrer Klang. Dabei roch es, oh verzeih, wie in einer Brauerei.

© Manfred Maday, DC9ZP

Warum noch RS232?

Als ich den Beitrag „Einfacher Programmieradapter für den PIC-Controller“, FA 7/10, S. 709, gelesen habe, bin ich vom Glauben abgefallen. Wie kann man heute noch einen Brenner beschreiben, der über die bei modernen PCs nicht mehr zu findende serielle Schnittstelle betrieben wird und außerdem noch eine 15-V-Spannungsversorgung braucht? Von diesen Adaptern hat die Welt schon viele gesehen.



Auf der Seite www.sprut.de beschreibt „sprut“ eine Reihe von Brennern, darunter auch einige, die sowohl per USB angesteuert werden als auch ihre Spannungsversorgung aus dem USB-Bus bekommen. Diese Adapter sind auch nicht sonderlich kompliziert aufzubauen. Ein Bausatz/Artikel hierfür vom FA wäre sicher sinnvoller als das unter BX-193 vertriebene Projekt. Weiterhin bekommt man für etwa 29 € ein kommerziell gefertigtes PICKit 2 mit Garantie und USB-Ansteuerung. Wer baut denn dann für 19 € noch selbst diesen Programmierer?

Philip Pütsch, DL8PP

Es freut uns sehr, Post von einem jugendlich-ungestümen Leser zu bekommen. Bezüglich der für jüngere Elektroniker eher archaischen RS232-Schnittstelle können wir Sie dahingehend beruhigen, dass PCs mit derartigen Schnittstellen nicht nur im Bereich der industriellen Elektronik, sondern auch noch in den Shacks vieler Funkamateure anzutreffen sind. Das rührt u. a. daher, dass die RS232-Schnittstelle nach wie vor unschlagbar übersichtlich und einfach ist, was man von USB leider nicht immer sagen kann.

Der PIC-Brenner wurde ursprünglich mit der Zielstellung entwickelt, den im DV-Adapter (Vorsatzgerät zur Nutzung normaler Funkgeräte mit D-STAR), s. FA 6/09, S. 630 ff., enthaltenen PIC unkompliziert umprogrammieren zu können. Wesentlich war dabei auch die Passfähigkeit zur ICSP-Buchse des Geräts, die beim PICKit 2 nicht ohne Weiteres gegeben ist. Hierzu siehe auch das D-STAR-QTC auf S. 779 der Ausgabe 7/10.

Ein PICKit 2 gibt es z. B. bei Reichelt als Starter-Version für 50,40 €. Es läuft unter der Rubrik Entwicklungstool und ist in dieser komfortablen Ausstattung nicht mit unserem einfachen Gerät für Gelegenheits-PIC-Brennen gleichzusetzen. Zum Preis von 29 € ist das PICKit 2 für Privatkunden dagegen nur schwer erhältlich.

Aus unserer Serie Gegensätze: nördlich und südlich der Pyrenäen



Falsche Buchse

Beim Beitrag „Automatische Steuerung für Antennenumschalter“ im FA 6/10, S. 622, steht u. a., dass beim Yaesu FT-897 am ACC-Ausgang die Werte nach Tabelle 1 als Bandspannungen zur Verfügung stehen. Ich habe die Menüs hinauf und herunter durchsucht, finde aber keine Einstellmöglichkeit. Am ACC-Ausgang (dreipoliger Klinkenstecker) liegen bei mir, gegen Masse (dritter Ring) gemessen, an den Kontakten TxReg



(zweiter Ring) immer 5 V und an eALC (Spitze) 0,8 V an. Wie bekomme ich aus dieser Buchse die Bandspannung?

Theodor Köcher, DG00M

Leider hat Yaesu hat die achtpolige Mini-DIN-Buchse beim FT-817 ACC-Buchse genannt, beim FT-857/897 heißt sie wiederum CAT/Linear-Buchse. Die ACC-Buchse des 857/897 ist die ALC-Buchse, deshalb sind dort auch nur die ALC-Referenz- bzw. Leerlauf-Spannungen zu messen.

Also die CAT/Linear-Buchse benutzen: Dort stehen im CAT/Tuner-Betrieb die Bandspannungen zur Verfügung (Pin Band-Data) und im Linear-(Endstufen-) Betrieb die BCD-Spannungen (siehe Bedienungsanleitung). Der Modus der CAT/Linear-Buchse wird über das Menü 20 CAT/LIN/TUN konfiguriert, CAT ist der Voreinstellwert ab Werk.

Oliver „Olli“ Dröse, DH8BQA

Hat man durch eine Messung die sogenannte Grenze mpfindlichkeit ermittelt, also denjenigen Pegel, der für ein S/N von 0 dB erforderlich ist, gibt man in die Formel $S/N = 0$ dB ein, d. h. dieser Term fällt weg. Im Beispiel ergibt sich dann also für eine Grenze mpfindlichkeit von $0,071 \mu V$ bei 0 dB S/N und $B = 2,5$ kHz wiederum ein Rauschmaß $F = 10$ dB.

Die Vorverstärker in modernen Empfängern bzw. Transceivern haben in aller Regel ein geringeres Rauschmaß als die im Beispiel berechneten 10 dB, sie steigern also die Grenze mpfindlichkeit und verbessern dadurch das Empfänger-Rauschmaß.

Besitzt man kein Handbuch, muss man messen, z. B. mithilfe eines Rauschgenerators oder eines kalibrierten Messsenders. Dabei misst man zweckmäßigerweise die Grenze mpfindlichkeit des Empfängers. Das Procedere ist im Buch Nussbaum, H., DJ1UGA: HF-Messungen für den Funkamateurl, Teil 2, FA-Leserservice V-5198, S. 70, beschrieben.

Hans Nussbaum, DJ1UGA

Dr. Werner Hegewald, DL2RD

Contestmüde



Problem Rauschmaße

Im Beitrag „Empfangsantennen für Portabelempfänger“ im FA 7/10, S. 714, steht u. a., dass der Verstärker weniger Rauschmaß haben muss als der Empfänger (ggf. einschließlich internem Verstärker). Die Frage ist nur, woher ich weiß, welches Rauschmaß Letzterer hat?

Horst Baumanns

Der Link vk1od.net/calc/RxSensitivityCalc.htm führt auf ein Berechnungsschema für das Problem. Man gibt die Zahlenwerte aus dem Empfängerhandbuch ein (ggf. Punkt statt Komma!) und erhält alle Ergebnisse, inklusive des Rauschmaßes F in Dezibel. Die Empfindlichkeit wird in Handbüchern bei einem bestimmten Signal-Rausch-Verhältnis in Dezibel angegeben. Dabei ist zu beachten, ob es sich um $(S+N)/N$ oder um S/N handelt; S für Signal und N für Rauschen. Entsprechendes ist in o. g. Berechnungsschema auszuwählen. Die Formel ohne automatische Berechnung ist nicht allzu schwer:

$F/dB = P_c/dBm - (S/N)/dB - 10 \lg (B/Hz) + 174$. In der Zahl 174 stecken die Boltzmann-Konstante und die Zimmertemperatur. Beispiel: Ein Empfänger habe -120 dBm Empfindlichkeit für 10 dB S/N bei einer Bandbreite von $B = 2,5$ kHz (34 dB). Das Empfänger-Rauschmaß beträgt dann $F/dB = -120 - 10 - 34 + 174$, also $F = 10$ dB. Finden wir nur eine Angabe in Mikrovolt, gilt $F/dB = 20 \cdot \lg (U_c/\mu V) - (S/N)/dB - 10 \lg (B/Hz) + 67$. Erfolgt im Handbuch allerdings die Angabe in $(S+N)/N$, ist, genau genommen, Umrechnen angesagt: $(S/N)/dB = 10 \lg (10^{((S+N)/N)/10} - 1)$. $(S+N)/N = 10$ dB ergibt als Absolutwert (also antilogarithmiert) $(S+N)/N = 10$ und demzufolge ist $S/N = 9!$ Das wieder in Dezibel zurückgerechnet, führt auf $S/N = 9,54$ dB. Bei höheren Signal-Rausch-Verhältnissen, etwa ab 20 dB, kann man den Fehler vernachlässigen ($< 0,05$ dB), nicht jedoch bei kleineren. So ist bei der Angabe der Grenze mpfindlichkeit, hier ist das Signal so stark wie das Rauschen, $(S+N)/N = 3$ dB, aber $S/N = 0$ dB!

Von innen nach außen!

Die Spur-Preisfrage der Juni-Ausgabe bezog sich auf eine 74-min-Standard-CD-R mit einem dafür genormten Datenbereich zwischen 50 mm und 116 mm Durchmesser. Wie viele Megabyte groß eine Einzeldatei maximal sein darf, wenn sie bei einem Kratzer 55 mm von der Mitte trotzdem noch lesbar sein soll, war gefragt (Lead Out unberücksichtigt).

Zunächst bedeutet 55 mm von der Mitte, dass es sich hier um den Radius handelt, das sind 110 mm Durchmesser, die dann mit den Durchmesserangaben der Spezifikation ins Verhältnis zu setzen sind. 74 min Laufzeit entsprechen bei einer Daten-CD 650 MB Fassungsvermögen. CDs werden zudem, anders als Schallplatten oder Festplatten, von innen nach außen gleichmäßig spiralförmig beschrieben. Ersteres ist bei einer teilweise beschriebenen CD ja leicht zu erkennen.

Die anteilige Speicherkapazität entspricht dem Verhältnis der von der Spur bedeckten Flächen, weil ja nach $U = \pi \cdot d$ die „Windungslänge“ von innen nach außen zunimmt. Also ist $M = M_{ges} \cdot (d_f^2 - d_i^2) / (d_a^2 - d_i^2) = 650 \text{ MB} \cdot (110^2 - 50^2) / (116^2 - 50^2) \approx 570 \text{ MB}$.

Die 3 x 25 € für die richtige Lösung erhalten:

**Michael Fritsch
Kevin Kaneis
Fred Ventzke**

Herzlichen Glückwunsch!

Nanu?-Preisfrage

Fünf Bauteile à 10 cm werden in einer Reihe lückenlos hintereinander angeordnet. Dennoch lautet das Gesamtergebnis nicht 50 cm. Wie kann das sein?

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 x 25 €

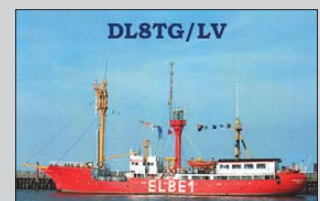
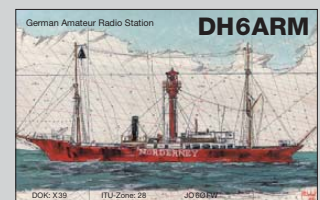
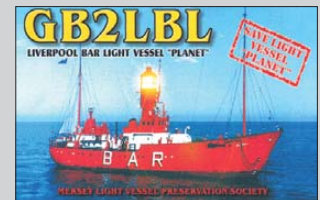
Einsendeschluss ist der 31. 8. 10 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtswegs ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an quiz@funkamateur.de), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der ASCII-/Schleifen-Preisfrage vom FA 7/10 können Sie sich noch bis zum 31. 7. 10 versuchen.

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

**Fortschritt statt
vermüllter Äther!**

**Internationales
Leuchtturm-Wochenende
21./22. 8. 10**





Auf der Ham Radio wurde der verbesserte PT-8000 vorgestellt.

PT-8000

Transceiver

- Betriebsarten: AM, FM, SSB, CW
- Empfangsfrequenzen: 9 kHz...30 MHz, 50...54 MHz, 69,9...70,5 MHz, 110...143,99 MHz, 144...148 MHz
- Sendefrequenzen: 1,8...30 MHz, 50...54 MHz, 69,9...70,5 MHz, 144...148 MHz
- Bandbreiten: 6 kHz (AM), 12 kHz (FM), 2,4 kHz (SSB), 0,5 kHz (CW)
- Ausgangsleistung: 50 W (AM, AME, FM), 200 W (SSB, CW)
- Empfindlichkeit @ 10 dB (S+N)/N: 1,5 µV (AM, 110...143,99 MHz), 0,22 µV (FM, 144...148 MHz), 0,3 µV (SSB, 1,8...30 MHz), 0,15 µV (CW, 1,8...30 MHz)
- Spiegelfrequenzunterdrückung: ≥ 70 dB (SSB, PEP)
- IP3: 39 dB @ 20 kHz (1,8...54 MHz)
- Frequenzstabilität: 0,05 ppm @ 10...50 °C
- Antenneneingang: 2 × N-Norm (KW), 1 × N-Norm (VHF), 1 × BNC-Norm (RX), jeweils 50 Ω
- Spannungsversorgung: 13,8 V/8 A, 50 V/14 A (optionales Netzteil HN-8000)
- Abmessungen (B × H × T): 425 mm × 175 mm × 465 mm (Transceiver), 225 mm × 175 mm × 440 mm (Netzteil)
- Masse: 28 kg (Transceiver), 10 kg (Netzteil)
- Preis: 13 290 € UVP

Anschlusskabel

Mikrofonkabel

- geschirmt, sehr flexibel
- Länge: 1 m
- RJ45-Stecker
- Preis: 19 €

Über das HM-151 lässt sich der IC-7000 auch dann komfortabel bedienen, wenn es auf dem Stationstisch im Liegestuhl abgelegt ist.

Wieder da – und noch besser

Die Hilberling GmbH bringt ihren KW/VHF-Transceiver **PT-8000** jetzt auf den Markt. Vorgestellt wurde ihre neue Version zur Ham Radio 2010 in Friedrichshafen. Ab diesem Termin wird er auch vermarktet – als Liefereinsatz ist der Herbst 2010 vorgesehen. Aufgrund ständig neuer Erkenntnisse aus den industriellen Produktentwicklungen der Hilberling GmbH im Bereich der Funknachrichtentechnik wurden im vergangenen Jahr neue Technologien in das Konzept des bereits im FA 7/06 vorgestellten Transceivers PT-8000 übernommen. Dieses sind im Wesentlichen die durchgehende 200-W-Senderstufe von 1,8 MHz bis 150 MHz, großsignalfeste Roofing-Filter (40,7 MHz) sowie ein neues Oszillator-Design.

Hilberling GmbH, Kieler Str. 53, 24768 Rendsburg, Tel. (0 43 31) 20 17 1-0, Fax -10, E-Mail: info@hilberling.de; www.hilberling.de

Mikrofon mit langer Leitung

Eurofrequency Dierking liefern ab sofort ein neues, schwarzes, etwa 1 m langes und sehr flexibles **Anschlusskabel** nebst Anschlussbeschreibung für das Handmikrofon HM-151. Das Kabel lässt sich am Bedienteil des Icom IC-7000 anschließen und ersetzt das relativ dicke und unhandliche Spiralkabel. Der verchromte Liegestuhl für die Mikrofon-Ruhepausen zwischen den QSOs ist im Lieferumfang enthalten.

Eurofrequency Dierking, Am Kreuznacher Weg 1, 55576 Pleitersheim; Telefon (06701) 20 09-20, Fax -21; www.eurofrequency.de; E-Mail: info@eurofrequency.de



Kompaktes Schaltnetzteil

Das bei WiMo erhältliche Schaltnetzteil **PSU-1228** bietet alles, was ein Funkamateurler von der Stromversorgung her benötigt. Das Netzteil gibt wahlweise eine Festspannung von 13,8 V oder eine von 9 V bis 15 V einstellbare Ausgangsspannung ab. Die maximale Strombelastung darf kurzzeitig bis 28 A oder 20 A als Dauerlast betragen – das ist für die meisten gängigen Transceiver ausreichend.

Der eingebaute Lüfter ist temperaturgesteuert, mit der Besonderheit, dass er bei geringer Last (z. B. Funkgerät im Empfangsbetrieb) komplett abgeschaltet und das Netzteil dann völlig lautlos ist. Erst bei größerer Last läuft der Lüfter drehzahlgesteuert an und kühlt die kompakte Elektronik. Das hintergrundbeleuchtete Messinstrument zeigt umschaltbar die aktuelle Spannung oder den aktuell abgegebenen Strom an. Alle Bedienelemente befinden sich auf der Vorderseite, die Anschlüsse für das Netz- und das Gleichspannungskabel hinten.

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



Vibroplex-Tasten

Das bereits 1890 gegründete Unternehmen **Vibroplex** hat sich mit ihren Hand- und halbautomatischen Morsetasten in hoher mechanischer Qualität bei den Telegrafisten schon lange einen guten Namen erworben. Neben den Klassikern wie der **Original De Luxe** oder der **Blue Racer** stellen sie aber auch moderne Paddles mit zwei Betätigungsarmen wie beispielsweise die **lambic Standard** her. Doch auch Anhänger der klassischen Hubtaste können z. B. in Form der **Straight Deluxe** auf die Wertarbeit zurückgreifen. Nun sind die oben genannten und weitere Morsetasten dieses Herstellers auch ab Lager von **Difona** lieferbar.

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

Die Frontplatte des **PSU-1228** hat die gleiche Größe und das gleiche Design wie die bekannten **SWV-Meter** der **SX-Reihe** und fügt sich damit hervorragend ins **Shack** ein.

PSU-1228

Schaltnetzteil

- Eingangsspannung: 180...240 VAC
- Ausgangsspannung: 13,8 V ±2 % fest oder 9...15 V regelbar
- Ausgangsstrom: Dauer 20 A, maximal 28 A
- Restwelligkeit: $U_{SS} < 80mV$ bei Nominallast
- Schutzschaltungen: kurzschlussfest, Begrenzung auf 28 A
- Sicherung: 5 A, Primärseite
- Abmessungen (B × H × T): 155 mm × 70 mm × 205 mm
- Masse: 1,5 g
- Preis: 69 €

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

Nicht nur ein Blickfang: die mechanisch hochwertig ausgeführte Blue Racer von Vibroplex für 229 €



Über Difona ist auch die lambic Standard für 175 € erhältlich.



Freunde der Hubtaste wird die Straight Deluxe für 215 € begeistern.

IP-Fernschaltsteckdose

Schalten Sie ihren Computer oder andere technische Geräte über das Netzwerk!

Von überall auf der Welt über einen Webbrowser auf das NETIO-230A zugreifen und steuern. Telnet, RS-232-Schnittstelle und CGI-Kommandos ermöglichen die einfache Integration in größere Systemumgebungen.

- integrierter Webserver • RS-232C Schnittstelle
- Protokolle: HTTP, SMTP, SNMP, DHCP, DNS, Telnet
- Watchdog-Funktion für autom. Neustart bei nicht mehr reagierenden Netzwerkgeräten
- E-Mail Benachrichtigung • Secure Login, Benutzerrechte
- 4 managebare 230-V-Ausgänge



Katalog kostenlos!
 Tagesaktuelle Preise:
 www.reichelt.de



Markenqualität - Top-Service - günstige Preise!

PowerCon Steckverbinder

Robustes, 3-poliges, verriegelbares Netzwerksteckersystem für professionelle Audio-/Video-Anwendungen, besonders im Bühnenbereich

- 250 V / 20 A



Power-In, blau		
NEUTRIK NAC3MPA1	Chassisbuchse	2.75
NEUTRIK NAC-3FCA	Kabelstecker	5.55
Power-Out, grau		
NEUTRIK NAC-3MPB	Chassisbuchse	2.75
NEUTRIK NAC-3FCB	Kabelstecker	5.55

EtherCon RJ-45-Steckverbinder

Metall-Steckergehäuse zur Aufnahme eines fertig konfektionierten Cat. 5-Kabels mit RJ-45-Modularsteckers für rauen Umgebungsbedingungen.



Kabelstecker-Gehäuse		
NEUTRIK NE-8MC	Chassisbuchse	2.70
Flanschbuchsen		
NEUTRIK NE-8FDP	RJ-45 auf RJ-45	8.60
NEUTRIK NE-8FDV	RJ-45 auf LSA	7.90

Cat.6 Patchkabel

- PIMF = paarig in Metallfolie
- Category 6 - 600MHz
- RJ45- Stecker Cat.6
- Längenaufdruck in der umspritzten Tülle
- Belegung nach EIA/TIA 568B



Farbe: grau					
PATCH-C6 05 GR	0,5 m	0.80	PATCH-C6 05 BL	0,5 m	0.90
PATCH-C6 1 GR	1 m	1.00	PATCH-C6 1 BL	1 m	1.15
PATCH-C6 3 GR	3 m	1.60	PATCH-C6 3 BL	3 m	1.65
PATCH-C6 10 GR	10 m	4.15	PATCH-C6 10 BL	10 m	4.20
PATCH-C6 20 GR	20 m	7.65	PATCH-C6 20 BL	20 m	7.65
Farbe: gelb			Farbe: schwarz		
PATCH-C6 05 GE	0,5 m	0.85	PATCH-C6 05 SW	0,5 m	1.10
PATCH-C6 1 GE	1 m	1.10	PATCH-C6 1 SW	1 m	0.95
PATCH-C6 3 GE	3 m	1.75	PATCH-C6 3 SW	3 m	1.80
PATCH-C6 10 GE	10 m	4.20	PATCH-C6 10 SW	10 m	5.10
PATCH-C6 20 GE	20 m	7.75	PATCH-C6 20 SW	20 m	9.90

Speaker Armaturen

Für Profi-Bühnen-/Lautsprechertechnik



Kabelstecker		
NEUTRIK NL-2FC	2-pol, 6 - 10 mm	1.70
NEUTRIK NL-4FC	4-pol, 5 - 15 mm	4.95
Power-Out, grau		
NEUTRIK NL-4FX	4-pol, gerade	4.15
NEUTRIK NL-4FRX	4-pol, gewinkelt	5.60



Speaker-Chassis-Einbaubuchsen

für 2- und 4-polige Kabelstecker



4-pol. rechteckiger Flansch		
NEUTRIK NL-4MP	4,8 mm-Faston	4.15
NEUTRIK NL-4MDH	90°-Printanschl.	2.35
4-pol. runde Ausführung		
NEUTRIK NL-4MPR	4,8 mm-Faston, SW	2.65



XLR-Kabelkupplung



NEUTRIK NC-3FX	3-polig	3.25
NEUTRIK NC-4FX	4-polig	4.90
NEUTRIK NC-5FX	5-polig	7.30



XLR-Kabelstecker



NEUTRIK NC-3MX	3-polig	2.75
NEUTRIK NC-4MX	4-polig	3.70
NEUTRIK NC-5MX	5-polig	5.95



Geräteanschluss- und Rangierkabel

- beidseitig mit LWL-Steckern konfektioniert (halogenfrei)
- Farbe: orange



Steckertyp: ST, ST			Steckertyp: SC beige, SC beige		
Faser: I-VH2G 50/125µ OM2			Faser: I-VH2G 50/125µ OM2		
LWL 4XST50-1	1 m	4.95	LWL 4XSC50-1	1 m	4.95
LWL 4XST50-2	2 m	5.30	LWL 4XSC50-2	2 m	5.50
LWL 4XST50-3	3 m	5.95	LWL 4XSC50-3	3 m	5.95
LWL 4XST50-10	10 m	9.10	LWL 4XSC50-10	10 m	8.98
Steckertyp: SC beige, ST			Steckertyp: LC beige, LC beige		
Faser: I-VH2G 50/125µ OM2			Faser: I-VH2G 50/125µ OM2		
LWL 4XST/SC50-1	1 m	4.60	LWL 4XLC50-1	1 m	7.50
LWL 4XST/SC50-2	2 m	5.35	LWL 4XLC50-2	2 m	7.95
LWL 4XST/SC50-3	3 m	5.95	LWL 4XLC50-3	3 m	8.60
LWL 4XST/SC50-10	10 m	9.10	LWL 4XLC50-10	10 m	11.60

Gigabit Triple-Speed Konverter

Von Gigabit Ethernet Kupfer-Strukturen auf Glasfaser umzubauen.

- entspricht IEEE 10/100Base-TX, IEEE 802.3ab 1000Base-T
- IEEE 802.3z 1000Base-SX/SL 10/100/1000 Mbps Ethernet-Port

LCS-C862		99.85
passendes GBIC Mini-Modul:		
LCS-MGBIC-SX	41.95	1x LC-Port, Multimode 85 Ohm (SFP)



Die logarithmisch-periodische Antenne LP1351G3S von ANjo lässt sich dank der mitgelieferten Mast-schelle horizontal oder vertikal vor dem Mast montieren.



LP1351G3S

Antenne

- Frequenz: 135...1350 MHz
- Gewinn: 6,5 dBd
- Elemente: 15
- Boom-Länge: 1,6 m
- Leistung: 100 W (Dauer)
- SWV: $\leq 1,4$ (2-m-Band), $\leq 1,1$ (70-cm-Band), $\leq 1,4$ (23-cm-Band)
- Anschluss: N-Norm, 50 Ω
- Preis: 199 €

Für drei Amateurfunkbänder

Die logarithmisch-periodische Dipol-Antenne **LP1351G3S** von **ANjo** ist mit ihren 15 Elementen durchgehend für den Frequenzbereich von 135 MHz bis 1350 MHz einschließlich der drei Amateurfunkbänder 2 m, 70 cm und 23 cm geeignet. In diesen Bereichen ist dank der 50- Ω -Anpassung uneingeschränkter Sendebetrieb mit 100 W Dauerleistung möglich. Der Antennengewinn beträgt 6,5 dBd.

Sie benötigt nur ein Speisekabel mit einem Anschluss in N-Norm. Die Antenne kann in der mitgelieferten Mastschelle aus dem Werkstoff 1.4301 (VA) sowohl vertikal- als auch horizontal polarisiert vor dem Mast montiert werden. Weitere Informationen, Bilder, Anpassdiagramme und Winkeldaten sind auf der Hersteller-Website verfügbar.

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



An das RS-GGO10-TG ist nur noch eine GPS-Antenne anzuschließen, um 10 MHz mit der Stabilität eines Rubidium-Frequenznormals zu erzeugen – der GPS-Empfänger ist bereits integriert.

RS-GGO10-TG

Frequenznormal

- Frequenz: 10 MHz
- Ausgang: 3,3 V CMOS
- Stabilität: $< 5 \cdot 10^{-9}$, typisch $5 \cdot 10^{-10}$ bei eingerastetem GPS-Signal, $\pm 2,5$ ppm freilaufend
- Phasenrauschen:
 - 98 dBc/Hz @ 10 Hz Offset
 - 122 dBc/Hz @ 100 Hz Offset
 - 138 dBc/Hz @ 1 kHz Offset
 - 150 dBc/Hz @ 10 kHz Offset
 - 160 dBc Rauschteppich
- GPS-Antenne: über U.FL-Stecker (50 Ω) anschließbar, Speisung mit 3 V/45 mA
- Alterung: kompensiert durch GPS-Anbindung, ± 1 ppm pro Jahr bei freilaufendem Oszillator
- Schnittstelle: Zweidrahtbus mit Adresse 48 h, 3,3 V
- Frequenz: 10 MHz
- Betriebstemperatur: -30...80 °C
- Stromversorgung: 5 V ± 10 %, 45 mA
- Abmessungen (B x H x T): 25 mm x 10 mm x 25 mm
- Masse: 7 g
- Preis: 225 € UVP

10-MHz-Frequenznormal

Die **Inwave AG** hat mit dem **RS-GGO10-TG** ein weiteres 10-MHz-Frequenznormal herausgebracht. Es basiert, wie das bereits im FA 3/10 vorgestellte **RS-GGO10-T**, auf einem temperaturkompensierten Quarzoszillator, der freilaufend eine Stabilität von 2,5 ppm aufweist. Dadurch entfällt die von OXOs bekannte stromhungrige Heizung, wodurch die Module gerade für Portabelbetrieb von Gigahertz-Stationen besonders geeignet sind. Der für die Stabilisierung erforderliche Sekundenimpuls wird dem im Modul integrierten GPS-Empfänger entnommen. Lediglich eine möglichst frei installierte GPS-Antenne ist anzuschließen. Nachdem das Modul innerhalb von 2 min auf das GPS-Signal eingerastet ist, erreicht es nach etwa 15 min eine Stabilität von besser $5 \cdot 10^{-9}$; typisch sind $5 \cdot 10^{-10}$.

Eine Kombination aus neuartiger Schaltung, spezieller Firmware und patentierter Nanotechnologie ermöglichte die Herstellung eines Strom sparenden Miniaturmoduls mit einem attraktiven Preis. Um eine hohe Langzeitverlässlichkeit zu erreichen, wurde die Leiterplatte mit einem speziellen Polyisocyanat-Polymer beschichtet.

Bezug: bei entsprechender Nachfrage über FA-Lesserservice (siehe S. 803)



Leistungsstarkes Netzteil

Das bei **maas** verfügbare Schaltnetzteil **SPS-330-II** ist speziell für den störungsarmen Einsatz an Funkgeräten konzipiert. Es stellt eine im Bereich von 8 V bis 15 V einstellbare Spannungen oder eine Festspannung von 13,8 V bereit, die auf die Dauer mit 25 A und kurzzeitig mit bis zu 30 A belastet werden können. Die für Ströme bis 30 A ausgelegten Schraubanschlüsse des Hauptausgangs liegen auf der Rückseite, eine mit 3 A belastbare Klemmleiste für Kleinverbraucher und eine Zigarettanzünderbuchse für maximal 10 A sind auf der Frontseite untergebracht.

Das analoge Messinstrument erlaubt wahlweise die Kontrolle der Ausgangsspannung oder des Ausgangsstroms.

maas funk-elektronik, Heppendorfer Str. 23, 50189 Eldorf-Berrendorf, Tel. (02274) 93 87-0, Fax -31; www.maas-elektronik.com; E-Mail: info@maas-elektronik.com

Das SPS-330-II ist ein kompaktes und leistungsstarkes Schaltnetzteil.

SPS-330-II

Schaltnetzteil

- Ausgangsspannungen: 8...15 V stufenlos einstellbar oder 13,8 V fest
- Belastbarkeit: 25 A Dauer, 30 A kurzzeitig
- Welligkeit: $< 2\%$
- Messinstrument: Spannungs-/Stromanzeige, umschaltbar, beleuchtet
- Schalter für Festspannung auf der Rückseite
- Gleichspannungseinstellung auf der Frontseite
- Noise Offset Drehknopf zur Beseitigung möglicher Störgeräusche
- Metallgehäuse mit Kühlrippen
- integrierter Lüfter
- Spannungsversorgung: 220 VAC/50 Hz, Kaltgerätebuchse
- Abmessungen (B x H x T): 190 mm x 69 mm x 181 mm
- Masse: 2,1 kg
- Preis: 109 €



Stationsinterface

WiMo bietet mit dem **micro2R** eine Stationssteuerung von **microHAM**, der für alle Funkamateure mit zwei Funkgeräten und beliebigen Soundkarten-Interfaces nutzbar ist. Trotz der großen Funktionsvielfalt ist die zugehörige Software leicht zu installieren und zu bedienen. Die Funktionen umfassen unter anderem manuelles oder automatisches Umschalten von Mikrofon, Kopfhörer, PTT, Taste.

Nach der Installation sind lediglich die Kopfhörer, die Paddle und ein Fußschalter anzuschließen sowie das Zusatzgerät mit den beiden Transceivern zu verbinden. Die auf der Frontseite liegenden Bedienelemente sind selbsterklärend: Druckschalter für die Umschaltung Geschwindigkeitseinstellung für den integrierten Keyer WinKey 2, separate Soundkarteneinsteller für jeden Transceiver, ein einfach zu bedienender Mischer und eine deutlich erkennbare LEDs zur Kennzeichnung des jeweils ausgewählten Betriebsmodi. Die Baugruppe wird von den meisten Contestprogrammen im Automatik-Modus unterstützt.

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

Besonders für Contester in der SO2R-Klasse ist das **micro2R** interessant, da es die Peripherie zweier Transceiver umschaltet.

micro2R

Stationssteuerung

- Schnittstellen: 2 x CW-Eingang, 2 x PTT-Ausgang, 2 x PTT-Eingang, ACC, LPT, 2 x FSK-Ausgang, Mikrofon-Eingang (dynamisch/Elektret umschaltbar), USB 2.0, Soundkarten-Eingang, Soundkarten-Ausgang
- Stromversorgung: via USB-Schnittstelle (100 mA) und extern 13,8 V/250 mA
- Abmessungen (B x H x T): 232 mm x 44 mm x 101 mm
- Masse: 1,3 kg
- Preis: 282,22 €

Der **DXE-HEXX-5TAP-2** ist ausbalanciert, sodass auch ein kleiner Rotor zum Drehen ausreicht.



DXE-HEXX-5TAP-2

Richtantenne

- Bänder: 5; 20 m bis 10 m
- Gewinn: 3 dBd
- Elemente: 2 je Band, volle Länge
- Leistung: 1,5 kW
- Drehradius: 3,35 m
- Windlast: 0,46 m²
- Anschluss: 50 Ω
- Masse: 11 kg
- Preis: 695 €



Die Baluns sind in einem Gehäuse aus Aluminiumblech untergebracht.

DXE-BALxxx-H10-A

Strom-Balun

- Impedanztransformation: 1:1 (DXE-BAL050-H10-A), 1:4 (DXE-BAL200-H10-A), 1:9 (DXE-BAL450-H10-A)
- Frequenz: 1,8...30 MHz
- Leistung: 5 kW Dauerstrich, 10 kW PEP
- Abmessungen (B x H x T): 98 mm x 86 mm x 203 mm
- Preise: 1:1-Balun 145 €
1:4-Balun 155 €
1:9-Balun 165 €

Beam und Baluns

Mit dem **DXE-HEXX-5TAP-2** bietet **Difona** eine kompakte Zweielement-Richtantenne für die fünf Amateurfunkbänder von 20 m bis 10 m an, die von **DX Engineering** hergestellt wird. Der Draht-Beam mit dem stabilen Fiberglas-Rohrgestänge ist lediglich 11 kg schwer und besitzt einen Drehradius von nur 3,35 m. Darüber hinaus kann die platzsparende Antenne mit einem Gewinn von 3 dBd und dem Vor-Rück-Verhältnis von mehr als 20 dB auf allen Bändern punkten.

Weiterhin sind bei Difona hochwertige Baluns, ebenfalls von DX Engineering, erhältlich. Zur Verfügung stehen mit dem **DXE-BAL050-H10-A**, **DXE-BAL200-H10-A** und **DXE-BAL450-H10-A** Strom-Baluns für Impedanztransformationen von 1:1, 1:4 und 1:9. Ihre maximale Sendeleistung ist mit 5 kW Dauerstrich bzw. 10 kW PEP im Frequenzbereich von 1,8 MHz bis 30 MHz angegeben. Die Baluns werden in einem leichten Gehäuse aus Aluminiumblech oder in einem abgedichteten Aluminiumgehäuse für extreme Umwelteinflüsse angeboten. Sie sind für den sicheren Betrieb mit einem Antennenkoppler – und damit für ein hohes SWV – ausgelegt.

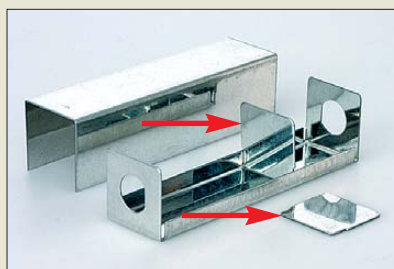
Difona GmbH, Sprendlinger Landstr. 76, 63069 Offenbach, Tel. (069) 84 65 84, Fax 84 64 02; E-Mail: info@difona.de, www.difona.de

Neuer Equipment-Katalog

Der abgebildete Spartenkatalog „Equipment“ von **UKW Berichte** liegt nun in der überarbeiteten Version 2010 druckfrisch vor. Auf 64 Seiten findet man all das Zubehör für den Amateurfunk, das nach der Antennenbuchse des Geräts erforderlich ist. So sind Hunderte von koaxialen Steckverbindern, Buchsen und Adaptern der unterschiedlichen Normen ebenso abgebildet, wie Koaxialkabel mit ihren Daten, Messzubehör und SWV/Leistungsmesser, Empfangsverstärker, Koaxialrelais und Vieles mehr.

Neu an dieser Ausgabe ist, dass nunmehr direkt am Produkt der jeweilige Preis mit angegeben ist und somit das Suchen in der separaten Preisliste entfällt. Der Equipment-Katalog ist kostenlos beziehbar.

UKWBerichte, Jahnstraße 7, 91083 Baiersdorf, Tel. (09133) 7798-0, Fax -33; E-Mail: info@ukwberichte.com; www.ukw-berichte.de



Neues aus dem Leserservice

Für die **Filtergehäuse** aus Weißblech (FG1B bis FG3B) sind ab sofort beim **FA-Leserservice** auch passgenaue interne **Abschirmbleche** (FG-AB) verfügbar. Diese können besonders dann von Nutzen sein, wenn hohe Dämpfungs- oder Verstärkungswerte eine gute Abschirmung zwischen Ein- und Ausgangsbuchse erfordern. Die gut lötbaren, ohne Durchbrüche und Bohrungen gelieferten Blechscheiben kosten als Fünferpack 0,50 €.

Besitzer des **DV-Adapters 2.0**, welche die im D-STAR-QTC des FA 7/10 auf S. 779 beschriebenen Zusatzfunktionen nutzen möchten, können Ihren alten Controller beim FA-Leserservice kostenlos tauschen. Sie erhalten nach Einsendung des alten PIC ein neu programmiertes Exemplar nebst Umbauanleitung zurück. Wer den PIC selbst brennen möchte, kann die benötigten Daten per E-Mail an dva@funkamateure.de anfordern.

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

Die passgenauen Abschirmbleche lassen sich in den Filtergehäusen verlöten.



Beim Umtausch eines PIC für den DV-Adapter 2.0 oder dem Abfordern der entsprechenden Firmware bitte angeben, ob eine deutsch- oder englischsprachige Menüführung gewünscht ist.



Ungestörter Hörgenuss

Bei **appello** sind die In-Ohr-Hörer **c-ear V** und **c-ear X** von **Kind** erhältlich, die mit hoher technischer Qualität und dem Plus des individuell maßgefertigten Ohrstücks aufwarten. Das Soundsystem drückt nicht, fällt nicht heraus und trägt sich sehr angenehm. Außengeräusche werden abgeschirmt. Nach Bestellung bekommt der Kunde einen Gutschein zur Einlösung in einem Kind-Fachgeschäft. Dort werden die Abdrücke seiner Ohren genommen, nach zehn Tagen steht der individuelle Hörer (auf Wunsch mit kostenfreier Gravur) zur Verfügung. Bei Unzufriedenheit ist innerhalb von 30 Tagen eine Rückgabe möglich, der Kaufpreis wird in diesem Fall voll erstattet.

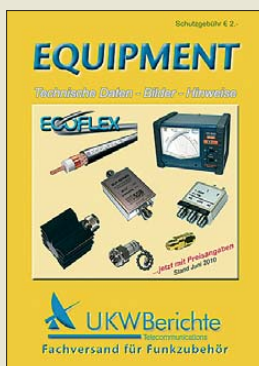
appello GmbH, Drosselweg 3, 21376 Salzhäusen, Tel. (04172) 9791-61, Fax -62; E-Mail: info@appello.de; www.appello-funk.de

Die maßgefertigten In-Ohr-Hörer bieten einen hohen Tragekomfort und dämpfen Umgebungsgeräusche wirkungsvoll.

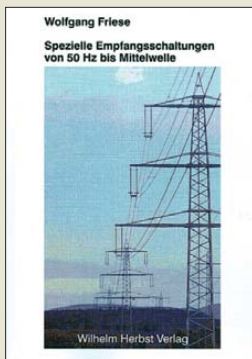
c-ear V, c-ear X

In-Ohr-Hörer

- System: Ein-Wege-Lautsprecher (c-ear V) bzw. Zwei-Wege-Lautsprecher (c-ear X)
- Übertragungsbereich: 20 Hz ... 17 kHz bzw. 20 kHz
- Schalldruck: ≤ 105 dB/1 mW bzw. ≤ 120 dB/1 mW
- Klirrfaktor: < 0,2 % @ 1 kHz
- Impedanz: 25 Ω bzw. 130 Ω
- Wandlerprinzip: elektromagnetisch
- Anschluss: Klinkestecker, 3,5 mm, Stereo, gewinkelt
- Preise: c-ear V 249 €
c-ear X 399 €



64 prall gefüllte Seiten – der neue Equipment-Katalog von UKW Berichte



Friese, W.:
Spezielle Empfangs-
schaltungen von 50 Hz
bis Mittelwelle

Wolfgang Friese ist Leser, die sich für Sferics- und Längswellenempfang interessieren, kein Unbekannter. In zahlreichen Publikationen behandelt er, neben den theoretischen Grundlagen, auch die praktische Seite dieses interessanten Betätigungsfeldes und beschreibt spezielle Antennen, Empfänger und Auswertungsmethoden. Schwerpunkt des vorliegenden Buches sind Schaltungen und Baugruppen für den Lang- und Längswellenempfang.

Wolfgang Friese stellt neben einem vielseitig verwendbaren H-Feldmessmodul und einem ELF/VLF-Handempfänger auch eine einfache Schaltung für den Empfang des schwedischen Längswellensenders SAQ auf 17,2 kHz sowie Platinen für neu entwickelte Module vor. Sein System der vielfältig miteinander kombinierbaren Platinen ist die Grundlage für viele Geräte und Testaufbauten. Es erleichtert das Verständnis komplexer Schaltungen und deren Nachbau und regt zu eigenen Experimenten an.

Ausführliche Gerätebeschreibungen und detaillierte Stücklisten machen das Buch zu einer guten Ergänzung bisheriger Veröffentlichungen des Autors. Nachbauwilligen bietet er die vorgestellten Platinen über seine Internetpräsentation zum Kauf an. **-jsp**

Wilhelm Herbst Verlag
Dessau-Roßlau 2009
158 Seiten, 18 €
ISBN 978-3-923 925-77-3



Krefß, D.; Kaufhold, B.:
Signale und Systeme
verstehen und vertiefen

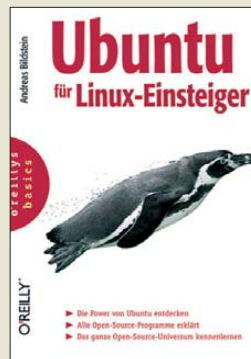
Dieses Lehrbuch bietet für Studierende an Universitäten, Fachhochschulen und Berufsakademien sowie in der Weiterbildung ausführlichen Zugang zu einem Grundlagenfach mit zunehmender Praxisrelevanz. Es vermittelt Inhalte der Lehrveranstaltung „Signale und Systeme“, wie sie in einschlägigen technischen Bachelorstudiengängen meist geboten werden. Das Denken und Arbeiten im Zeit- und Frequenzbereich soll als praktisch-nützliche Methode verinnerlicht werden.

Nach Behandlung von Fourieranalyse und -transformation gelangt der Leser zur Abtastung und den damit zusammenhängenden Problemen. Ausgehend von den Grundlagen der Systemtheorie wird er sodann über die Messung von Systemcharakteristiken an elementare und schließlich zeitdiskrete lineare Systeme herangeführt.

Ein ergänzendes drittes Kapitel stellt Laplace-, Kosinus- und diskrete Fouriertransformation sowie Methoden der statistischen Signalbeschreibung vor.

Durch seinen übersichtlichen Aufbau und die ausagekräftige Bebilderung ist das Werk auch für das Selbststudium zu empfehlen, wodurch es sich ebenfalls für den mathematisch vorgebildeten Amateur und zur Wissensauffrischung für den praktisch tätigen Ingenieur eignet. **-rd**

Vieweg+Teubner Verlag
Wiesbaden 2010
354 Seiten, 34,95 €
ISBN 978-3-8348-1019-9



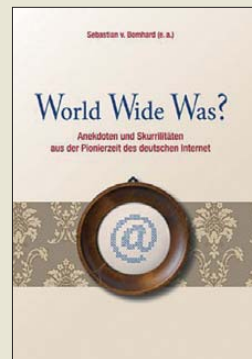
Bildstein, A.:
Ubuntu für
Linux-Einsteiger

Ubuntu ist eine auf Debian basierende Linux-Distribution, die einfach zu installieren und leicht zu bedienen ist. Daher ist sie für die meisten Windows-Umsteiger die erste Wahl, was ihre große weltweite Verbreitung erklärt. Das neue Werk aus der Feder von Andreas Bildstein zeigt Linux-Einsteigern, wie Ubuntu funktioniert: Er demonstriert noch unschlüssigen Nutzern, wie sie Ubuntu teilweise von einer Live-CD aus starten und die ersten Funktionen kennenlernen können.

Wer Ubuntu anschließend installieren möchte, erhält ebenfalls Unterstützung. Dabei wird insbesondere erläutert, wie der eigene Rechner ins Netzwerk einzubinden und mit dem Internet zu verbinden ist. Diejenigen, die mit dem neuen Linux-Betriebssystem arbeiten wollen, finden kompetente Hilfe: Bildstein stellt alle wichtigen Programme aus der Welt der Büroanwendungen vor, ebenso, wie Musik gehört und Videos abgespielt werden. Wer sich danach auch auf die Kommandozeilenebene traut, dem hilft der Autor ebenfalls sachkundig bei den ersten Schritten – leider aber nur bei diesen.

Insgesamt hat der Autor hiermit ein gelungenes Handbuch für alle Ein- und Umsteiger vorgelegt. Fortgeschrittenen wird es jedoch zu wenig Neues bieten. **-ngr**

O'Reilly Verlag
Köln 2010
416 Seiten, 24,90 €
ISBN 978-3-89721-910-6



v. Bomhard, S.:
World Wide Was?

Heute kennt kaum ein Internetnutzer noch die Zeiten der Telefon-Mailboxen und Hobbyisten, die einst, ähnlich wie die Funkamateure mit Packet-Radio, drahtlos, doch weit kostspieliger die Daten Buchstabe für Buchstabe über die Telefonleitung schoben.

Internet gab es damals außerhalb von Universitäten noch nicht, der inzwischen 15 Jahre alte Provider Spacenet wollte – daher der Name – eine Anbindung über Satellit anbieten.

Solche und andere Kuriositäten wie der Colaautomat mit Internetanbindung finden sich ebenso in diesem Buch, wie die Gründungsgeschichte des Gratis-Mailproviders GMX und die unendliche Geschichte der Rechtsprobleme im Netz: vom ersten Spammer (einem Juristen-ehepaar) über das leidige Domainthema bis zu Polizeirazzien und dem Belangen und Verurteilen von Providern für Unfug, den ihre Kunden angestellt haben.

Das Buch bietet jedoch nicht nur amüsante Anekdoten, sondern zeigt auch auf, wie weit der Weg zum heutigen, überall erreichbaren Netzzugang war – und dass das Internet keineswegs weniger idealistisch begann als der Amateurfunkdienst, sondern nur nicht wie jener vor der Vereinnahmung durch „Goldgräber“ durch ein „Kommerzverbot“ geschützt wurde. **-mcd**

SpaceNet AG
München 2009
176 Seiten, 24,90 €
ISBN 978-3-00-029623-9



Kuhn, N.:
Windows 7
Dirty Tricks

„Geheime Spionagefeatures lassen sich nun aushebeln“, mit diesen Worten preist der Verlag dieses Buch reißerisch an. Doch es ist ein praktisches Handwerkszeug, mit dem Umsteiger von älteren Windows-Versionen auf das aktuelle Windows 7 dieses so konfigurieren können, dass es aussieht, wie bislang gewohnt, und funktioniert. Dabei geht der Autor davon aus, Windows-Kenner vor sich zu haben und erklärt auch schon einmal, wie alle „UAC“-Sicherheitsabfragen komplett abschaltbar sind, was natürlich nicht so empfehlenswert ist. Er zeigt auch, wie andere Einstellungen des neuen Systems angepasst werden können.

Das Buch ist zwar nicht so geeignet für Computerbesitzer, die das Talent haben, mit drei zufälligen Klicks bereits das halbe System irreparabel zu vermurksen. Doch ist es eine günstige Fundgrube für jeden, der sich mit Windows-PCs auskennt.

Auch Profis finden hier neue Tricks, beispielsweise, wie das Erzeugen der in allen Bildverzeichnissen auftauchenden und beim Kopieren ständig Warnungen erzeugenden Systemdatei thumbs.db abgestellt werden kann, oder wie sich der Zwangsreboot mit Verlust aller geöffneten Dateien nach einem System-Update verhindern lässt. **-mcd**

Data Becker Verlag
Düsseldorf 2010
444 Seiten, 15,95 €
ISBN 978-3-8158-2972-1

Amateurfunk im digitalen Zeitalter: 35. Ham Radio 2010

HARALD KUHL, M. A. – DL1ABJ; Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Am letzten Juniwochenende trafen sich wieder Funkbegeisterte aus aller Welt zur Ham Radio, Europas größter Amateurfunkmesse. Auf dem weitläufigen Gelände der Neuen Messe Friedrichshafen am Bodensee waren alle Spielarten des Amateurfunks vertreten: vom einfachen Bausatz für Einsteiger, über solide Fertiggeräte für den täglichen Funkbetrieb bis zu modernster Digital- und Softwaretechnik für experimentierwillige Tüftler.

Etwa 16 800 Besucher und damit weniger als im Vorjahr (17 400; 2008: 17 100) reisten in diesem Jahr an den Bodensee. Sie informierten sich bei 185 Ausstellern und Verbänden (2009: 195; 2008: 180) aus 29 Ländern in der Halle A1 über Neuheiten in den Bereichen Transceiver, Antennen, Zubehör und Software. Hinzu kamen zahlreiche Fachvorträge, Treffen von Interessengruppen sowie Diskussionen über aktuelle Amateurfunkthemen auf einer Aktions-



DARC-Gründungsmitglied Dipl.-Ing. Kurt Schips, DL1DA, forderte in seinem Vortrag, potenziellen Amateurfunknachwuchs u. a. mit einer neuen Einsteigerlizenz zu motivieren.

bühne im Eingangsbereich. Im Außenbereich starteten Ballonmissionen und in den beiden Flohmarkthallen – diese waren erstmals wieder ausschließlich für Gebrauchtware zugelassen – konnte man ausgiebig nach Bauteilen und Funktechnik stöbern. Angesichts dieses überwältigenden Angebots war es für Besucher schwer, an den drei Messetagen sämtliche interessierenden Angebote wahrzunehmen.

■ Eröffnung der Messe

In seinem Grußwort zum Messeauftakt gratulierte Dr. Stefan Köhler, Erster Bürgermeister der Stadt Friedrichshafen, dem DARC als ideellem Träger der Ham Radio zum diesjährigen 60. Gründungsjubiläum, auf das auch eine Ausstellung im Foyer hinwies. Als weltweit drittgrößter Amateurfunkvereinigung dankte er dem Verband für seine wichtigen Bemühungen, bei jungen Menschen Begeisterung für

Technik zu wecken. Deutschland als ein Land der Ingenieure brauche dringend Nachwuchs für diesen Berufsstand.

DARC-Gründungsmitglied Dipl.-Ing. Kurt Schips, DL1DA, erinnerte an die Gründung des weltweit ersten Amateurfunkverbands vor 100 Jahren in Australien. Der Hintergrund für diese Vorreiterrolle waren die geografischen Bedingungen eines riesigen Landes mit vergleichsweise wenigen Einwohnern, die das Bedürfnis nach einer Kommunikation über große Entfernungen hinweg schufen und für ein ausgeprägtes Interesse an den Ideen Marconis sorgten. Drei Motive sind für die Gründung von Amateurfunkverbänden bis heute maßgeblich: die Schaffung gemeinsamer Regeln für den Funkbetrieb, der Erfahrungsaustausch zwischen Funkamateuren sowie eine Vertretung gegenüber den Behörden. Letzteres bezogen nicht nur auf die nationale, sondern ebenso auf die internationale Ebene, etwa bei Fernmeldekonferenzen. Hierbei seien, so DL1DA, die Amateurfunkverbände recht erfolgreich gewesen: Dank dieser Interessenvertretung hätten die Funkamateure entgegen der oft gehörten Meinung keine Frequenzen verloren, sondern immer neue hinzugewonnen.

Neben positiven Entwicklungen gebe es aber auch Probleme, die es rechtzeitig anzupacken gelte. Die sinkende Zahl der Funkamateure, der steigende Altersdurchschnitt sowie der Wettbewerb der Compu-



Der neue DARC-Vorsitzende, Steffen Schöppe, DL7ATE, betonte, dass nur mitgliederstarke Verbände etwas für die Interessen des Amateurfunkdienstes bewegen können.



Zu den Attraktionen am Messesamstag gehörte der Start eines Stratosphärenballons (www.ballonprojekt.de). Dieser trug als Nutzlast u. a. Messinstrumente sowie einen ATV-Sender und funkte während seines Fluges neben Positionsdaten auch Livebilder zur fahrbaren Kontrollstation.

tertechnik um technisch interessierten Nachwuchs mache Anpassungsvorgänge nötig. Konkret nannte Schips die Schaffung vereinfachter Zugangsbedingungen, die nach seiner Meinung nicht, wie von Kritikern befürchtet, das Ende des Amateurfunkdienstes einläuteten. Dies hätten bereits frühere Erfahrungen mehrfach gezeigt, etwa bei der Einführung der ehemaligen C-Lizenz oder bei der Abschaffung von Morsekenntnissen als Zugangsvoraus-



Die Qatar Amateur Radio Society war zum ersten Mal in Friedrichshafen vertreten, um die Union der Golfstaaten zu repräsentieren.

setzung für die Kurzwelle. Der Telegrafiebetrieb sei heute mindestens so umfangreich wie früher, denn gute Dinge setzten sich auch ohne Gesetz durch. Man solle daher mit Überlegung an die Schaffung einer neuen Einsteigerlizenz herangehen: „Wir brauchen Nachwuchs und müssen dafür Kompromisse eingehen, wenn es auch manchmal gegen unsere Einstellung geht.“ Insgesamt zeigte sich Schips, die Zukunft des Amateurfunks in Deutschland betreffend, optimistisch. Man müsse allerdings etwas dafür tun, denn geschenkt werde einem nichts.

Der neue DARC-Vorsitzende, Steffen Schöppe, DL7ATE, nahm diesen Gedanken auf und wagte einen Ausblick, was uns Funkamateure in den kommenden Jahren erwartet. Dank vieler neuer digitaler Betriebsarten sei heute auf den KW-Bändern mehr Betrieb, als vor 30 Jahren.



Und er kommt doch: der PT-8000! Links Hans Hilberling, DK7LG.

Dabei sei der Trend erkennbar, immer mehr Information mit besserer Fehlerkorrektur und geringerer Bandbreite in immer kürzerer Zeit zu übertragen. Allerdings sei die Ressource Frequenz heute ein wirtschaftliches Gut, sodass wir künftig um jedes Kilohertz werden kämpfen müssen. Zur Verteidigung unserer Bänder und zur Koordinierung neuer Infrastruktur, wie Hamnet, seien mitgliederstarke Verbände wichtig. Diese arbeiten auf internationaler Ebene zusammen, um den Funkamateuren neue Möglichkeiten für ihr Hobby zu schaffen. Nur durch eine solche Kooperation, so DL7ATE, können wir unsere Interessen künftig sichern und Veränderungen einleiten. Als jüngste Erfolge in der IARU-Region 1 nannte er Fortschritte beim Amateurfunkbetrieb in den Bereichen 500 kHz, 5 MHz und 50 MHz. Die Eröffnungsveranstaltung schloss ohne die Vergabe des Horkheimer-Preises für außergewöhnliche Leistungen im Amateurfunk; der DARC konnte dafür in diesem Jahr keinen geeigneten Preisträger finden.

■ Fachvorträge und Foren

Im Fokus der Fachvorträge und Foren des zeitgleich stattfindenden 61. Bodenseetreffens stand die weitere Entwicklung des Amateurfunks im Zeitalter der Digitalisierung. So gab es allein fünf Veranstaltungen zu D-STAR und ähnlichen Entwicklungen sowie ebenso viele zu SDR.



Martin Köhler, DL1DCT (links), moderierte unermüdlich zahlreiche Veranstaltungen auf der Aktionsbühne; hier die Diskussionsrunde „DARC im digitalen Zeitalter“, r. Vorstandsmitglied Dr. Jürgen Sturhahn, DL8LE; 3. v. r. Jochen Berns, DL1YBL, VUS-Technik-Referat.

In seinem sehr gut besuchten Vortrag zur Einführung in die Technik des SDR und die Software Power SDR™ räumte Klaus Lohmann, DK7XL, nach einem Grußwort des Flexradio-Systems-Vizepräsidenten G. Jurrens, K5GJ, zunächst mit einem begrifflichen Irrtum auf: „Radio“ bedeute im Englischen so viel wie Funkgerät, und nicht allein Empfänger. Gegenüber Geräten mit interner digitaler Signalverarbeitung meine der Begriff SDR jedoch, dass die Gesamtfunktion des Geräts durch die Software definiert wird, sodass sich beispielsweise ein Transceiver durch eine andere Software in einen vektoriiellen Netzwerkanalysator verwandelt. Ein Beispiel sei der inzwischen auch hierzulande erhältliche SDR IQ (FA 7/07), aus dem durch die Software *Spectrview* ein Spektrumanalysator wird. Als Neuheit aus Dayton konnte Klaus vermelden, dass es für das Direktabtast-Transceiverprojekt HPSDR inzwischen eine Einplatinenlösung HERMES gibt.

Die immer leistungsfähiger werdende Software PowerSDR ermögliche nun gänzlich neue Features wie:

- eingebaute Testeinrichtungen (BITE, built in test equipment),
- breitbandige Spiegelfrequenzunterdrückung (WBIR, wide band image rejection),
- die seit Langem gesuchte „Super-AGC“ sowie
- ausgeklügelte Algorithmen zur Einstellung von Antennentunern bei großem SWV.

Ein neuer, auf <http://w9oy-sdr.blogspot.com> diskutierter Trend in der Empfangstechnologie sei Diversity-Empfang durch vollsynchroner Kopplung zahlreicher SDR-Empfänger mit dem Ziel der virtuellen Strahlenschwenkung der Antennen und der adaptiven Optimierung des Signal-Rauschverhältnisses. Fernziel nach den Vorstellungen von Flexradio Systems sei das „kognitive Radio“, das durch Analyse ei-



Mehrere Veranstaltungen thematisierten Perspektiven des Notfunks, darunter eine Ausstellung und Prämierung von Notfunkkoffern; das Bild zeigt das Exemplar von DL7KJS.

nes Empfangssignals sofort die richtige Decodierungs- und Codierungstechnik auswählt und relevante Geräteparameter automatisch anpasst.

Eines jedoch brachte DK7XL ganz deutlich zum Ausdruck: SDR ist eine völlig neue Technik, und es ist zu deren Nutzung unabdingbar, die technischen Handbücher und Hilfedateien sehr sorgfältig zu studieren. Das gilt selbstredend genauso für den



Die Ham Rallye gehörte wieder zu den Attraktionen für den Funkernachwuchs. Sven Goetze, DO9SV (links im Bild), ist einer der jüngsten Funkamateure Deutschlands; siehe www.dj4uf.de.

FA-SDR-Transceiver, den Dr. Bodo Scholz, DJ9CS, vor gut 100 OMs (mehr passten nicht in den zugeteilten Raum „Rom“ am entlegensten Ende des Konferenzentrums) vorstellte. Bodo gab auch einen Ausblick auf mögliche weitere Entwicklungen. Die Beamer-Folien lassen sich als PDF-Datei im Online-Shop auf www.funkamateure.de unter BX-200 herunterladen.

Jochen Berns, DL1YBL, absolvierte einen wahren Marathon, hielt gleich drei Vorträge über D-STAR sowie eingebettete Systeme im Amateurfunk und stellte sich auf der Aktionsbühne den Fragen des Publikums zum Thema DARC e. V. im digitalen Zeitalter. Interessanterweise war sein „Power-User“-Forum über zukünftige Entwicklungen bei der digitalen Übertragung am Freitagmittag von über 200 Hörern besucht. Dabei berichtete Hans-Jürgen Barthen, DL5DI, über die Bemühungen um die Beilegung des Zwists zwischen ver-



Michael Höding, DL6MHW, zeigte sich überrascht vom Zuspruch für seine erste Contest-Universität (www.darc.de/refe-rate/dx/contest/ctu/) im voll besetzten Vortragsraum.

Während es im neuen Eco-Bereich in Halle A1 sehr gedrängt zuzug, hatten Flohmarktbesucher viel Platz zum Stöbern – besonders am sehr ruhigen Messesonntag.



schiedenen D-STAR-Interessengruppen – s. a. S. 879.

Als wenig lohnend hingegen erwies sich eine Veranstaltung zum neuen SDR-Empfänger LAN-SDR, weil der vortragende Prof. zu spät kam, dann über 20 min erfolglos versuchte, seine Empfangstechnik in dem Griff zu bekommen und schließlich bekannte, nicht „Herr seiner IT“ zu sein. Dabei hätte diese interessante Mes- seneuheit eine bessere Würdigung verdient, im FA siehe S. 818 ff.

Gewinnbringend war es hingegen, den unkonventionellen Theorien von Prof. A. Neidenoff, DK4JN, in Bezug auf das Rauschen elektronischer Schaltungen sowie die Funktion von Antennen zu folgen. Nach seinem



Kenwood bringt den neuen HF-Transceiver TS-590S voraussichtlich im Herbst auf den Markt.

Vortrag noch von einer dicken Traube Wissbegieriger umringt war ebenfalls Antennenfachmann Martin Steyer, DK7ZB, der sich neuen UKW-Langyagi-Konzepten widmete.

Zum Bedauern vieler Interessenten war der Vortrag der DARC-Justitiarin Christina Hildebrandt, DO1JUR, zum Thema „Baurechtliche Aspekte bei der Errichtung einer Amateurfunkstelle“ wegen Krankheit der Referentin ausgefallen.

Wenig Probleme in baurechtlicher Hinsicht haben die Kanadier um Don Moman, VE6JY, in DO33OR im Bundesstaat Alberta. Ihre 30 ha umfassende Antennenfarm ist umgeben von Farmland, das ringsherum langsam abfällt. Highlight ist eine Vierelement-Yagi für 80 m mit 23 m Boom- und 42 m Elementlänge (Reflek-

tor) in 46 m Höhe. Der beeindruckende Vortrag von „Mitch“, VE6OH, lässt sich als PPT-Datei von <http://alfaradio.ca/ve6jy> herunterladen (95 MB).

Das DARC-Vorstandsgespräch (Motto: „DARC e.V.: gestern, heute und was kommt morgen?“) lief mangels Fragen aus dem Publikum schleppend an. Vorstandsmitglied Dr. Jürgen Sturhahn, DL8LE, beklagte die geringen Aktivitäten auf den Amateurfunkrelais und äußerte die Befürchtung, dass dies kommerzielle Anbieter zum Anlass nehmen könnten, die Frequenzen für sich zu beanspruchen. Er rief dazu auf, mit den zahlreichen neuen, digitalen Betriebsarten zu experimentieren. Damit seien auf KW auch mit QRP und L-Antenne weltweite Verbindungen möglich.

Allerdings beeinträchtigen oft hohe Störpegel den Amateurfunkbetrieb, wie Ulrich Ueberschar, DJ6AN, in seinem Vortrag über Geräte in der realen elektromagnetischen Umgebung erläuterte. Zu den häufigsten elektromagnetischen Störquellen zählen derzeit Plasmafernseher, Schaltnetzteile, Stromsparlampen sowie PLC-Übertragungen. Künftig könnten neue „intelligente“ Stromzähler (*Smart Metering*), die ständig den Verbrauch per Stromleitung an das Versorgungsunternehmen rückmelden, für Empfangsprobleme sorgen. Entsprechende Umbaumaßnahmen sollten dem EMV-Referat des DARC gemeldet werden. Außerdem, so DJ6AN, würden bei der BNetzA von Funkamateuren noch immer zu selten Meldungen über elektromagnetische Störungen eingehen.



Immer wieder faszinierend: Yaesu FT-817

Warum sogenannte PLC-Adapter für die In-Haus-Versorgung trotz ihres unbestreitbaren Störpotenzials überhaupt massenhaft in den Handel kommen, erklärte Thilo Kootz, DL9KCE. So nutzen die Hersteller eine Lücke in der Messvorschrift der aktuell geltenden Norm EN 55022: Da der zu messende Port darin nicht definiert ist, messen die Hersteller statt am Netzausgang am Telekomport, wo der vorgeschriebene Grenzwert eingehalten wird. Eine künftige neue Norm könnte diese Lücke schließen. Bis dahin halten sich die großen Hersteller mit der Produktion von PLC-Technik für den Heimgebrauch zurück.

Ein Verbot von PLC wird es nach Ansicht von DL9KCE auch künftig nicht geben, vielmehr sei eine Koexistenz angestrebt: Mittels fixierter Notchbereiche sollen PLC-Adapter bei der Datenübertragung die Amateurfunkbänder automatisch aussparen. Dies tun die PLC-Produkte einiger Hersteller schon heute, eine Verpflichtung dazu besteht aber nicht.

Mit Störungen durch Bandeindringlinge befassten sich Ulrich Bihlmayer, DJ9KR, und Wolf Hadel, DK2OM, von der DARC-Bandwacht. Sie gaben konkrete Tipps, wie sich digitale Signale auch mit einfachen Mitteln erkennen lassen. Ein Mitarbeiter der BNetzA beschrieb die Kooperation mit Fernmeldebehörden zur Lösung von internationalen Störfällen.

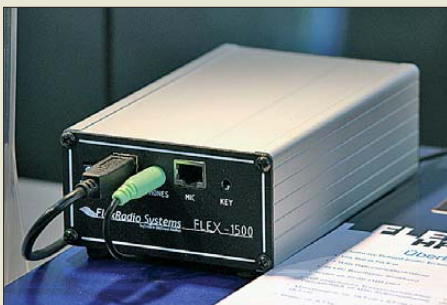
Über künftige neue Amateurfunkbänder berichtete Ulrich Müller, DK4VW, vom HF/Technik-Referat des DARC. Auf der Agenda für die kommende Weltradiokonferenz (WRC 12) steht demnach ein 15 kHz breiter Frequenzabschnitt zwischen 415 und 526,5 kHz zur Nutzung durch Funkamateure auf sekundärer Basis. Bis man sich auf diesen Tagesordnungspunkt 1.23 einigen konnte, waren zahlreiche Verhandlungen mit anderen Konferenzteilnehmern nötig.

Auf die Chancen für ein künftiges 60-m-Band angesprochen, machte DK4VW den deutschen Funkamateuren vorerst keine Hoffnungen. Diesen Frequenzbereich be-



Der wie immer gut sortierte WiMo-Stand war meist dicht umlagert.

ansprüche bislang die Bundeswehr, und allenfalls mittelfristig sei die Zulassung einzelne Kanäle für den Amateurfunkdienst auf nationaler Ebene denkbar. Man wolle sich zunächst auf die Durchsetzung des 600-m-Bandes konzentrieren. AATiS führte am Messesfreitag wieder eine Lehrerfortbildung durch und informierte auch am eigenen Stand über Möglichkeiten, die Themen Elektronik und Amateurfunk in die Schulen zu tragen. Rechtzeitig zur Messe erschien auch das aktuelle Rundschreiben (Download bei www.aatis.de) mit Berichten und technischen Informationen über das Elektronikbasteln mit geringen Kosten und das European Ballon Projekt.



Der QRP-SDR-Transceiver Flex-1500 verkaufte sich am Stand von appello zu einem Preis deutlich unter 700 € recht gut.

Erfreulicherweise war der Programmablauf auf der Aktionsbühne auf www.darc.de schon vorab zu erfahren. Noch praktischer wäre es freilich, wenn diese Veranstaltungen in das als Informationsblatt erhältliche und von www.hamradio-friedrichshafen.de herunterladbare „Tagesprogramm“ integriert wären.

■ Technische Neuheiten

Wie immer können wir in diesem Bericht kaum detailliert auf einzelne Produkte ein-

gehen. Dies erfolgte auf den Marktseiten bereits etwa ab Ausgabe 4/10 und wird auch noch in mehreren folgenden Ausgaben so weitergehen. An dieser Stelle berichten wir daher mehr über sich abzeichnende Entwicklungen.

Bei den großen Geräteherstellern waren manche mit Spannung erwarteten Neuerungen offenbar nicht rechtzeitig fertig geworden, so der Allband-Allmode-Transceiver IC-9100 bei Icom und die HF-Transceiver TS-590S von Kenwood sowie FTDX5000 von Yaesu – von allen waren Prototypen zu sehen.

Vielmehr präsentierte Icom u. a. die Linie von HF-Transceivern der oberen Preisklasse. Daneben standen die D-STAR-fähigen VHF/UHF-Geräte IC-E92D, IC-E80D und ID-E880 im Mittelpunkt des Publikumsinteresses.



Der breitbandige Konverter Perseus-WB von Dientronik erweitert direktabtastende SDR, je nach Modell, um den Empfangsbereich 40...80 MHz, 80...120 MHz oder 120...160 MHz.

Bei den Hand- und zum Teil auch Mobilfunkgeräten der Markenhersteller zeichnet sich der Trend ab, GPS (und APRS) zu integrieren oder als integrierbare Option anzubieten. So ragten bei Yaesu aus der umfangreichen Gerätepalette u. a. die Handfunkgeräte VX-8DE und VX-8GE heraus, wobei es von Ersterem schon die ersten Exemplare zu kaufen gab. Bei Kenwood setzt man nach wie vor voll auf APRS, was zu mehr Standbesuchern als im Vorjahr führte. Diese Funktion ist neben einem GPS-Empfänger auch im kommenden Handfunkgerät TM-D72E integriert.

Icom und Yaesu zeigten auch einfach ausgestattete Handfunkgeräte (IC-T70E, IC-V85E, FT-250E, FT-270E, FT-60E) sowie Mobilgeräte (FT-1900E), um der aufkommenden Billigkonkurrenz aus China Paroli zu bieten.

Der Hilberling PT-8000 soll nun noch vor Jahresende lieferbar sein – mit vielen Neuerungen, s. S. 800 – und bietet zu einem Preis von gut 13 000 € durchgehend 200 W Sendeleistung von 1,8 MHz bis 146 MHz. appello präsentierte das gesamte Sortiment an KW-Transceivern von Ten-Tec, wobei



Interessante Antennenlösungen für Portabelbetrieb, wie hier ein aufsteckbarer Teleskopdipol für 2 m und 70 cm, gab es am Stand von lambdahalbe.de zu kaufen.

das Spitzengerät Orion II wohl bei vielen Besuchern Wünsche weckte.

Am Stand von QRProject interessierten sich viele Besucher für die neue Panoramaanzeige P3 für den Electrafit K3.

Softwaredefinierte Transceiver – ob als Bausatz wie beim FA oder als Fertiggerät – sind mehr denn je gefragt. Neu am Stand von Klaus Lohmann, DK7XL, FlexRadio-Repräsentant für Europa, und bei der appello GmbH war neben dem Flex-5000A und dem Flex-3000 der 5-W-Transceiver Flex-1500. Der ohne PC zu betreibende Transceiver ADT-200A von Hans Zahnd, HB9CBU, ist nun komplett über das Internet fernsteuerbar, wozu jedoch ein zweites Exemplar erforderlich ist. Am Stand der Reimesch GmbH, Lieferant des ADT-200A, wurde, neben den bekannten Endstufen (Alpin-Serie, Expert 1K-FA), die vollautomatische 2-kW-MOSFET-Endstufe Expert 2K-FA (1,8 bis 50 MHz) vorgestellt.

Neue softwaredefinierte Empfänger mit Direktabtastung zeigten Winradio mit dem WR-G31DCC, SSB-Electronic mit dem LAN-SDR und boger electronics mit dem AOR AR2300. Letzterer war als Prototyp auch in einem Gehäuse mit konventioneller Frontplattenbedienung zu sehen und trägt die Typenbezeichnung AR5001. WiMo importiert nun den amerikanischen RF Space SDR IQ, der bereits ab 500 Hz empfängt und per USB-Schnittstelle mit Strom versorgt wird. Microtelecom kündigte seinen softwaredefinierten Empfänger GEMINI für den Frequenzbereich 28 MHz bis 170 MHz an.



Während sich der neue IC-9100 leider nur unter Glas bestaunen ließ, konnte man die Flaggschiffe IC-7800 und IC-7700 umso eingehender begutachten.

Antennen

Difona zeigte mit dem Hexx-Beam eine alternative Zweielement-Richtantenne für die fünf Bänder zwischen 20 m und 10 m. Die aus Drahtelementen und GFK-Stäben bestehende Antenne beruht auf dem 2007 von G3TXQ entwickelten Prinzip des Hex-Beams und bietet auf allen Bändern rund 3 dBd Gewinn bei 20 dB VRV und 3,3 m Drehradius.

Der deutsche Hersteller Spiderbeam zeigte neben der bekannten gleichnamigen KW-Richtantenne auch Glasfibernasten in den Längen 12 m, 18 m und neuerdings 26 m! Letzterer lässt sich gemäß einem auf www.spiderbeam.com zu sehenden Video von nur einer Person aufbauen.

Erstaunlich umfassend ist das Sortiment an mechanischem Antennenzubehör sowie verschiedensten Steckverbindern und Adaptoren bei UKW-Berichte. An diesem Stand waren auch die Produkte von BAZ Spezialantennen zu finden.

Bei Optibeam konnte man sich über das umfangreiche Antennenprogramm informieren und Einblick in Konstruktionsdetails nehmen.

Das bewährte Sortiment von Kurt Fritzens Draht-, Beam- und Vertikalantennen, nunmehr mit modernen Methoden produziert, befindet sich nach wie vor im Lieferprogramm von hofi.

WiMo hat u. v. a. sein Sortiment an Niedrigtemperatur-Yagis nach YU7EF, die besonders von EME-Spezialisten geschätzt werden, erweitert.

Im Bereich der Eco-Händler fiel uns u. a. das breit gefächerte Sortiment an logarithmisch-periodischen Antennen (LPA) für Breitbandempfang, Amateurfunk, DVB-T usw. auf.



Peter Bogner, DK1RP, von DX-Wire hatte auch im neuen Eco-Bereich der Halle A1 alle Hände voll zu tun, um der regen Nachfrage an seinem Stand nachzukommen.

Sonstiges

Die bekannte und vielseitige Software RadioCom 6 von Bonito zur Decodierung zahlreicher Datenfunkverfahren mit Sendefunktion für im Amateurfunk verbreitete



Am Stand der Heinz Bolli AG zogen Ruth Bolli (r.) und Petra Rothe (DARC-Verlag) Jürgen Hanitsch, DF8FT, als Gewinner eines VIA-Analysators.

Übertragungsarten arbeitet nun auch mit dem USB-Transceiverinterface mit integrierter Soundkarte aus dem FA-Leserservice (BX-120) zusammen.

WoodBoxRadio zeigte mehrere Bedienoberflächen zur Steuerung von SDR mit PowerSDR, darunter den berührungsempfindlichen Bildschirm FLEXpad. Damit lassen sich softwaredefinierte Transceiver oder Empfänger künftig wieder ohne Maus und PC-Tastatur bedienen.

Als zukunftsorientiert und möglicherweise eine Weltneuheit erweist sich ein mit einer Ethernet-Schnittstelle ausgestattetes Rotorinterface aus der WinRotor-Serie von Funkbox (DHOGMR). Das „echte“ Netzwerkgerät benötigt vor Ort keinen PC, sondern kann z. B. direkt an einem Switch oder Router angeschlossen werden, wodurch sich der Aufbau Web-basiert fernsteuerbarer Stationen vereinfacht.

Bei WiMo beeindruckten der Stationscontroller Microham u2R für SO2R-Betrieb sowie der Digikeyer II mit integriertem Sound-CODEC.

■ Schatten und Licht

Die im Editorial FA 6/10 erwähnte „Zurückholung“ kleiner kommerzieller Händler in die Haupthalle A1 mag zwar im Ansatz richtig gewesen sein und hat auf jeden Fall zu einem höheren Füllungsgrad der Rothaus-Halle beigetragen. Die Durchführung im Detail erwies sich jedoch als kritikwürdig, weil man lediglich die freigebiebene Nordwest-Ecke unter etwa 30 Händlern (davon etwa zehn, die keine Amateurfunkartikel führten) aufgeteilt hatte. Dadurch blieb für die meisten viel zu wenig Platz, die Gänge dazwischen waren zu eng und aufgrund der abgeschiedenen Lage blieben weite Teile des erhofften Publikums trotzdem aus. Demgegenüber

erschien die Südseite der Halle A1, in der die Verbände ihre Stände hatten, sehr „übersichtlich“.

Letzteres war ebenso in den Flohmarkthallen A2 und A3 festzustellen. Dazu trug unter anderem bei, dass die Messeleitung die Einhaltung des Neuwarenverbots kontrolliert und – unserem Empfinden nach nicht sehr konsequent – Stände geschlossen hatte. Ein weiterer Grund spricht jedoch aus den Worten eines langjährigen Flohmarkthändlers, den wir diesmal vermisst und deswegen per E-Mail befragt hatten: „Die finanzielle Ausbeute hat, wie auch schon in den Vorjahren, zu stark nachgelassen, sodass sich der Aufwand zum Nutzen, auch unter Berücksichtigung des Spaßfaktors, nicht mehr rechnet. Viele ehemalige Interessenten, auch aus dem Ausland, kommen nicht mehr und andere kommen zwar noch vorbei und grüßen nett, aber kaufen nichts – trotz preisgünstiger Angebote.“



Digitaltechnik im historischen Kleid: WoodBoxRadio kündigte Bedienoberflächen für PowerSDR an, die an Transceiver aus der Röhren- und frühen Transistorära erinnern.

Fotos: DG1RTV (1), DJ4UF (1), DK3JB (5), DL1ABJ (11), HB9KOF (1), Messeleitung (1)

Für Flohmarkthändler wie Messebesucher, die den Campingplatz nutzten, erwies sich zudem die nicht zu übersehende Platznot auf den offiziell zugewiesenen Stellplätzen als Handicap. Darüber konnten auch die erkennbar verbesserten sanitären Bedingungen nicht hinweghelfen. Bei allem Beklagen von Unzulänglichkeiten, was man z. B. bezüglich der extrem langen Wege zum Konferenzzentrum Ost fortsetzen könnte, sollten wir uns vor Augen halten, dass die Ham Radio durch das Messegelände Friedrichshafen über hervorragende Möglichkeiten verfügt. Ein Beispiel dafür sind die technisch bestens ausgestatteten und klimatisierten Vortragsräume. In diesem Sinne äußerten sich auch Besucher, die die Verhältnisse in der Daytoner Hara Arena kennen.

Das nächste europäische Treffen der Funkamateure findet auf der 36. Ham Radio vom 24. bis 26.6.11 wieder auf dem Gelände der Neuen Messe Friedrichshafen statt.

Im Download-Bereich auf www.funkamateure.de gibt es wieder eine Linkliste.

DXpedition nach Phu Quoc: Inselparadies in Vietnam

FRANK RUTTER – DL7UFR

Nach unserer Aktivität in Botswana [1] im Jahr 2008 standen wir wieder einmal vor der Frage „Wohin fahren wir im nächsten Jahr?“ Nach mehreren DXpeditionen Richtung Afrika und in die Karibik sollte das Ziel dieses Mal in Asien liegen. Vietnam fand sich in der „Most wanted Liste“ unter den Top 100 der gesuchten Länder. Anfänglich gestaltete sich die Beschaffung der Lizenzen schwierig. Doch Dank der Unterstützung von RL3BM, HB9BXE und XV2A sollten wir sämtliche benötigten Papiere erhalten. Was danach geschah, schildert uns hier der Autor.

Anders als bei allen DXpeditionen zuvor verlangte die Lizenzbehörde keine Kopien der Amateurfunkgenehmigungen. Für die Beantragung war die Vorlage der harmo-

kHz und 10 145 kHz bis 10 150 kHz nutzen. Und so ergeben sich von 160 m bis 6 m die genehmigten zwölf Frequenzbereiche.



Die XV4D-Crew
(v. l. n. r.):
Frank, DL7UFR,
Andy, DL5CW,
Wolf, DL4WK,
Sigi, DL7DF, und
Manfred, DK1BT

Fotos: DL5CW,
DL7UFR

nisierten Amateurfunk-Prüfungsbescheinigung (HAREC) notwendig. Diese Prüfungsbescheinigung mussten wir bei den für unseren Wohnsitz zuständigen Außenstellen der Bundesnetzagentur beantragen. Was in Dresden praktisch über Nacht und ohne Rückfragen funktionierte, nahm in Bremen schon einmal 14 Tage und mehrere Telefonate in Anspruch.

Schließlich erhielten wir Mitte September von Nguyen Bac Ai, XV2A, die lang ersehnte Antwort: „The ham license with 12 frequency bands on Phu Quoc Islands only one call XV4D is ok for your crew – Die Amateurfunklizenz mit 12 Frequenzbereichen mit dem Standort auf der Insel Phu Quoc und dem Rufzeichen XV4D ist für Ihre Mannschaft ausgestellt“.

Nun dürften sich einige Funkamateure fragen, was es mit den 12 Bändern auf sich hat. Der Bandplan in Vietnam weicht etwas vom dem der IARU-Region 1 ab. So durften wir auf 80 m nur den Frequenzbereich von 3500 kHz bis 3520 kHz und 3790 kHz bis 3800 kHz sowie auf 30 m den Bereich von 10 100 kHz bis 10 118

■ Anreise

Am 2.11.09 war es schließlich soweit: In den Abendstunden machten sich Sigi, DL7DF, Manfred, DK1BT, Wolf, DL4WK, Andy, DL5CW, und Frank, DL7UFR, von Berlin-Tegel aus auf den Weg. Aufgrund der 6 h Zeitverschiebung trafen wir in den Abendstunden des 3. 11. 09 am internationalen Flughafen von Ho Chi Min City ein. Vor Ort ergab sich für uns eine völlig neue Situation, die wir von Tegel und dem Zwischenstopp in Doha, im Emirat Qatar,



Sigi, DL7DF, beim Treffen mit Bac, XV2A



nicht kannten. Alle Mitarbeiter der Abfertigung, der Pass- und Zollkontrolle trugen einen Mundschutz und Gummihandschuhe. In Zeiten der verschiedensten Grippevellen hatte man in Vietnam an den internationalen Flughäfen entsprechende Vorsorge getroffen.

Während sich ein Teil der Gruppe auf den Weg ins Hotel begab, besuchten Sigi und Frank Nguyen Bac Ai, XV2A. Der Weg dorthin wurde im Taxi zurückgelegt. Ho Chi Min City ist selbst in den Abendstunden eine lebendige Stadt. Unzählige Mopeds teilen sich mit vergleichbar wenigen Autos die Straßen. Es gibt zwar Ampeln, doch Vorfahrt, Spurwechseln und Abbiegen werden maßgeblich mit der Hupe geregelt. Irgendwie gilt auch hier die alte Vorfahrtsregel „rechts vor links“. Und dabei erzwingt sich niemand die Vorfahrt. Alles regelt sich von allein. Während unseres Aufenthaltes in Vietnam haben wir nicht einen einzigen Verkehrsunfall registriert.

Nach 15 min Fahrzeit erreichten wir die Wohnung von XV2A. Wir wurden herzlich von Bac begrüßt. Bei einem Tee erfolgte die Übergabe der fünfseitigen Amateurfunkgenehmigung für XV4D. Bac erklärte uns detailliert den Inhalt der Papiere. Das war auch notwendig, schließlich sind vier der fünf Seiten in Vietnamesisch ausgefertigt und keiner von uns beherrscht diese Sprache. Er bat uns, die besonderen Frequenzbereiche für das 80- und 30-m-Band einzuhalten. Denn bei Verstößen würde man sich auch an ihn wenden.

Im Verlauf des Gespräches überraschte uns Bac mit wenigen Worten in deutscher Sprache. Auf unsere Frage, wo er denn so gut Deutsch gelernt hat, erklärte er, dass er 1970 in Dresden Ingenieurpädagogik studiert hatte. Mittlerweile hat er aber wegen der fehlenden Praxis vieles verlernt.

Zum Abschluss besuchten wir noch seine Amateurfunkstation unter dem Dach seines Hauses. Hier wurde noch ein Foto der beiden OMs gemacht. Die Abkürzung OM – „Old Man“ trifft hier im wahrsten Sinne des Wortes zu. Sigi ist gerade 70 geworden

und Bac hat auch schon das Alter von 76 Jahren erreicht.

Nach dem Treffen mit Bac fuhren wir ins Hotel und gingen gemeinsam Essen. Für einen Europäer recht ungewöhnlich erleben wir die nächste Überraschung. Viele Restaurants schließen bereits um 22 Uhr. Schließlich fanden wir dann doch noch ein Gasthaus, in dem wir nach dieser Zeit Abendbrot essen konnten.

■ Ankunft auf der Insel

Am nächsten Tag ging es vom nationalen Flughafen Ho Chi Min City weiter nach Phu Quoc. Phu Quoc (gesprochen wie Fu Wok) ist die größte Insel Vietnams (IOTA AS-128). Sie liegt im Golf von Thailand, nur wenige Kilometer von Kambodscha entfernt. Die Insel ist 48 km lang, zwischen 3 km und 28 km breit und wird von insgesamt 70 000 Menschen bewohnt. Die größten, mit Regenwald bedeckten Erhebungen im Norden und Osten der Insel, erreichen Höhen bis zu 600 m ü. NN. Mit Kokospalmen gesäumte weiße Strände und kristallklares Wasser locken viele Urlauber an. Diese bleiben aber in der Regel nur wenige Tage, denn viele Vietnam-Touristen haben eine Rundreise durch das Land gebucht.

Phu Quoc hat im Vergleich zu anderen vietnamesischen Inseln eine sehr gut entwickelte Infrastruktur. Neben dem Flughafen existieren mehrere Häfen, ein Krankenhaus, ein Postamt und eine Polizeistation. Es gibt asphaltierte Straßen, jedoch auch Sandpisten. Mobilfunk ist praktisch auf der ganzen Insel nutzbar. In den Hotels ist schnelles Internet verfügbar. Meist gibt es auch einen Zugang über WLAN.

Wir wurden am Flughafen bereits erwartet. Den Kleinbus des Hotels hatten wir schnell mit unserem Gepäck gefüllt. Die Fahrt zum Sea Star Resort verlief ähnlich wie in Ho Chi Min City. Erneut trafen wir auf viele Mopeds. Und wieder bahnten sich die Fahrer den Weg mit der Hupe. Nach 15 min war das Sea Start Resort erreicht.

Dessen Management hatten wir bei der Anmeldung schnell von unserem Vorhaben einer Amateurfunk-DXpedition überzeugt. Die drei kleinen Häuser waren fix bezogen. Nach einer Durchsicht sämtlicher Gepäckstücke auf eventuelle Transportschäden begannen wir mit dem Antennenaufbau.

■ Antennenaufbau und Funkbetrieb

Eine Vertikalantenne für 40 m war schnell installiert. Aufbau und Abgleich des Spiderbeams und der HF9V erforderten jedoch soviel Zeit, dass wir inzwischen von der Dunkelheit überrascht wurden. So nahmen wir schließlich am 4.11.09, um



Manfred, DK1BT, beim Abgleichen der HF9V-Vertikalantenne

1256 UTC, den Funkbetrieb auf dem 40-m-Band auf. Die erste Verbindung gelang mit 8Q7LM. Jene Nacht brachte noch 861 Verbindungen auf 40 m ins Log.



Manfred, DK1BT, assistiert beim Abgleich des Spiderbeams

Der folgende Tag war geprägt von der Fertigstellung des Spiderbeams und der HF9V. Um den Spiderbeam so hoch wie möglich installieren zu können, nahmen



Sigi, DL7DF, Manfred, DK1BT, und Frank, DL7UFR, beim Funkbetrieb (v.l.n.r.)

wir das erste Mal die Hilfe des Hotels in Anspruch. Auf dem Bauhof des Resorts fanden wir eine 10 m lange Bambusstange.

Diese verlieh dem Beam die entsprechende Höhe. Weiterhin wurden eine Vertikalantenne für 80 m und 160 m sowie ein Vertikalstrahler für 30 m errichtet. Zum besseren Hören kam eine Beverage-Antenne zum Einsatz. An den Folgetagen entstanden weitere Antennen, wie Dipole für 80 m und 160 m. Bei der Errichtung der Einspeisepunkte der Dipole half uns der Hotelgärtner. Schnell hatte er mehrere Palmen ohne weitere Hilfsmittel erklommen und die Einspeisepunkte befestigt.

Aufgrund der Öffnungen auf den höherfrequenten Bändern bauten wir tags darauf noch eine Dreielement-Yagi-Antenne für 17 m auf. Bei allen Antennenbauaktionen fanden sich schnell einige Mitarbeiter des Hotels ein. Entweder halfen sie uns beim Aufbau oder es war das Interesse an den Messungen mit dem Antennenanalysator beim Abgleich der Antennen. Jeder Wunsch wurde uns vom Hotelpersonal erfüllt.

Etwas Kopfzerbrechen bereitete uns die Erdung der Station. Es schien sich einfach

keine geeignete Lösung zu finden. Eine dafür sonst genutzte Wasserleitung bestand hier komplett aus Plastik. Der Erdanker der HF9V zeigte praktisch keine Erdwirkung. Das Stromversorgungsnetz besaß keinen Schutzleiter. Doch offensichtlich war der Nullleiter der Stromversorgung geerdet. Das brachte uns der Lösung unseres Erdungsproblems ein Stück näher.

In unseren Steckdosenleisten stellten wir durch eine Brücke ein TNC-Netz her. Damit war die Funktechnik zumindest elektrisch über das Stromversorgungsnetz geerdet. Steckdosen und Stecker wurden entsprechend beschriftet und alle Mitreisenden in die technische Lösung eingewiesen. Das schien zwingend notwendig, denn bei einer Verpolung des Steckers wäre Netzspannung auf das Gehäuse gelangt. Und das hätte Lebensgefahr bedeutet! Schließlich gab es noch weitere, aber dagegen

kleinere Probleme. Beim Wechseln der Antennen verbrannte man sich ab und zu die Finger. Doch auch die dimmbare Nachttischlampe entwickelte sich zu einem Problemfall.

■ Betriebsbereit aus Vietnam

Mit dem Aufbau der Antennen waren drei Stationen voll betriebsfähig. Während eine Station die digitalen Sendarten weitestgehend bediente, wurde mit den beiden anderen Betrieb in Telegrafie und Telefonie gemacht. Uns war schon bei der Anreise klar, dass die Ausbreitungsbedingungen nicht gerade die besten für unsere DXpedition waren. Leider bestätigte sich das auch im praktischen Funkbetrieb Richtung Europa.

In den ersten Tagen blieben die Signale noch vergleichsweise laut. Zum Ende der ersten Woche änderte sich das bereits. Vermutlich hatten wir die Stationen mit großer Sendeleistung und guten Antennen bereits im Log.

■ XV4D im Internet

Von Bernd, DF3CB, der während der Unternehmung unsere Homepage [2] pflegte, erreichten uns Wünsche nach Verbindungen in Telefonie. Wenn die Signale



Hotelgärtner bei der Installation eines Dipols; er hat die Palme ohne Hilfsmittel erklettert.

weitestgehend abgelöst. Nicht immer haben DXpeditionen das Glück, eine solche gute Internetanbindung zu nutzen, wie wir sie vorfanden.

■ Problemfall Nachttischlampe

Eines Nachts versetzte uns eine dimmbare Nachttischlampe einen heftigen Schreck.

Saigon Online, oder wie funktioniert das schnelle Internet in Vietnam?



entsprechend laut waren, sind wir dem auch nachgekommen. Leider gelangten meist kaum mehr als fünfzig QSOs ins Log. Nach dem Umschalten zurück in Telegrafie konnten zahlreiche weitere Verbindungen getätigt werden. Dieses Erlebnis wiederholte sich mehrfach. Andererseits haben wir an Hand der ansteigenden Signalfeldstärke auf den höherfrequenten Bändern Öffnungen bis hin auf das 10-m-Band vermutet. Oft riefen wir lange, ohne ein entsprechendes Echo zu bekommen. In diesem Fall half uns der DX-Cluster im Internet.

Nach unseren eigenen Spots im Cluster stellten sich binnen weniger Minuten ansehnliche Pile-Ups ein. Offensichtlich hat der Cluster das Drehen über die Bänder

Die Funkstationen, besetzt mit Wolf, DL4WK, Manfred, DK1BT, und Andy, DL5CW (v. l. n. r.)



Nach einem Bandwechsel ging sie im Takt der Morsezeichen an und aus. Zuerst vermuteten wir einen Fehler in einer der Endstufen. Dies war schließlich die erste DXpedition, bei der wir auf die gute alte TY-900-Röhrendstufe zu Gunsten der Transistorendstufen verzichteten. Drei Transistorendstufen im Parallelbetrieb waren für uns eine Premiere.

Die Fehlersuche gestaltete sich jedoch relativ einfach. Die Lampe war nach der Benutzung nicht richtig ausgeschaltet worden und unser Sendesignal bewirkte das Zünden des Thyristors der Dimmerschaltung der Nachttischlampe. Nach dem Ausschalten der Lampe war alles wieder in Ordnung.

■ Tote Zeit

Bereits in der ersten Woche mussten wir feststellen, dass vormittags nur wenige Verbindungen, vornehmlich im asiatischen Raum, zustande kamen. Deshalb entschloss sich das Team, diese „tote Zeit“ zum Auskundschaften auf der Insel zu nutzen. Das Hotelpersonal empfahl uns die Erkundung der Gegend per Moped; die konnte man im Hotel mieten. Die Vorlage einer Fahrerlaubnis war nicht notwendig.

Vor jedem Ausflug gab es eine Tourempfehlung vom Hotelmanagement. So wurden wir auf wichtige Sehenswürdigkeiten ebenso hingewiesen wie auf mögliche schwierige Straßenverhältnisse.

Unsere erste Tour führte uns in den Süden der Insel. Wir haben auf dieser Fahrt die

Route ungewollt geändert, weil an einer Kreuzung die Straßenverhältnisse auf dem vorgegebenen Weg abenteuerlicher waren als auf der anderen Strecke. Unsere Vermutung, dass wir uns bereits an einer anderen Stelle befanden, bestätigte sich auf Nachfragen bei den Anwohnern nicht. Je mehr man ins Innere der Insel gelangte, desto weniger wurde Englisch gesprochen.

Trotzdem gelang es, unsere Position herauszufinden. Das lag schließlich auch daran, dass die Bewohner der Insel sehr freundlich und hilfsbereit sind und versuchen, über die Sprachbarrieren hinweg zu helfen. Schließlich erreichten wir die gut ausgebaute Straße Nr. 47. Die asphaltierten Strecken sind gut ausgeschildert. So war die Anfahrt zu den Sehenswürdigkeiten ein Kinderspiel. Wir besuchten den Wasserfall von Suoi Tranh ebenso wie den Marinestützpunkt in An Thoi und die Perlfarmen.

Die Straßenverhältnisse zu Beginn unseres ersten Ausflugs waren nur ein Vorgeschnack auf das, was uns auf dem Ausflug in den Norden der Insel erwarten sollte. In der Nacht vor unserer zweiten Tour hatte es intensiv geregnet und der braune Straßenbelag war stellenweise auf der ganzen Fahrbahnbreite durchgeweicht. Das Befahren solcher Abschnitte erwies sich einerseits als eine große Herausforderung und andererseits als purer Fahrspaß. Nach der



Sigi, DL7DF, erklärt die Messungen an den Antennen mittels Antennenanalysator.

sehr herzlich empfangen. Erfrischungsgetränke, wie wir sie im Supermarkt bekamen, aber auch frisch gepresster Zuckerrohrsaft und selbst gemachter Wein standen bereit. Nach dem Genuss dieser Delikatessen hat man uns ausführlich in die Aufgaben des Pfefferanbaus eingeführt.



Ausflug mit Mopeds in den Norden der Insel

Fahrt waren die Mopeds zu großen Teilen mit dem braunen Schlamm bedeckt. Ein Glück, dass wir sie nur gemietet hatten und sich das Personal des Hotel um die Reinigung kümmerte. Auf dem Weg in den Norden legten wir einen Halt an einer der Bai-Thon-Pfefferplantagen ein. Dorthin hatte uns ein englischsprachiges Werbeschild gelockt. Überrascht waren wir jedoch, dass hier niemand Englisch sprach. Das machte aber gar nichts. Wir wurden

Danach ging es erneut auf die Off-Road-Strecke zum Mai Phu'ong Beach Resort. Das Restaurant dieses Resorts wurde uns ausdrücklich von unserem Hotelmanagement empfohlen. Nach dem Mittagessen führte uns der weitere Weg am Strand entlang direkt in den Norden der Insel. An den Stränden beobachteten wir etliche Frauen, die gefangene Fische in der Sonne trockneten. Im Norden kann man sehr gut die in 4 km Entfernung liegende kambodschanische Insel Kaôh Sès sehen. Von der nördlichsten Spitze der Insel Phu Quoc sind es nur 12 km bis zum kambodschanischen Festland.

Aus dem äußersten Norden ging es quer durch den Urwald auf relativ guten Sandwegen zurück zu unserer Unterkunft im Sea Star Resort. Bevor wir das Hotel erreichten, mussten wir noch einen kleinen Tankstopp einlegen. Tankstellen für Mopeds gibt es in Vietnam viele. Nur sehen die anders aus als die uns bekannten Zapf-

säulen. Oft stehen am Straßenrand kleine Tische mit PET-Flaschen, die Kraftstoff für die Mopeds enthalten.

Auf dem Weg durch die Insel wechselten mit den Örtlichkeiten auch die Gerüche. Fischgeruch an zahlreichen Stellen, an denen Fisch getrocknet wurde, wechselte mit Hähnchenduften, wenn man an Garküchen vorbeifuhr. Angenehm fiel z. B. der Fischmarkt auf. Kein penetranter Fischgeruch, hier war wirklich alles frisch, was angeboten wurde.

Das Sea Star Resort besteht übrigens aus einer Vielzahl kleiner massiver Häuser, ausgestattet mit Toilette und Dusche sowie Kabelfernsehen. Für den Zugang zum Internet stehen ein Internetcafe, ein PC am Empfang und WLAN zur Verfügung. Bei dieser Aufzählung darf man auf keinen Fall den wunderschönen Strand und das Restaurant vergessen, in dem man seine Mahlzeiten auch unter freiem Himmel einnehmen kann.

■ Fazit

Nach 13 Tagen neigte sich die DXpedition dem Ende entgegen. In den Morgenstunden des 17. 11. 09 begannen wir mit dem Abbau und dem Verpacken der Antennen. Trotz der frühen Morgenstunden war das bei 32 °C im Schatten eine schweißtreibende Angelegenheit.

Zum Verstauen der Stationen zogen wir uns in die klimatisierten Häuser zurück. Fast nonstop gelangten wir in 20 h Flugzeit zurück nach Berlin.



Auf dem Markt von Duong Dong

Trotz der schlechten Ausbreitungsbedingungen gelangten 18416 Verbindungen ins Log. Leider kam der Betrieb in SSB auf Grund der oftmals sehr leisen Signale zu kurz. Bereits auf der Rückreise haben wir eifrig über die unausbleibliche Frage diskutiert: Where do we go next?

Lassen Sie sich einfach im nächsten Jahr überraschen!

Literatur und URL

- [1] Paulick, A., DL5CW: A25/DL7DF: Eine Amateurfunk-DXpedition nach Botswana. FUNK-AMATEUR 58 (2009) H. 2, S. 215–217
- [2] Sigi Presch – DL7DF and Crew DXpeditions: www.dl7df.com/xv

QSO-Statistik XV4D (2009)

Band [m]	SSB	CW	RTTY	SSTV	PSK	total
160 m	0	479	0	0	0	479
80 m	0	2128	0	0	0	2128
40 m	0	2760	0	0	0	2760
30 m	0	3389	246	0	0	3635
20 m	146	2653	241	10	162	3212
17 m	356	2283	0	0	0	2639
15 m	297	2003	169	0	92	2561
12 m	15	865	16	0	0	896
10 m	6	100	0	0	0	106
gesamt	820	16660	672	10	254	18416

Direktabtast-Transceiver für Linux

Dipl.-Ing. DETLEF ROHDE – DL7IY
 Dipl.-Ing. GÜNTER RICHTER – DL7LA

Der Entwicklungstrend bei SDR geht eindeutig zur Direktabtastung des Antennensignals. Die verwendete Technik ist jedoch sehr anspruchsvoll und stellt den Funkamateurler, der sich im Selbstbau damit beschäftigt, vor große Herausforderungen. Der Beitrag zeigt am Beispiel des Nachbaus eines von James (Jim) Ahlstrom, N2ADR, entwickelten Einplatinen-Transceivers die derzeitigen Möglichkeiten und Grenzen.

Der vor einiger Zeit in Teilbaugruppen vorgestellte DSP-Transceiver [1], [2], [3] wurde von einigen Funkamateuren inzwischen erfolgreich nachgebaut. Er stieß auch deshalb auf Interesse, weil zum Betrieb kein PC erforderlich ist. Der Hardwareaufwand bleibt bescheiden, jedoch haben wir es immer wieder als nachteilig empfunden, dass eine analoge Signalumsetzung notwendig ist, die prinzipbedingt nicht perfekt sein kann. Die Unterdrückung unerwünschter Nebenaussendungen bzw. des Mehrfachempfangs eines Signals ist nur begrenzt möglich. Es schien deshalb reizvoll, einmal ein SDR-Gerät mit direkter Signalabtastung aufzubauen. Der „Antenna-to-Bits“-Transceiver von N2ADR tastet das Empfangsspektrum direkt mit 122,88 MHz ab. Dank dieser hohen Abtastrate ist es möglich, den gesamten KW-Bereich zu digitalisieren und mittels geeigneter Dezimierungsschritte so in den Audiofrequenzbereich umzusetzen, dass nur das gewünschte Frequenzband hör-

und auf dem Bildschirm sichtbar wird. Im Sendefall entstehen im digitalen Mischer keine Mehrdeutigkeiten. Der Entwickler, N2ADR, stellt sowohl den Schaltungsentwurf wie auch das Platinen-Layout für den Transceiver auf seinem Internetauftritt zur Verfügung [4]. Er weist nachdrücklich darauf hin, dass es sich keineswegs um eine ausgereifte Konstruktion handelt und deshalb auch Misserfolge möglich sind. Die Schaltung besteht aus einem einzigen FPGA (Field Programmable Gate Array, siehe Kasten) als zentralem Baustein und nur wenigen peripheren Schaltkreisen. Diese kostengünstige Lösung erfordert weniger Aufwand als vergleichbare Konzepte wie HPSDR. Im Unterschied dazu erfolgt zudem die Steuerung über eine Ethernet-Verbindung zum PC. Nach Aufbau seines Prototyps hatte Jim bereits einige Vorschläge für Verbesserungen angegeben. Da er selbst keine Bausätze oder Platinen zum Verkauf anbietet, haben wir einen leicht überarbeiteten

Ausgewählte technische Daten des Transceivers (Software Quisk3.37 unter Ubuntu 9.10)

Empfänger	
Frequenzbereich:	50 kHz ...60 MHz
(f_0 abhängig vom Eingangstransformator)	
Empfindlichkeit MDS @ (S+N)/N = 3 dB:	-122 dBm am 50- Ω -Eingang der Baugruppe (ENOB \approx 13)
Empfindlichkeitsverringerng bei Versuchen mit 145 MHz:	etwa 10 dB
Störstellenpegel:	\leq -110 dBm
Interzept-Punkt 3. Ordnung:	+26 dBm (bei 7 MHz gemessen, 10 kHz Abstand)
Übersteuerungsgrenze:	-10 dBm am Eingangstransformator
Sender	
Betriebsarten:	SSB und CW,
IMD-Testsignale (0 dBm, -3 dBm, -6 dBm),	CW-Pegel 5 dBm/50 Ω
(Mikrofon-Frequenzgang bei Quisk sprachbetont, Aussteuerung und Dynamikbegrenzung digital)	

ten Entwurf (Version DL7IY) hergestellt, Jims Verbesserungen dabei gleich mit umgesetzt und noch eigene Wünsche verwirklicht. Wir ließen Leiterplatten mit Lötstopplack auf beiden Seiten fertigen, da wir anfangs doch etwas respektvoll vor der anspruchsvollen Aufgabe standen, demnächst Schaltkreise mit bis zu 240 Pins im 0,5 mm Abstand löten zu müssen. Da wir jedoch einschlägige Erfahrungen sowie geeignete Arbeitsmittel besitzen, gelang dieses am Ende relativ problemlos.

Software

Die hier verwendete, bereits in [5] vorgestellte Linux-Steuersoftware Quisk ist eine interessante Open-Source-Alternative zu gängigen SDR-Programmen unter Windows. N2ADR arbeitet permanent an der Weiterentwicklung dieses Programms. Die derzeit verfügbare neueste Version wurde von uns bereits im praktischen Funkbetrieb auch mit dem nach seinem Vorschlag aufgebauten Transceiver getestet. Wir verwendeten dabei die Linux-Version Ubuntu 9.10. Im Softwarekonzept hat Jim eine Überfrachtung vermieden und besonders auf Funktionalität geachtet. Power-SDR-Nutzer werden ein paar Optionen vermissen, wichtige jedoch in vergleichbarer Funktion auch hier wiederfinden. Das Programm ist so angelegt, dass unterschiedliche Bedürfnisse befriedigt werden können. So sind zum Beispiel Panorama-Fenster des Empfangsspektrums von 48 kHz bis 960 kHz Bandbreite anzeigbar.

Hardware

Der Übergang vom konventionellen analogen Funkgerät zu SDR-Lösungen ist mit dem Systemwechsel in der digitalen Schaltungstechnik der 70er- und 80er-Jahre vergleichbar, als Logik-Bauelemente wie Gat-

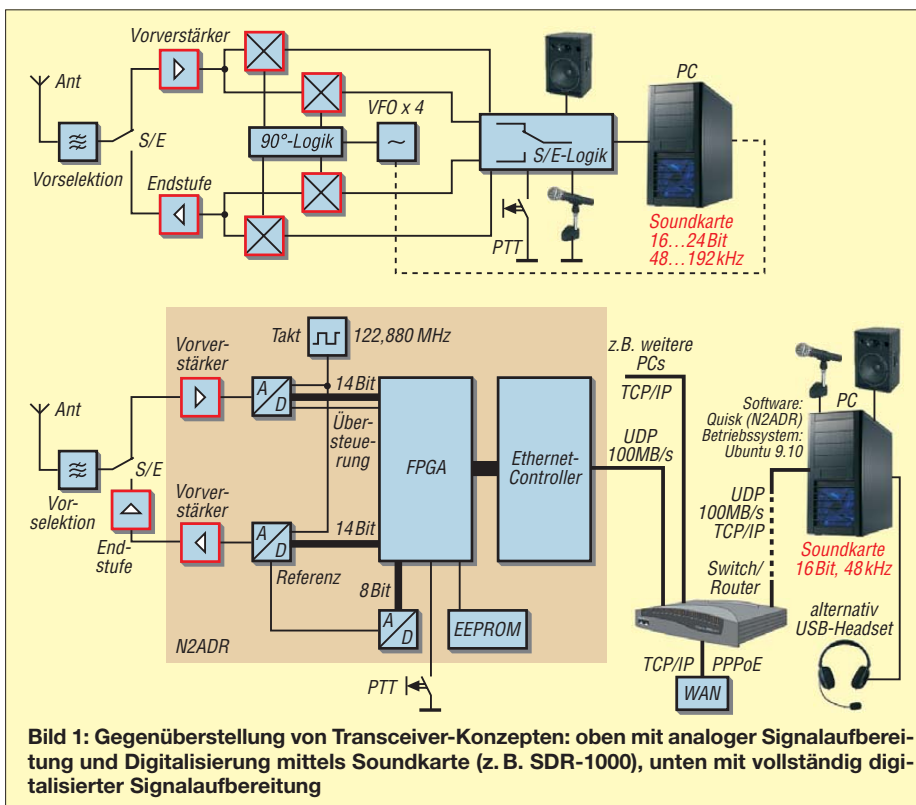


Bild 1: Gegenüberstellung von Transceiver-Konzepten: oben mit analoger Signalaufbereitung und Digitalisierung mittels Soundkarte (z. B. SDR-1000), unten mit vollständig digitalisierter Signalaufbereitung

ter und Flipflops und selbst LSI-Schaltungen durch die Verlagerung ihrer Funktionen in die Software eines Mikroprozessors verdrängt wurden. Genauso „wandert“ nun die Digitalisierung immer weiter in Richtung Antenne („Antenna-to-Bits“) und macht auf diese Weise die Geräte immer einfacher für neue Betriebsarten konfigurierbar.

Im Bild 1 sehen wir zwei derzeit in der Praxis anzutreffende Konzepte für SDR-Transceiver. Die analogen Baugruppen sind rot umrandet bzw. beschriftet. Im oberen Teil des Bildes ist ein Konzept dargestellt, das wir Halb-Digital-Transceiver nennen wollen. Hier erfolgt die digitale Signalaufbereitung in der NF-Ebene mittels Soundkarte. Dieser Typ fand seit Erscheinen des SDR-1000 weite Verbreitung. Seine Analogbaugruppen beeinflussen die Qualität des Geräts (Auflösung, Rauschen, Phasen-

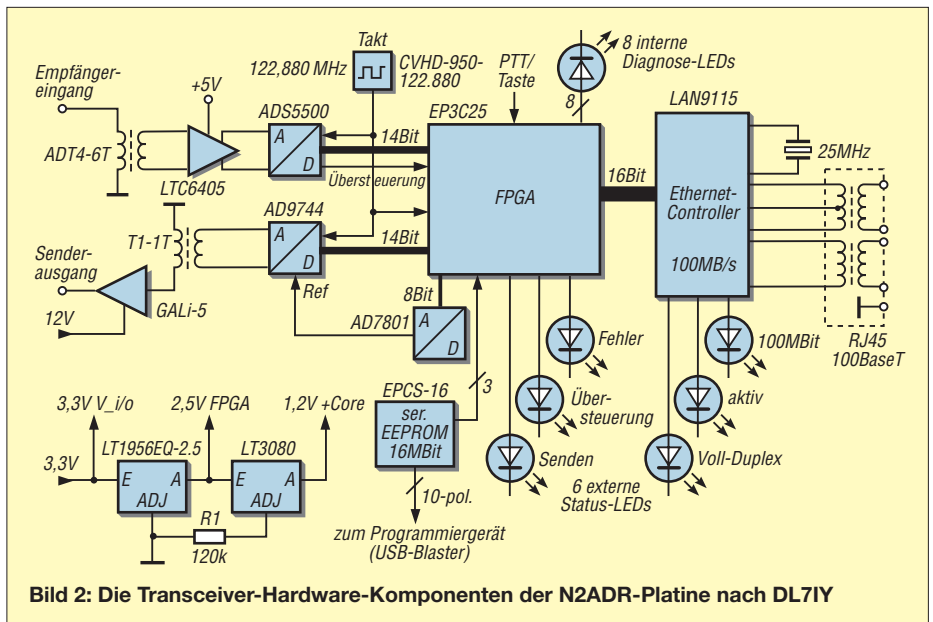


Bild 2: Die Transceiver-Hardware-Komponenten der N2ADR-Platine nach DL7IY

FPGA, ein ganz kurzer Überblick

FPGA steht für *Field programmable Gate Array*, aus der Anwendersicht also ein programmierbares LSI-IC, das eine sehr große Anzahl gleicher Zellen (logischer Elemente) umfasst, die über ein von außen zu ladendes Programm individuell oder in Gruppen konfiguriert und miteinander „verdrahtet“ werden. Das Anwenderprogramm kann aus einem Speicher oder auch aus einem PC kommen. Es bestimmt, als welche Baugruppe das FPGA von außen betrachtet erscheint und welche Funktionen diese besitzt. Jedes einzelne der im verwendeten EP3C25 vorliegenden 24 624 logischen Elemente enthält Verknüpfungselemente (vier Eingänge über tabellarische Funktionen wie UND, ODER, XOR usw. ansprechbar), Speicherelemente (programmierbar als D-, T-, JK- oder SR-Flipflop) und vier in Funktion und Pegel programmierbare Ausgänge (TTL, CMOS, LVDS usw.). Für die interne „Verdrahtung“ sind direkte E/A-Verbindungen zu Nachbarzellen oder externen Pins und Anschlüssen an Zeilen- und Spalten-Bussen vorhanden.

Der RAM-Speicherplatz beträgt im EP3C25 in diversen Blockanordnungen 608 256 kByte. Die Programmierung legt die Art des Speichers fest und ob es als Schieberegister, Zähler, Latch, dual-ported-RAM oder FIFO arbeiten soll. 66 fest verdrahte Multiplikations-Arrays, die jeweils 18 x 18 Bits berechnen, sind vorhanden, ebenso vier digitale PLLs und eine Taktverteilung. Im 240-Pin-Gehäuse stehen dem Benutzer bis zu 215 Pins für eigene I/O-Zwecke zur Verfügung.

Der Hersteller ALTERA liefert mit dem kostenlosen Programmpaket *QUARTUS II Web Edition* (etwa 2 GByte) alle notwendige Software einschließlich Editor, Compiler und Pin-Editor. Als Programmierhardware verwenden wir einen USB-Adapter eines anderen Herstellers (*Terasic: USB Blaster*), um das Programm im EEPROM abzulegen, aus dem es beim Reset des FPGA seriell geladen wird. Optionale kostenpflichtige Programmteile befassen sich mit Stromaufnahme und Temperaturverteilung, sind aber für Hobby-Anwender entbehrlich. Die Programmierung hat N2ADR in der Sprache *Verilog* vorgenommen, üblich ist auch *VHDL*.

Eine große Anzahl von Internetseiten befasst sich mit Tutorien und Beispielen aller Art, so dass für Entwickler, die sich schon mit der Programmierung von Mikroprozessoren beschäftigt haben, die Einarbeitung mit vorgefertigten Beispiellösungen und frei verwendbarer Open-Source-Software relativ leicht ist. Im Unterschied zum Mikroprozessor ist die Arbeitsgeschwindigkeit sehr viel höher, weil in einem FPGA alle Funktionsgruppen gleichzeitig aktiv tätig sind, sodass mehrere (ggf. alle) Zeilen eines Programmes gleichzeitig abgearbeitet werden. Sequentielle Programmteile können in sogenannten *Pipelines* noch effektiver ausgeführt werden. Ist die *Pipeline* gefüllt, wird pro Arbeitstakt ein Ergebnis der Sequenz ausgegeben. Zellen mit hoher Grenzfrequenz (> 500 MHz) und Optimierung der internen Verdrahtung durch den Compiler erlauben somit hohe Taktraten und sehr gute Verarbeitungsergebnisse.

Empfindlichkeit und Dynamik bei Direktabtastung

Für das Signal-Rausch-Verhältnis des idealen A/D-Umsetzers (ADU) mit n Bits gilt:

$$\text{SNR} = (6,02 \cdot n + 1,76) \text{ dB},$$

in unserem Falle also etwa 86 dB bei 14 Bits. Bei realen ADUs berücksichtigt man bei der Auflösung mit der ENOB, der *effective number of bits*, die Fehler. Dieses Quantisierungsrauschen verteilt sich über die gesamte Bandbreite bis zur Nyquist-Frequenz, in unserem Falle also 66,44 MHz. Durch den Vorgang der Dezimation (downsampling, mathematisch eine gleitende Mittelwertbildung) vermindert sich die Rauschleistung im Nachrichtenkanal im Verhältnis der Bandbreiten. Für einen SSB-Kanal mit 2,7 kHz Bandbreite folgt somit die Reduktion der Rauschleistung zu

$$R = 10 \cdot \lg(66 \text{ MHz}/2,7 \text{ kHz}) = 44 \text{ dB}.$$

Im Idealfall ergäbe sich also ein Rauschabstand von $86 + 44 = 130$ dB. In der Praxis sollte man bei einem 14-Bit-ADU eher mit ENOB von etwa 12,5 rechnen. Da sich die Nachricht nur in der Bandbreite des Nachrichtenkanals befindet, ist sie vom Dezimationsvorgang nicht betroffen. Weitere Informationen und Diskussionen findet man in [6] und [7].

fehler) und beschränken dessen Einsatzbereich (Frequenzbereich der Teiler und des VFOs). Die Symmetrieanforderungen an I- und Q-Zweig untereinander hinsichtlich Verstärkung und Phasengang sind sehr hoch.

Demgegenüber ist der Frequenzbereich der Direktabtast-Lösung von N2ADR (Bild 1, unten) nach oben nur durch den halben Wert der Taktfrequenz begrenzt. Die Auflösung wird lediglich an zwei Stellen (A/D- und D/A-Umsetzer) bestimmt. Die kritische Symmetrie der Kanäle ist perfekt, da beide Signalzweige dieselbe Hardware nach demselben Algorithmus durchlaufen.

Im Gegensatz dazu ist die Digitalisierung in einer Soundkarte systembedingt an einige feste Raten und dazugehörige NF-Frequenzgrenzen gebunden. Im erheblich schnelleren FPGA sind beim direkten Abtasten sehr viel größere Variationen möglich. Die Mischvorgänge im FPGA werden durch rein digitale Abwärts- oder Aufwärts-Konversion (DDC bzw. DUC) gestaltet. Es verbleiben nur die konstanten Restfehler der digitalen Auflösung und Verarbeitung, abhängig von der gewählten Wortbreite (siehe Kasten).

Beim Halb-Digital-Transceiver werden qualitativ höherwertige Soundkarten gern über schnelle USB-Verbindungen betrieben. Hier sind spezielle Treiber erforderlich, die häufig den Betrieb auf eine Systemversion beschränken oder die nicht zertifiziert vorliegen. Als Ausweg gelten *Firewire*-Verbindungen. Die unvermeidbaren galvanischen Kopplungen zwischen Antenne, Mischer und PC führen dabei häufig zu weiteren Problemen.

N2ADR hat als Übertragungsprotokoll UDP (engl. *User Datagram Protocol*, ein Netzwerkprotokoll) auf Ethernet-Hardware gewählt. Dieses gestattet galvanische

Trennung und erlaubt auch die Verarbeitung mit abgesetzten PCs, ausreichende Geschwindigkeit der Link-Strecke vorausgesetzt. Die Begrenzung der Entfernung auf 5 m wie bei USB entfällt. Jedes Betriebssystem, das eine Netzwerkverbindung unterstützt, ist einsetzbar. So ist beispielsweise der Betrieb über WLAN oder die Internet-Anbindung an den Router, aber selbstverständlich auch die Direktverbindung mit nur einem PC möglich.

Die Software hat N2ADR zur Nutzung unter GPL lizenziert, sodass jeder eigene Anpassungen durchführen kann. Quellcodes sind auf der Internetpräsentation von N2ADR zu finden [1]. Das FPGA wird über Verilog und die im Netz verfügbare Quartus-Software des Herstellers programmiert, die Programmteile im PC sind in Python und C++ geschrieben. Da beides in praktisch allen Betriebssystemen zur Verfügung steht, ist nach Neukompilierung auch direkter Betrieb z. B. unter Windows denkbar. Jim hat seine Software Quisk genannt, in Anlehnung an das englische brisk (schnell, zügig). Die ursprüngliche Version hatte ein schnell reagierendes und QSK-fähiges CW-Programm zum Ziel. Alternativ kann man im Betriebssystem seiner Wahl mit einer Virtuellen Maschine (VM) Jims Linux-Version direkt laufen lassen.

In Bild 2 sind die Bauelemente auf der für unsere Zwecke angepassten Platine etwas detaillierter als Wirkschaltplan dargestellt. Diese Darstellung weicht daher an einigen Stellen vom Stromlaufplan auf [1] ab. Das Eingangssignal gelangt nach der Vorselektion über einen symmetrierenden, rauscharmen Vorverstärker zum A/D-Umsetzer (ADU). Der Verstärker übernimmt dabei zugleich die Aufgabe der Anpassung von 50 Ω auf den 6-Ω-Eingangswiderstand des Umsetzers.

Der ADU liefert zu seinen 14 Signalbits noch ein Übersteuerungsbit, wenn das Eingangssignal seinen Aussteuerbereich überschreitet. Abgetastet wird mit 122,880 MHz, die von einem speziellen Generator mit sehr geringem Phasenrauschen stammen, welcher beim Senden auch den D/A-Umsetzer (DAU) taktet. Die Referenz des 14-Bit-Umsetzers wird über einen langsamen weiteren 8-Bit-D/A-Umsetzer verändert, der den Sendepiegel des Ausgangssignals bestimmt.

Ein optional vorgesehener Nachverstärker mit einem MMIC aus der GALi-Typenreihe von Mini-Circuits hebt den Ausgangspegel auf etwa +5 dBm PEP/CW an. Sechs externe Leuchtdioden auf der Frontplatte dienen zur Statusanzeige für das Ethernet und den Transceiver, acht interne LEDs erlauben das Testen bei der Inbetriebnahme und unterstützen die Fehlersuche. Der Ethernet-Controller stellt die Firmware für das

Softwareprotokoll und die Treiber-Hardware für die Netzwerkleitungen bereit.

Die Sende-Empfangs-Umschaltung erfolgt über den PTT-Eingang des FPGA, wobei auch Voll-Duplex-Betrieb (FDX) gewählt werden kann. Die Konfiguration wird beim Einschalten der Speisespannung während der Reset-Sequenz seriell aus dem EEPROM geladen. Dessen Programmierung

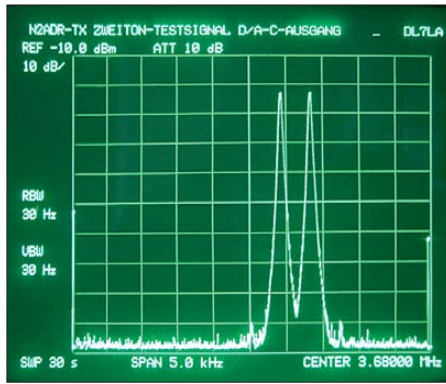


Bild 3: Das am DAU-Ausgang gemessene Zweitton-Testsignal besitzt eine hohe spektrale Reinheit.

erfolgt mittels eines speziellen USB-Adapters mit einer von der Verilog-Software erzeugten Datei. Programm- bzw. Konfigurationsänderungen sind auf diese Weise sehr einfach möglich. So könnte man, wenn auch in diesem Projekt nicht vorgesehen, verschiedene FPGA-Programme auf dem PC bereithalten, um bei Bedarf den Speicherinhalt über USB zu ändern.

Bei FDX ist es möglich, die eigene Aussendung im Panorama-Fenster der Software Quisk zu beobachten. Dabei genügt bereits die Streukopplung zwischen Empfängerereingang und Senderausgang. Über ein geeignetes Dämpfungsglied kann jedoch auch eine feste Verbindung hergestellt werden. In der Betriebsart IMD ist

ebenfalls der FDX-Modus aktiviert. Quisk erzeugt dann beim Senden ein Zweitonsignal mit einer Trägerdifferenz von 400 Hz, welches an beliebiger Stelle im Spektrum als Abstimmhilfe und für Kontrollzwecke benutzt werden kann (Bild 3).

Intermodulationsprodukte entstehen in nachfolgenden Stufen, die den Sendepiegel weiter anheben. Mit dem Zweitonsignal kann die korrekte Einstellung gefunden werden. Es ist in den Pegelstufen 0 dB, -3 dB und -6 dB verfügbar.

Die für das FPGA zusätzlich erforderlichen Spannungen von 2,5 V und 1,2 V werden aus der 3,3-V-Speisespannung direkt auf der Platine erzeugt. Die Speisung der HF-Verstärker wird ebenso wie bei Jims Prototypen vom Sequenzer geliefert.

Die Auslastung des FPGA beim derzeitigen Firmwarestand beträgt übrigens etwa 70 % der logischen Elemente, 45 % des Speicherplatzes, 24 % der Multiplizier-Anordnungen und 50 % der vier PLL-Blöcke. Eine Behandlung der mathematischen Methoden, die in einer solchen Signalverarbeitung stecken, würde an dieser Stelle jeden Rahmen sprengen. Die Beiträge in [6] und [8] bieten einen hilfreichen Einstieg. Im Bild 4 sind die Funktionselemente des FPGA zu sehen. Die Software-Module in Verilog mit der Erweiterung *.v laufen zeitlich parallel in ihrem vorgegebenen Funktionsumfang ab, direkt vergleichbar mit Analogbausteinen und -gruppen.

Im Unterschied zur klassischen I/Q-Verarbeitung in zwei Zweigen benutzt N2ADR den CORDIC-Algorithmus zur digitalen Mischung (Coordinate Rotation Digital Computer). CORDIC benutzt nur einfache Additions- und Schieberoutinen, benötigt aber wegen seiner vielen Iterationen ein schnelles FPGA. Der Mischvorgang ist eine Multiplikation des Eingangssignals mit

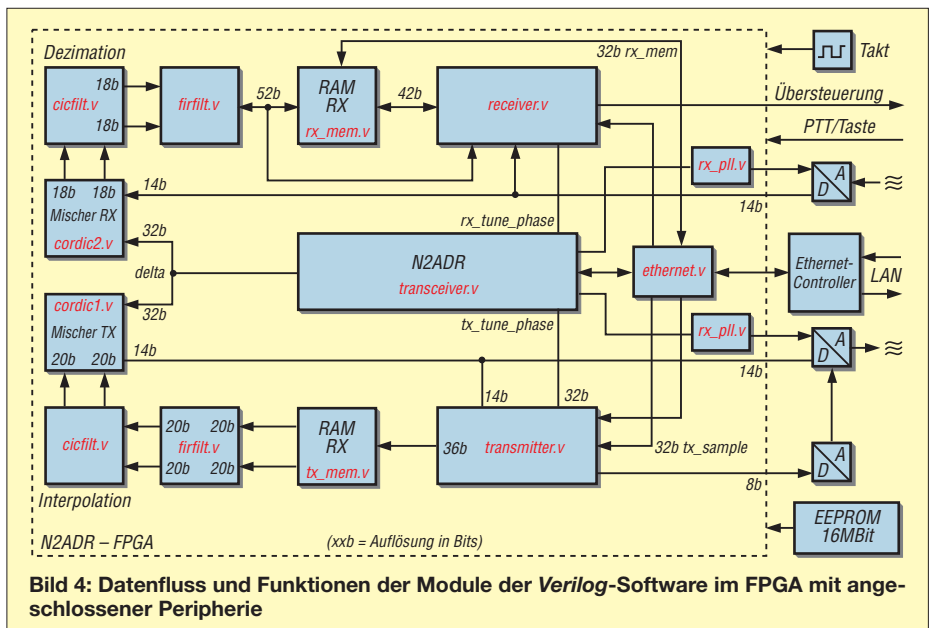


Bild 4: Datenfluss und Funktionen der Module der Verilog-Software im FPGA mit angeschlossener Peripherie

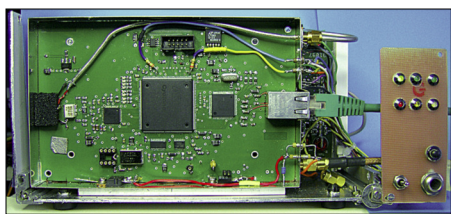


Bild 5: Ansicht der teilweise geöffneten Transceiver-Baugruppe bei DL7LA

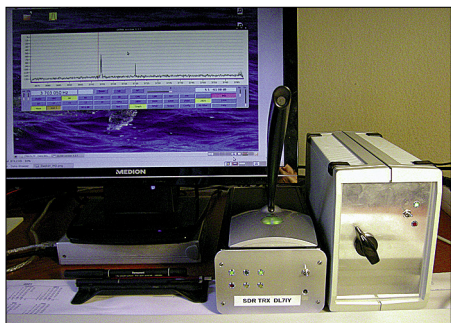


Bild 6: Der fertig aufgebaute Transceiver in Betrieb bei DL7IY, im Gehäuse rechts davon sind Vorselektion und Endstufe untergebracht, auf dem Monitor ist das Zweitonsignal zu sehen. Fotos: DL7IY (2), DL7LA (2)

einem Träger. Multipliziert wird hier aber mit dem Signal eines „numerisch gesteuerten“ Oszillators, d. h. dem Signal eines Software-DDS ohne DAU, dessen Phase direkt umgeschaltet die I- und Q-Komponenten des Eingangssignals nacheinander liefert.

Ebenso wie eine DDS-Architektur Nebenwellen (engl. *spurs*) erzeugt, ist auch hier deren störender Einfluss im Mischergebnis festzustellen. Die Qualität des so realisierten Mixers resultiert somit aus der Genauigkeit, also der Wortlänge (Anzahl der Bits) des Konzeptes. Da auch die Quantisierung im ADU Nebenwellen generiert, ergeben sich Grenzen für Genauigkeit vs. Geschwindigkeit der Umsetzung. Rein digitale Mischanordnungen können deswegen durchaus ihren analogen Gegnern stark unterlegen sein, Letztere können jedoch nicht umkonfiguriert werden.

■ Aufbautechnik

Wie ursprünglich auch von N2ADR praktiziert, wurden zunächst das FPGA und der Ethernet-Controller mit Peripherie in konventioneller Technik aufgelötet. Später kamen dann nach Zwischentests die DAUs und zum Schluss die ADU hinzu. Mit gutem Flussmittel (z. B. FL22) kann bei vorverzinnter Platine und Bauelementen nahezu ohne zusätzliche Zinnpaste eine sichere Verbindung nur durch Erwärmen der Pins mit einem FeinlötKolben (0,3 mm Spitze) hergestellt werden. Eine ruhige Hand und ggf. ein Arbeitsmikroskop oder eine andere Sehhilfe braucht man aber schon. Alternativ wäre auch Reflow-Löten möglich.

Die von uns aufgebauten Transceiver unterscheiden sich ein wenig, und das trotz identischer Platine. Günter, DL7LA, bevorzugte den Einbau in ein Weißblechge-

häuse (Bild 5), während Detlef, DL7IY, ein vorhandenes Strangprofilgehäuse aus eloxiertem Aluminium nutzen wollte (Bild 6). Eine bei Günter vorhandene Endstufe aus einem alten Digital-Transceiver sollte ebenfalls Verwendung finden. Detlef baute eine FET-PA mit maximal 30 W Ausgangsleistung unter Verwendung eines geänderten Bausatzes von Klaus Nathan (KNE). Optional steht auch eine Röhrendstufe zur Verfügung.

Im Zusammenspiel mit der Steuersoftware *Quisk* zeigt sich, dass damit ein komfortabler Betrieb auf KW möglich ist. Der Frequenzanzeigebereich des Panoramafensters kann dem persönlichen Geschmack angepasst werden. Die angezeigte Signaldynamik liegt bei > 120 dB. Vermisst haben wir noch ein Auto-Notchfilter, eine Rauschunterdrückung sowie beliebig einstellbare Filterflanken beim Empfang. Auch eine Equalizer-Funktion für das Sendesignal existiert noch nicht. Der Experimentierfreude kann man hier durch eigene Beiträge freien Lauf lassen, da die Quellcodes offen liegen.

Günter, DL7LA, hat eine Möglichkeit der Frequenzerweiterung getestet: Da der ADU als abtastender Mischer arbeitet, kann mit entsprechender Vorselektion und direkter Frequenzeingabe im Hauptfenster das 2-m-Band erreicht werden. Dort ist die Empfindlichkeit des Einganges etwa 10 dB schlechter als auf KW.

■ Zusammenfassung

Im praktischen Funkbetrieb bei DL7IY konnte der so aufgebaute N2ADR-Transceiver durchaus überzeugen. Die von Jim offen gelegten technischen Informationen und Programme genügten, um diesem Projekt bei uns in relativ kurzer Zeit Erfolg zu bescheren. Einige Unterstützung gab Jim obendrein durch Beantwortung unserer Fragen per E-Mail. Es hat Spaß gemacht, einmal neue Wege zu gehen und dabei an einer Entwicklung teilzuhaben, die sich nach unserer Einschätzung schon bald aus Kostengründen allgemein durchsetzen wird. Am Schluss soll der Entwickler selbst noch einmal zu Wort kommen. Jim schreibt über seine Arbeit:

„Dieses Transceiver-Projekt wuchs aus meinem Exiter-Projekt, welches ich in der Zeitschrift *QEX* beschrieb [8]. Ich begann damit im Frühjahr 2009. Die Hauptteile bestellte ich im Juni 2009 und die Platine im Juli. Das FPGA, der Ethernet-Controller und die zugehörigen Teile wurden zuerst montiert. Danach begann die Softwareentwicklung. Darin steckte die Hauptarbeit. Ich war unsicher, ob ich den Ethernet-Code in *Verilog* für das FPGA schreiben könnte, aber abgesehen von Byte-Order-Problemen ging das glatt. Ich bin nicht in

der Lage, die Anzahl der aufgewendeten Stunden abzuschätzen.

Ich habe einen „Full-Time-Job“ und konnte am Projekt nur nachts und an Wochenenden arbeiten. Ich begann dieses Projekt, weil ich meinen *QEX*-Exiter verbessern wollte. Als ich bemerkte, dass ich außer dem ADU eigentlich alles bereits besaß, was man für einen Empfänger braucht, wurde das Hardware-Design klar. Nun wurde aus dem Projekt ein Transceiver. Am Ende war der Transceiver nicht schwieriger als der Exiter. In Wirklichkeit ist er sogar einfacher, weil die Koordination zwischen Empfänger und Sender im FPGA eingebaut ist. Ich denke, dass es interessant ist und der Hardwareentwurf keine Besonderheiten hat. Die Software macht daraus einen Transceiver, es könnte jedoch auch ein Spektrumanalysator mit Tracking-Generator daraus werden.

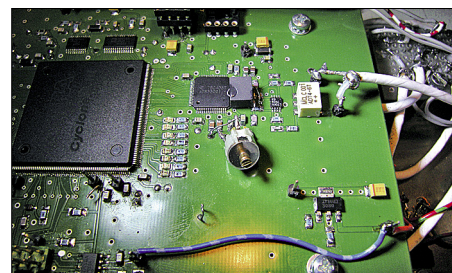


Bild 7: Eingangsbeschaltung und Trimmer-Kondensator für die Taktimpulsoptimierung am ADU im Aufbau bei DL7IY

Es war eine richtige Freude, an diesem Projekt zu arbeiten und ich wurde durch das Interesse, welches andere daran zeigten, belohnt.“

Als nun im Ruhestand lebende, noch immer „Elektronik-vergiftete“ Ingenieure haben wir mit weniger Zeitnot an diesem Abenteuer teilhaben können. Wir möchten Jim sehr herzlich für seine exzellente Arbeit danken.

dl7iy@dark.de
dl7la@t-online.de

Literatur

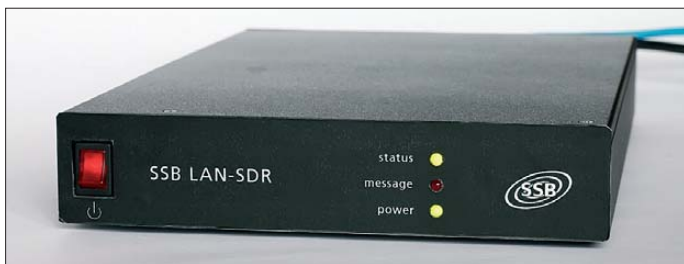
- [1] Rohde, D., DL7IY: Basisband-DSP-Transceivermodul: softwaredefiniertes Radio ohne PC. *FUNKAMATEUR* 56 (2007) H.5, S. 508–512
- [2] Rohde, D., DL7IY; Richter, G., DL7LA; Traving, W.-G., DL1FAC: High-End-DDS-VFO mit dem AD9912 von Analog Devices. *FUNKAMATEUR* 57 (2008) H. 3, S. 286–288; H. 4, S. 393–395
- [3] Rohde, D., DL7IY: Transceiver-IQ-Mischer mit AD831. *FUNKAMATEUR* 57 (2008) H. 5, S. 503–505
- [4] Ahlstrom, J., N2ADR: Jim Ahlstroms Home Page. <http://james.ahlstrom.name>
- [5] Möller, O., DL4DZ: SDR-Projekte unter Linux mit Quisk. *FUNKAMATEUR* 59 (2010) H. 4, S. 396–397
- [6] Martinez, P., G3PLX; Gray, S., G7LHS: The All-Digital Transceiver. *RADCOM* 85 (2009) March, S. 58–61
- [7] Diskussionsplattform zu SDR: http://groups.yahoo.com/group/soft_radio/ (Registrierung erforderlich)
- [8] Ahlstrom, J., N2ADR: An All-Digital SSB-Exiter for HF. *QEX* 28 (2008) May/June, S. 3–10

Profitechnik für Amateure: SSB-Electronic LAN-SDR

HARALD KUHL – DE8JOI

Softwaredefinierte Empfänger mit Direktabtastung bieten heute Möglichkeiten zur Beobachtung und Bearbeitung von Signalen, für die man früher ein Vielfaches bezahlen musste. Der Beitrag stellt ein neues SDR vor, das sich dank LAN-Schnittstelle auch zur Einbindung ins Heimnetzwerk eignet.

Als Nico Palermo vor rund drei Jahren seinen PERSEUS SDR [1] vorstellte, läutete er damit die Ära der Amateurempfänger mit Direktabtastung ein. Während Empfänger von Winradio und Elad noch eine Mischung aus konventioneller und softwaredefinierter Empfängertechnik waren, rückte die Digitalisierung des Empfangsspektrums nun nahe an den Empfängerzugang. Mit den bekannten Vorteilen für Wellenjäger, wie steiflankige Filter, rauscharmer Empfang und ein jederzeit möglicher Blick aufs Empfangsspektrum.



Erst jetzt kommen Mitbewerber mit vergleichbaren Empfängern auf den europäischen Markt. Dazu gehört der hier vorgestellte LAN-SDR, der seinen Ursprung im professionellen Bereich hat: Der Ausgangspunkt für diese Empfängerneuheit ist der für professionelle Funküberwachung und Signalerfassung konzipierte LR2 von MEDAV [2]. Mit einer neuen Software und unter Beibehaltung seiner hervorragenden technischen Werte (Tabelle) richtet sich dieser softwaredefinierte Empfänger nun an anspruchsvolle Hobbyhörer.

■ Aufbau und Ausstattung

Den Hardware-Tuner des Empfängers umgibt ein robustes schwarzes Metallgehäuse im Format 215 mm × 45 mm × 321 mm (Breite × Höhe × Tiefe, ohne überstehende Teile). Auf der Frontseite liegen der beleuchtete Ein-/Ausschalter sowie drei Status-LEDs zur Anzeige von Betriebszuständen.

Das rückwärtige Anschlussfeld ist mit zwei Antenneneingängen in N-Norm, einer Masseklemme, je einer USB-2.0- und einer Ethernetbuchse für die Datenkommunikation mit dem Steuercomputer sowie einer dreipoligen Netzanschlussbuch-

se bestückt. Ein Multinormen-Netzteil ist bereits im Gerät integriert.

Von der Antenne empfangene Signale erreichen den Empfänger über eine der beiden Antennenbuchsen, die sich über die Bedienoberfläche der Software wählen lassen, den eingebauten Preselektor. Dieser unterteilt den gesamten erfassten Empfangsbereich von 100 kHz bis 30 MHz in elf schmale Teilbereiche. Der jeweils benötigte Durchlassbereich wird automatisch mit der Frequenzwahl geschaltet. Das hält außerhalb liegende Signale vom weiteren

Bild 1:
Tuner
des LAN-SDR



Bild 3:
Anschlussfeld
des Tuners

Signalweg fern und verhindert wie bei einem konventionellen analogen Empfänger Probleme mit Intermodulationsprodukten. Der gewünschte Empfangsbereich durchläuft nun einen HF-Vorverstärker und danach den 16-Bit-Analog-Digital-Konverter mit seiner Abtastrate von 66,66 MS/s. Die weitere Signalbearbeitung ist die Aufgabe des Softwareteils des LAN-SDR, während für die Audiowiedergabe demodulierter Signale wie üblich die Soundkarte des Steuercomputers zuständig ist.



Bild 2: Blick ins Innenleben der Hardware: Die beiden Antenneneingänge werden zunächst einem Preselektor zugeführt.

Technische Daten (laut Hersteller)

Modellbezeichnung: SSB LAN-SDR
Empfangsbereich: 100 kHz bis 30 MHz
Abstimmgenauigkeit: 1 Hz
Empfangskonzept: Direktabtastung
Abtastrate: 66,66 MS/s
Empfangsbandbreiten: 8, 15, 30, 60, 120, 250, 500 kHz
Filterbandbreiten: 100 Hz bis 200 kHz
Eingangsempfindlichkeit: -121 dBm (bei 2,7 kHz und (S+T)/N = 10 dB)
IP3: >35 dBm (40 dBm typ.)
IP2: >75 dBm (85 dBm typ.)
Rauschmaß: 9 dB typ.
Dynamikbereich: > 110 dB

■ Inbetriebnahme

Zeigt sich PERSEUS SDR hinsichtlich der verwendbaren PC-Hardware noch als recht bescheiden – bei portablen Empfangsexkursionen läuft das System hier zufriedenstellend auf einem Netbook mit 1,6-GHz-Atom-Prozessor und Windows XP –, stellt das LAN-SDR deutlich höhere Ansprüche: Der Hersteller empfiehlt einen 2-GHz-Dual-Core-Prozessor. Die mitgelieferte Software läuft auf Computern mit dem Betriebssystem Windows ab Version XP (32/64 Bit).

Tatsächlich verliefen hier erste Versuche mit einem 3-GHz-Single-Core-System er-

gebnislos. Also nutzte ich diesen Anlass, die ohnehin geplante Anschaffung eines neuen leistungsfähigen Rechners in die Tat umzusetzen: Das LAN-SDR bekam einen Notebook-Computer mit i5-Prozessor (2 × 2,26 GHz) und Windows 7 Professional (64 Bit) zur Seite, womit sich der Empfänger wie erwartet zufriedengab.

Die Installation von Soft- und Hardware läuft schnell und problemlos: Wie bei diesen Empfangssystemen üblich, installiert man noch vor der ersten Verbindung der Hardware mit der PC-Schnittstelle die Software. Die des LAN-SDR benötigt in der für diesen Beitrag vorliegenden Version (1.0.23) rund 265 MB Speicherplatz. Nach dem Start der Installationsroutine prüft diese zunächst die Ressourcen des Systems und verankert sich danach auf der Festspeicherplatte. Kurz vor der abschließenden Vollzugsmeldung werden auch die benötigten Gerätetreiber installiert, damit Soft- und Hardware künftig zueinanderfinden. Von den eventuell etlichen Warnmeldungen einer Windows-Firewall braucht man sich nicht beeindrucken zu lassen.

Im nächsten Schritt folgt die Verbindung des Hardware-Tuners per Kabel mit der gewählten PC-Schnittstelle, hier zunächst ein USB-2.0-Port. Schaltet man den Tuner nun ein, kommt von Windows-System unverzüglich die Meldung, dass die neue Hardware erkannt und der Treiber korrekt installiert wurde. Damit ist der Empfänger prinzipiell bereits einsatzbereit.

Der Hersteller empfiehlt allerdings für den Empfangsbetrieb wegen der dort höheren Datenrate die Anbindung der Hardware per LAN-Schnittstelle. Deren Konfiguration wird in der mitgelieferten Anleitung gut nachvollziehbar beschrieben. In der Praxis laufen bei Verwendung der LAN-Schnittstelle einige Bedienvorgänge tatsächlich schneller, notfalls lässt sich der Tuner aber auch dauerhaft über eine USB-2.0-Schnittstelle betreiben.

■ Bedienung

Nach dem Programmstart füllt die frei skalierbare Bedienoberfläche des LAN-SDR den kompletten Bildschirm aus. Zu sehen sind neben den Schaltflächen zur Empfängersteuerung gleichzeitig grafische Darstellungen des aktuell empfangenen Bandabschnitts als Spektrum sowie als Spektrogramm (Wasserfalldiagramm). Ein Notebook-Display mit 1366 × 768 Bildpunkten ist bereits eine komfortable Lösung, doch richtige Freude bereitet erst ein 19-Zoll-Display mit einer Auflösung von 1280 × 1024 Pixeln. Auf letzterem hat man auch die zusätzlich zur Standarddarstellung aktivierbaren Komponenten ohne lästiges Scrollen ständig im Blick. Umgekehrt ist es

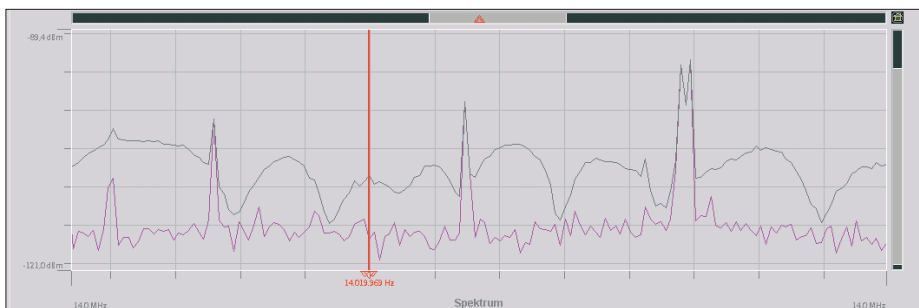


Bild 5: Die Zoomfunktion ermöglichte einen Blick auf einzelne Signale, wie hier im CW-Bereich des 20-m-Bands; Screenshot-Farben für den Druck geändert (invertiert).

möglich, nur einen kleinen Ausschnitt der Bedienoberfläche in einem Fenster darzustellen, um etwa mit einem externen Decoderprogramm zu arbeiten und gleichzeitig das zentrale Bedienfeld des LAN-SDR weiter im direkten Zugriff zu haben.

Letzteres liegt direkt unter den spektralen Darstellungen. Wie bislang bei vergleichbaren Empfängern auch, arbeiten beim LAN-SDR zur Bedienung grundlegender Funktionen die PC-Tastatur und -Maus eng zusammen. Zusätzlichen Komfort könnte künftig die Integration eines berührungsempfindlichen Bildschirms bringen, wie Microtelecom nun mit seinem FLEXPpad zeigt – doch noch ist dies eine interessante Insellösung.

Für die direkte Eingabe einer Empfangsfrequenz markiert man beim LAN-SDR zunächst das numerische Feld der Frequenzanzeige, gibt die Ziffern der gewünschten Frequenz auf bis zu 10 Hz genau ein und bestätigt per Return-Taste. Der Tuner stimmt nun unverzüglich entsprechend ab. Auch die gewünschte Filterbandbreite lässt

sich nach diesem Muster auf bis zu 1 Hz genau zwischen 100 Hz und maximal 50 kHz (bei Anbindung über USB-2.0-Schnittstelle) direkt eingeben. Kommunizieren Tuner und Software über die LAN-Schnittstelle, erhöht sich die größte mögliche Filterbandbreite auf 200 kHz, was im Zusammenspiel mit einem VHF-Konverter etwa im UKW-Hörfunkband willkommen ist.

Alternativ sind Frequenz und Bandbreite auch allein per Maus einstellbar. Dazu geht man einfach mit dem Mauszeiger auf die zu ändernde Stelle der Frequenzanzeige und dreht am Mousrad in die gewünschte Richtung. In der Praxis ist dies vor allem während längerer Empfangssessionen, etwa bei der nächtlichen Signalsuche im Tropenband oder während eines Amateurfunk-Contests, eine komfortable und recht ermüdungsfreie Form der Frequenzeinstellung. Dies gilt auch für die quasi stufenlose Filterbandbreitenwahl. Im Gegensatz zur ausreichend großen Frequenzanzeige muss man bei Letzterer allerdings schon sehr genau mit dem Mauszeiger zie-



Bild 4: Die Bedienoberfläche zeigt auf Wunsch Signale (hier DRM auf 5875 kHz) gleichzeitig im Spektrum und im Wasserfalldiagramm.

len, um die korrekte Stelle zu erwischen. Da sind die fünf vorhandenen Schaltflächen zur direkten Wahl einer jeweils den eigenen Wünschen anpassbaren Filterbandbreite eine willkommene Alternative.

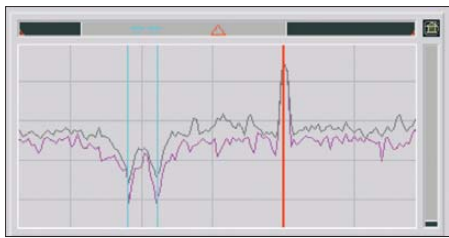


Bild 6: Die beiden Kerbfilter lassen sich manuell auf störende Signale setzen.

Auch die Modulationsarten sind über Schaltflächen per Mausklick aufrufbar. Zur Wahl stehen AM, FM-schmal, FM-breit (sinnvoll bei Konverterbetrieb), AM-LSB (AM unteres Seitenband), AM-USB (AM oberes Seitenband), CW, LSB sowie USB. Mittels Tastenkombinationen sind die Betriebsarten auch allein über die Tastatur anwählbar. In der Betriebsart CW lässt sich die BFO-Frequenz in 1-Hz-Schritten anpassen.

Zwar ist auch eine Schaltfläche für DRM vorhanden, doch kommt das LAN-SDR ohne eigenen DRM-Demodulator daher. Zur Decodierung ist also eine externe Lösung notwendig, wie der kostenlose DREAM-Demodulator oder das kostenpflichtige Fraunhofer Software Radio. Hinzu kommt die virtuelle Audiobrücke Virtual Audio Cable, die an der Schnittstelle zwischen LAN-SDR-Software und DRM-Demodulator für die Signalübergabe zuständig ist.

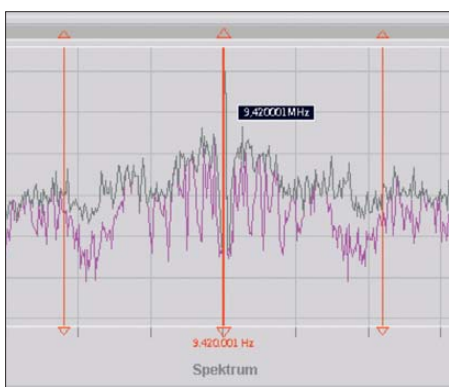


Bild 7: Mittenfrequenz und Filterflanken zeigt die Bedienoberfläche im Spektrum als blaue Linien.

Links neben der Frequenzanzeige liegt das S-Meter mit seiner exakten Signalstärkeanzeige in dBm (umschaltbar Peak/RMS). Darunter stehen per Mausklick drei AGC-Stellungen zur Wahl: langsam, mittel, schnell. Außerdem, und das werden besonders Teilnehmer von Amateurfunk-Contesten sowie Wellenjäger unter den BC-DXern schätzen, lässt sich die auto-

matische Verstärkungsregelung abschalten und manuell per Schieber auf den benötigten Wert bringen. Gemeinsam mit den hohen Werten für Empfindlichkeit und Dynamikumfang unterstützt diese manuelle Eingriffsmöglichkeit den lesbaren Empfang schwächster Stationen in direkter Nachbarschaft zu Signalgiganten.

■ **Signale sehen...**

Die grafische Darstellung des empfangenen Spektrums ist sehr komfortabel umgesetzt, hat man doch beim LAN-SDR gleichzeitig sowohl das Frequenzspektrum (oben) als auch das Spektrogramm (unten) in der gewünschten Größe im ständigen Blick. In beiden kann man nun bequem mittels Mauszeiger den Demodulator auf die gewünschte Frequenz ziehen (dabei linke Maustaste gedrückt halten). Oder man drückt auf die <Strg>-Taste und mausklickt in einer der grafischen Anzeigen auf die gewünschte Mittenfrequenz. Wurden im Steuer Menü die entsprechenden Komponenten zur Anzeige aktiviert,

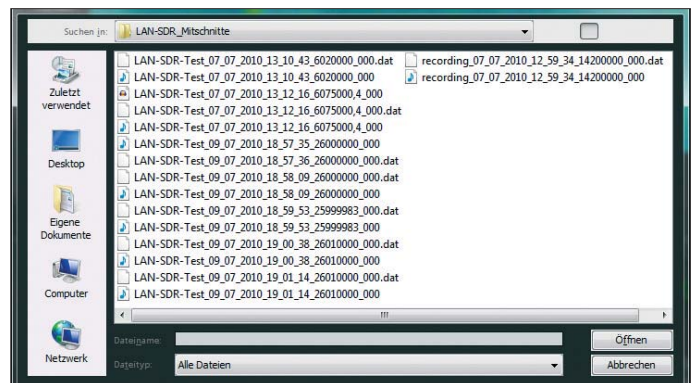
das Spektrum der aktuellen Demodulatorfrequenz innerhalb der gewählten Filterflanken. Dort lassen sich zur Ausblendung von Störsignalen zwei Kerbfilter (Notch) frei setzen. Deren Breite ist abhängig von der gewählten Modulationsart sowie der Filterbandbreite mehrstufig festlegbar, wodurch sich auch breitere unerwünschte Signale vom Nutzsignal fernhalten lassen. Die maximal mögliche Notchbreite beträgt meist die Hälfte der eingestellten Filterbandbreite.

... und dokumentieren

Die beim LAN-SDR integrierte Recorderfunktion zeichnet das bis zu 500 kHz breite empfangene Spektrum inklusive sämtlicher darin enthaltener Signale auf. So lässt sich das Sendegeschehen etwa in einem Amateurfunk- oder BC-Band später in aller Ruhe analysieren. Geht es hingegen um die Beobachtung nur einer bestimmten Aussendung auf ihrer Frequenz, reduziert man die Empfangsbandbreite auf 8 oder 15 kHz und spart so Speicherplatz.

Bild 8: Mitschnitte lassen sich automatisch mit den Aufnahmedaten versehen speichern.

Fotos und Screenshots: DE8J0I



ist dabei die aktuelle Demodulatorfrequenz am unteren Rand der grafischen Darstellung abzulesen. Zudem kennzeichnen senkrechte blaue Linien diese sowie die aktuellen Filterflanken.

Die Bandbreite des empfangenen und auf dem Display dargestellten Frequenzabschnitts ist in mehreren Stufen zwischen 8 und 500 kHz wählbar. Dabei ist zu beachten, dass bei der PC-Anbindung des LAN-SDR-Tuners per USB-2.0-Schnittstelle die maximal mögliche Empfangsbandbreite bei 150 kHz endet und wegen der vom Tuner gelieferten großen Datenmenge erst eine LAN-Verbindung die vollen 500 kHz ermöglicht.

Die Darstellung des empfangenen Spektrums lässt sich zur Begutachtung einzelner Signale per Mauseklic extrem strecken (zoomen). Ein Mausklick auf die Schaltfläche *Zentrieren* erklärt die aktuelle Demodulator- zur Mittenfrequenz und passt den vom Tuner erfassten Frequenzbereich entsprechend an.

Ein kleines Display am unteren Rand der Bedienoberfläche zeigt nochmals separat

Die Aufnahme des unbearbeiteten vom Tuner gelieferten Spektrums ist bereits beim PERSEUS SDR eine von vielen Nutzern geschätzte Funktion. Der maximal gebotene Aufnahmebereich des LAN-SDR ist zwar schmaler, reicht aber für die meisten typischen Amateuranwendungen aus. Darüber hinaus sind hier eben auch die in der Praxis häufig benötigten schmalen Empfangsbandbreiten verfügbar. Die Dateinamen der Mitschnitte sind frei wählbar und werden auf Wunsch automatisch mit Datum, Startzeit und/oder Mittenfrequenz des dokumentierten Spektrumsausschnitts ergänzt. Dadurch ist später jederzeit die eindeutige Zuordnung einer Aufnahme möglich. LAN-SDR speichert solche breitbandigen Mitschnitte im eigenen DAT-Format und spielt diese über seine Software auch wieder ab. Dabei ist ständig der sekundengenaue Zeitpunkt der Aufzeichnung ablesbar. Mittels Pfeiltasten springt man innerhalb der Aufnahme vor- und zurück.

Alternativ – oder zusätzlich – zum breitbandigen Mitschnitt des Spektrums zeich-

net der Recorder auch ein demoduliertes schmalbandiges Audiosignal (NF) auf und speichert es unter dem gewünschten Dateinamen im WAV-Format. Letzteres lässt sich mit jeder gängigen Software zur Audiowiedergabe abspielen oder mit einem Audioeditor wie Audacity [3] bearbeiten.

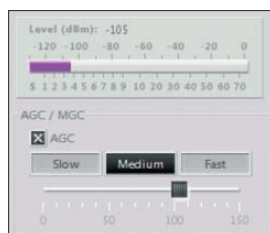


Bild 9: Die Reaktionszeit der AGC ist dreistufig wählbar; außerdem ist eine manuelle Einstellung der Verstärkung möglich.

Damit ist die Recorderfunktion des LAN-SDR erfreulich vielseitig einsetzbar, ob zur breitbandigen Dokumentation des gewünschten Frequenzspektrums in seiner unbearbeiteten Rohform oder zum Mitschnitt einer bereits demodulierten Übertragung.

■ Konfigurationsspeicher

Die aktuellen Empfängereinstellungen merkt sich die Software in sogenannten *Setups*, aus denen sich diese später per Mausklick wieder aufrufen lassen. Ein Katalog zeigt die benennbaren Datensätze oben links auf der Bedienoberfläche.

Gespeichert werden jeweils unter anderem der Antenneneingang, die Empfangsbandbreite, der Status des Preselektors (an/aus), die Mittenfrequenz, die Modulationsart, die Filterbandbreite sowie die Stellung der AGC (langsam/mittel/schnell).

Diese Funktion lässt sich vielseitig einsetzen, etwa, um die Einstellungen für die verschiedenen Teilbereiche eines Amateurfunkbandes zu speichern. Oder man reduziert die Empfangsbandbreite auf 8 kHz beziehungsweise 15 kHz und erhält so quasi einen konventionellen Kanalspeicher für eine AM-, DRM- oder Fax-Station. Jeder Datensatz ist sofort nach dem Abruf in sämtlichen Parametern änderbar, kann also gut als Ausgangspunkt für manuelle Empfangsexkursionen im jeweiligen Frequenzbereich dienen.

Die Reihenfolge der *Setups* in der Liste ist beliebig änderbar oder wird auf Mausklick alphabetisch geordnet.

■ Erfahrungen

In der Praxis kommt die Gestaltung der auf Wunsch bildschirmfüllenden Bedienoberfläche einem effektiven Einsatz der gebotenen Mittel zur Signaldarstellung und -beeinflussung sehr entgegen: Alle zentralen Bedienoptionen liegen im direkten Zugriff und lassen sich schnell wie gewünscht anpassen. Die Bedienung per Maus und Tastatur erfolgt nach einer kurzen Lernphase quasi intuitiv und ohne

ständigen Blick ins ausführliche deutschsprachige PDF-Handbuch oder in die Online-Hilfe.

Als sehr effektiv zeigten sich die beiden Kerbfilter: Auf 4845 kHz war gegen 2200 UTC Radio Mauretani in AM zwar gut zu hören, doch störte ein Fernschreibsignal im unteren Seitenband. In der Spektrumsanzeige des demodulierten Signals waren Mark und Space gut erkennbar, nachdem die Darstellung mittels Zoomfunktion verbreitert wurde. Nun ließen sich die beiden Kerbfilter per Mauszeiger auf die beiden Signale schieben und aktivieren, sodass das Nachrichtenprogramm aus Mauretani danach ungestört ankam.

Die sehr präzise Audiowiedergabe auch schwächerer Signale zeigte sich u. a. nachts auf 20 m, wo bei mäßigen Bandöffnungen nordamerikanische Stationen in SSB trotz geringer Pegel gut lesbar waren. Im CW-Bereich das 20-m-Bands ließen sich Stationen aus den USA und der Karibik mit einer Filterbandbreite bis hinunter zu 100 Hz isolieren und nun interferenzfrei lesen. Hierbei erwies sich die Möglichkeit, die Spektrumsdarstellung per Zoomfunktion in die Breite zu ziehen, als besonders nützlich: Jetzt ließen sich nahe beieinander liegende CW-Signale visuell problemlos trennen und per Mausklick präzise zur Demodulation anwählen. Gemeinsam mit den steilflankigen digitalen Filtern entgeht einem so keine Station.

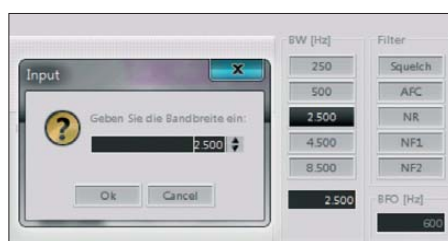


Bild 10: Die fünf Schaltflächen für Filterbandbreiten sind individuell belegbar.

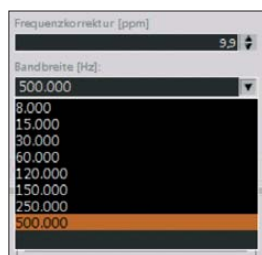


Bild 11: Maximal 500 kHz Empfangsbandbreite stehen zur Verfügung, wenn die Verbindung zwischen Hard- und Software per LAN erfolgt.

Neben der DX-Jagd lädt die überzeugende Audiowiedergabe aber auch zum längeren Zuhören ein, etwa bei SSB-Runden im 160-m-Band oder auf den BC-Bändern. Auch bei nächtlichen Empfangseinsätzen im 49-m-Band bleibt so die Konzentration auf das immer noch große Signalangebot aus aller Welt erhalten. Und wird es doch einmal knifflig, stehen die variablen Filterbandbreiten und Notchfilter als Mittel ge-

gen Interferenzen zur Wahl, ergänzt durch eine notfalls abschaltbare AGC.

■ Fazit

Das LAN-SDR erfüllt die Erwartungen an einen modernen softwaredefinierten Empfänger und überzeugt durch ein konsequent übersichtliches Bedienkonzept, das schnelle Resultate durch optimal angepasste Einstellungen ermöglicht. Schon dadurch ist man gegenüber manchem Empfänger mit konventioneller Frontplattenbedienung im Vorteil, von den Möglichkeiten eines SDR zur Signalbeeinflussung,

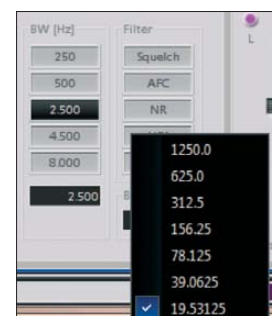


Bild 12: Die verfügbaren Notchbreiten sind unabhängig von der Modulationsart und der gewählten Filterbandbreite (hier: SSB mit 2,5 kHz).

-darstellung und -dokumentation gar nicht zu reden. In der Empfangspraxis ließen sich mit den verfügbaren Mitteln des LAN-SDR teilweise erstaunliche Resultate erzielen. Die mit 500 kHz im Vergleich zu anderen SDR geringere maximale Empfangsbandbreite empfinde ich nicht als Nachteil. Ein Vorteil gegenüber anderen SDR ist der mögliche abgesetzte Betrieb per LAN-Verbindung, die je nach verwendetem Kabeltyp größere Strecken als USB-2.0 überbrückt.

Wünsche an eine künftige Modellpflege (besser: Softwarepflege) betreffen lediglich Details: So wäre eine zeitliche Programmierbarkeit der Aufnahmefunktion nützlich. Die Konfigurationsspeicher (*Setups*) sollten sich auch die Parameter der beiden Kerbfilter merken, denn einige Wetterfunk- und BC-Kanäle sind immer von den gleichen Interferenzen betroffen. Willkommen wäre auch eine einfache Möglichkeit, etwa beim AM-Empfang die beiden Filterflanken per Mauszeiger getrennt voneinander zu verschieben und so noch flexibler auf eine Störsituation reagieren zu können.

Abschließend danke ich [4] für die Leihstellung eines Testmusters. Der LAN-SDR kostet im Funkfachhandel etwa 2200 €.

cbjf@funkamateu.de

Literatur und URLs

- [1] Seidenberg, C.: SDR der nächsten Generation: PERSEUS von Nico Palermo. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 12, S. 1286–1290
- [2] MEDAV GmbH, Uttenreuth: www.lanreceiver.de
- [3] Audioeditor Audacity: www.audacity.de
- [4] SSB-Electronic GmbH, Vertrieb, Ostfeldmark 21, 59557 Lippstadt, Tel. (0 29 41) 93 38 50; www.ssb.de

Digitales Fernsehen (2)

Dipl.-Ing. (FH) RONALD IRMER – DH1ROI

Der zweite und letzte Teil der Beitragsreihe gibt weitere Tipps für die Auswahl eines Fernsehers oder eines externen Digitalreceivers. Dabei kommen auch Aspekte der Bedienung zur Sprache.

Beim Kauf eines neuen TV-Gerätes stellt sich oft die Frage, ob man sich für ein Modell mit Plasma- oder LCD-Bildschirm entscheiden soll. Plasmabildschirme arbeiten mit Licht durch Leuchtstoffe, die mittels Gasentladung erzeugtem Plasma angeregt werden, während bei einem Flüssigkristallbildschirm (Liquid Crystal Display, LCD) das Licht von Kaltkathodenstrahlröhren oder LEDs stammt.

Beide Techniken haben Vor- und Nachteile: So verbraucht ein Plasmafernseher zwar mehr Energie, bietet aber eine farblich gute Darstellung sowie einen hohen Kontrast. Da diese Geräte über ihren Bildschirm jedoch ein teilweise immenses Störspektrum ausstrahlen und den Kurzwellenempfang behindern, scheidet eine solche Anschaffung für Funkamateure aus.

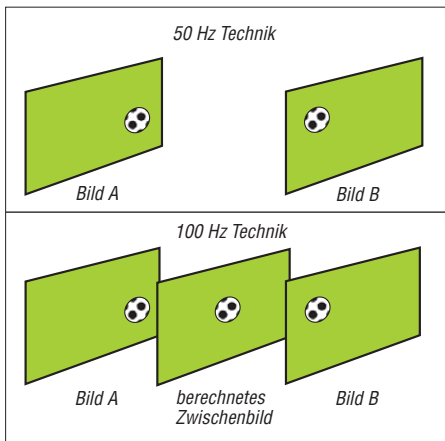


Bild 4: Berechnung eines Zwischenbildes bei Vollbildern
Bilder: DH1ROI

LCD-Fernseher verbrauchen unabhängig vom Bildinhalt immer die gleiche Energiemenge. Diese lässt sich durch die Intensität der Hintergrundbeleuchtung beeinflussen, die manche aktuellen Modelle per Sensor abhängig von der Umgebungshelligkeit wählen. Fehlt eine solche Automatik, sollte sich die Stärke der Hintergrundbeleuchtung zumindest manuell einstellen lassen. Beim Bildkontrast brauchen aktuelle LCD-Fernseher den Vergleich mit Plasmageräten nicht scheuen. Auch die Farbwiedergabe überzeugt, selbst wenn im direkten Vergleich dunkle Stellen noch immer nicht ganz schwarz sind.

Für eine Steigerung beim Bildkontrast von LCD-Fernsehern hat die Einführung der LED-Technik (Light Emitting Diode) zur Hintergrundbeleuchtung gesorgt. Die her-

kömmliche Technik, bei der Kaltkathodenstrahlröhren am Rand des LCD-Bildschirms angebracht sind und die Fläche über Minispiegel beleuchten, verbraucht mehr Energie und ermöglicht geringere Kontrastwerte. Dagegen können am Bildschirmrand angebrachte LEDs (Edge-LEDs) einzelne Bereiche des Bildschirms heller oder dunkler beleuchten.

Bei sogenannten Full-LED-Geräten sind oft mehrere Tausend LEDs über die gesamte Bildschirmfläche verteilt und lassen sich einzeln oder in Gruppen ansteuern, was nochmals eine Kontraststeigerung ermöglicht. Die neue OLED-Technologie (Organic Light Emitting Diode) verspricht schon viel Gutes, ist aber für den Verbraucher im Vergleich zum Nutzen noch zu teuer.

■ Bildwiederholffrequenz

Um auch bei schnellen Bildwechseln oder Sportübertragungen eine möglichst flüssige und ruckelfreie Bilddarstellung zu erhalten, sollte ein neues TV-Gerät eine Bildwiederholffrequenz von mindestens 100 Hz bieten.

Dabei fügt die Elektronik im Fernseher zwischen den empfangenen Bildern zusätzliche hinzu. Während ältere 100-Hz-Geräte die empfangenen TV-Bilder einfach zweimal hintereinander zeigten, um so die Frequenz zu verdoppeln, berechnen die Prozessoren in aktuellen Modellen bei bewegten Objekten Zwischenschritte. Befindet sich also ein Objekt im ersten Bild auf Punkt A und im zweiten Bild auf Punkt B, so zeigt ein im Fernseher neu berechnetes Zwischenbild das Objekt auf der Linie zwischen den beiden Punkten.

Erneut gilt, dass man sich nicht einfach auf die Aussagen in Prospekten oder von Verkäufern verlassen, sondern sich die Qualität der Darstellung bei schnellen Bildwechseln selbst vor Augen führen sollte. Denn je nach Hersteller und Gerät bestehen deutliche Qualitätsunterschiede bei den verwendeten Bildprozessoren und der angewandten Software sowie bei der Berechnung von Halb- oder Vollbildern. Tipp: Derzeit sehr günstig verkaufte LCD-Fernseher auch bekannter Markenhersteller sind häufig Auslaufmodelle und oft noch nicht mit 100-Hz-Technik ausgestattet.

Aktuelle LCD-TV-Bildschirme der Mittelklasse bieten heute bereits eine Bild-

wiederholffrequenz von 200 Hz, was die flüssige Darstellung selbst rasanter Filmszenen nochmals steigert. Dies sollten auch Fernsehgeräte der nächsten Generation mit der neuen 3D-Technik bieten, da hierbei das linke und das rechte Bild abwechselnd gezeigt werden.

■ Betrachtungswinkel

Der von einem neuen TV-Gerät ermöglichte Betrachtungswinkel ist ein weiteres Qualitätskriterium. Dieser bezeichnet den

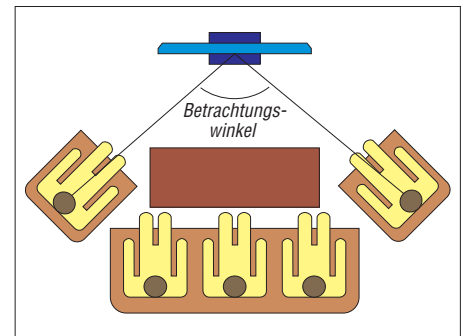


Bild 5: Betrachtungswinkel

Winkel, ab dem bei seitlicher Betrachtung des Bildes dessen Kontrast stark abnimmt und bis zu einem Zehntel des ursprünglichen Wertes sinkt. Dies ist vor allem in schmalen Zimmern bedeutsam, in denen mehrere Zuschauer weit von der Bildmitte entfernt sitzen. Ältere LCD-Fernsehgeräte hatten noch einen relativ kleinen Betrachtungswinkel von unter 120°, während dieser bei neueren Modellen teilweise schon bis 178° reicht.

■ Reaktionszeiten

In den seltensten Fällen ist zu erfahren, welche Komponenten in einem TV-Gerät verbaut wurden und wie leistungsfähig diese sind. Hier hilft nur das Betrachten des Bildes vor dem Kauf, wobei insbesondere auf zwei Kriterien zu achten ist: Erstens sollte man eine HD-Sendung mit viel Bewegung im Bild ansehen. Treten dabei nachlaufende Schattenbilder und Streifen auf, ist die Reaktionszeit des Bildschirms oder der Prozessor im TV-Gerät zu langsam. Zweitens sollte man eine Studioaufnahme im SD-Format betrachten,



Bild 6: 4:3-Bild im 4:3-Fernseher

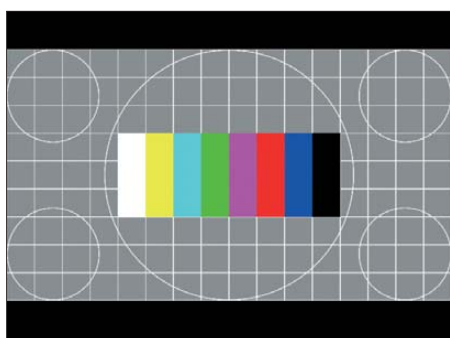


Bild 7: 16:9-Bild im 4:3-Fernseher

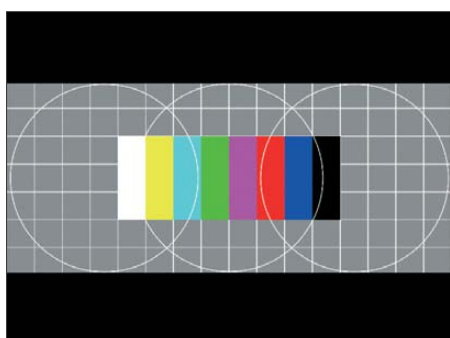


Bild 8: CinemaScope-Bild im 4:3-Fernseher

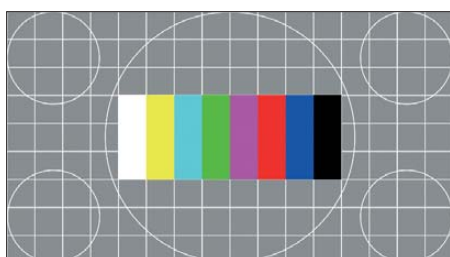


Bild 9: 16:9-Bild im 16:9-Fernseher

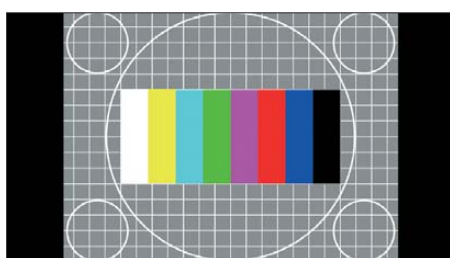


Bild 10: 4:3-Bild im 16:9-Fernseher

etwa den Tagesschausprecher. Hierbei muss das Fernsehgerät die Bildpunkte der SD-Übertragung auf das große Bildschirmformat umrechnen (interpolieren). Sind die Kanten von Objekten unscharf, verwaschen oder flimmern, oder treten bei schnelleren Bewegungen Klötzchen auf (viereckige Quadrate gleicher Farbe), ist der Prozessor ebenfalls zu langsam oder die Software nicht optimal programmiert.

■ Externe Digitalreceiver

Hat der ausgewählte Fernseher keinen für den gewünschten Empfangsweg benötigten Tuner und lässt sich dieser auch nicht per internem Steckmodul nachrüsten, kann man sich einen externen Receiver

kaufen. Solche Beistellboxen (Set-Top-Box) werden per SCART- (SD-Empfang) oder HDMI-Kabel (HD-Empfang) mit dem Fernsehgerät verbunden.

Wie schon beim Fernseher gilt auch hier, dass Schlechtes nicht billig sein muss, Gutes aber auch nicht teuer. Hinsichtlich Qualität, Software und Ausstattung bestehen große Unterschiede, sodass man sich vor dem Kauf informieren sollte, welche Ausstattung man benötigt und ob das Bedienkonzept den Anspruch erfüllt.

Zu den relevanten Aspekten gehören unter anderem die Senderlisten, die abhängig vom Receiver unterschiedlich aufgeteilt und sortierbar sind. Die sogenannten Favoritenlisten, in denen man zum schnelleren Abruf Lieblingssender speichert, sind in unterschiedlicher Zahl vorhanden und lassen sich bei einigen Geräten nicht umbenennen.

Der elektronische Programmführer (*Electronic Program Guide* – EPG), der die von den Sendern gemeinsam mit Bild und Ton im Datenstrom übertragenen Programminformationen auswertet, arbeitet nicht bei allen Set-Top-Boxen gleich gut. Unterschiede bestehen sowohl bei der Erfassung der Daten als auch bei der Darstellung der Informationen auf dem Bildschirm.

Receiver mit eingebauter Festplatte (Festplatten-Receiver) zum digitalen Mitschneiden empfangener Sendungen speichern diese abhängig vom jeweiligen Hersteller in verschiedenen Formaten. Dies ist für das normale Abspielen direkt aus dem Digitalrecorder ohne Belang. Erst wenn man den digitalen Mitschnitt etwa einer Dokumentation zur weiteren Bearbeitung (Werbspausen entfernen, auf DVD brennen) oder Wiedergabe auf einem anderen Gerät auf einen PC überspielen will, kann es zu Problemen kommen. Zwar speichern Festplatten-Receiver immer das digitale Signal, wie sie es empfangen haben. Doch ist der Datenstrom in einem sogenannten Datencontainer eingebettet, wobei jeder Hersteller seine eigene Lösung entwirft. PC-Programme konvertieren die Daten ins DVD-Format, doch das erfordert eine zusätzliche Bearbeitung und bedeutet Zeitaufwand.

Zum Empfang von Bezahlfernsehen (Pay-TV) sollte der Receiver über einen sogenannten CI-Schacht (Common Interface) verfügen. Diese standardisierte Schnittstelle nimmt ein steckbares CA-Modul (CAM – Conditional Access Module) auf, das die jeweils benötigte Verschlüsselungstechnik enthält. In das CAM wiederum muss eine Schlüsselkarte (Smartcard) für die zu entschlüsselnden Sender gesteckt werden. Zwar haben einige aktuelle Fernseher und Receiver bereits ab Werk ein CAM eingebaut, jedoch akzeptieren

diese immer nur Smartcards bestimmter Pay-TV-Anbieter bzw. Schlüsselverfahren. Auf die Problematik der CI+-Schnittstelle habe ich bereits im ersten Teil dieses Beitrags hingewiesen.

■ Zusätzliche Ausstattung

Neben den genannten zentralen Ausstattungsmerkmalen externer Digitalreceiver (oder Fernseher) statten viele Hersteller ihre Geräte mit weiteren Funktionen aus. Dazu gehören mehrere Tuner für den gleichen oder unterschiedliche Empfangswege (etwa DVB-S2 und DVB-T). Dies ermöglicht den gleichzeitigen Empfang von zwei verschiedenen Kanälen, um das Programm des einen direkt zu sehen und das des anderen aufzuzeichnen.

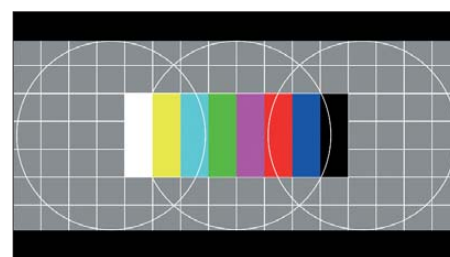


Bild 11: CinemaScope-Bild im 16:9-Fernseher

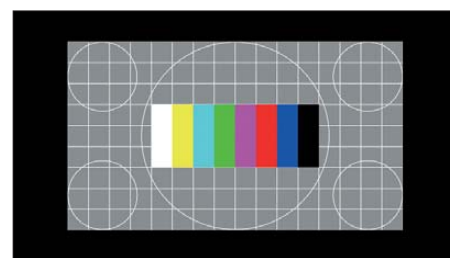


Bild 12: 16:9-Bild im 16:9-Fernseher, 4:3 gesendet

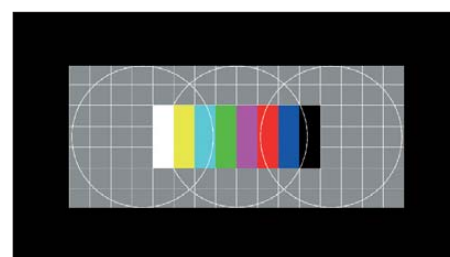


Bild 13: CinemaScope-Bild im 16:9-Fernseher, 4:3 gesendet

Eine Alternative zur eingebauten Festplatte sind Receiver mit einer USB-Schnittstelle zum Anschluss eines externen Massenspeichers, um Sendungen aufzunehmen und/oder mit Zeitversatz wiederzugeben. Dies hat den Vorteil, das private Filmarchiv einfach durch den Wechsel der externen Festspeicherplatte quasi unbegrenzt erweitern zu können. Darüber hinaus lassen sich per USB-Schnittstelle Digitalbilder über den Receiver auf den TV-Bildschirm bringen oder neue Versionen der Steuerungssoftware einspielen. Manche Geräte

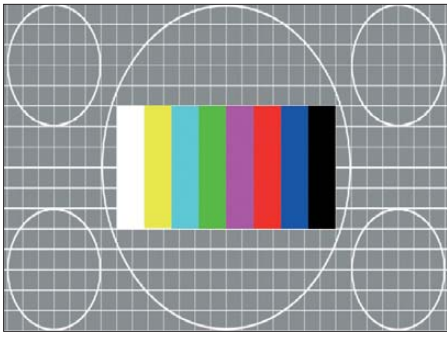


Bild 14: 16:9-Bild nicht umgerechnet (anamorph)

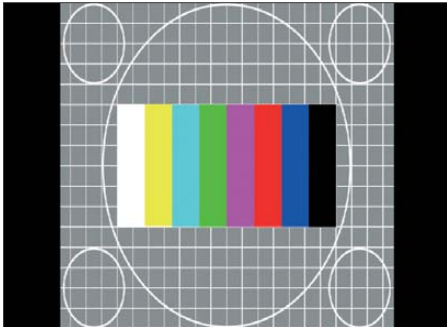


Bild 15: 4:3-Bild in 16:9 umgerechnet

ermöglichen es auch, auf diesem Weg zuvor auf einem PC bearbeitete Senderlisten in die Set-Top-Box einzuspielen. Allerdings bieten viele Geräte mit USB-Schnittstelle nur einen Teil der genannten Optionen, sodass man sich darüber vor dem Kauf informieren sollte. Dies gilt auch für den manchmal vorhandenen Netzwerkanschluss (10/100MBit Ethernet-Interface), um Filme oder Daten mit dem PC auszutauschen oder den Fernseher mit dem Internet zu verbinden.

Gängiger sind Ausgänge zur externen Wiedergabe des Audiosignals, wobei neben Cinch-Buchsen für den analogen Ton fast immer auch ein digitaler Audioausgang vorhanden ist (koaxial oder optisch S/PDIF). Bei immer mehr Sendungen und Filmen ist der Ton in AC3 (Dolby Digital 5.1) verfügbar.

Für die Verbindung zwischen dem Fernseher, einem externen Receiver sowie weiteren Komponenten (DVD-Recorder, DVD-Player, Blu-ray-Player) ist zudem die Ausstattung mit jeweils mehreren SCART- und HDMI-Buchsen wichtig. Manche Set-Top-Boxen haben einen DVD- oder Blu-ray-Player gleich eingebaut, was den Geräteturm neben dem Fernseher reduziert.

■ Kanalverwaltung

Auch die Fernbedienung eines Fernsehers oder Receivers ist einen Blick wert, denn die Variationsbreite ist ebenfalls hier groß: Manche Exemplare sind trotz der Bedienvielfalt sehr klein geraten und deren Beschriftung lässt sich selbst bei guter Beleuchtung nur schwer lesen. Zu empfehlen

ist eine Fernbedienung, bei der die wichtigsten Tasten im Dunkeln mit einer Hand bedienbar sind.

■ Bildformate

Breite oder lange Köpfe, ellipsenförmige Kreise oder beschrittene Bilder sind in der Regel das Resultat von Einstellfehlern im Empfangsgerät. Auch schwarze Balken am oberen und unteren Bildrand oder ringsherum können die Folge falscher Einstellungen sein, meistens aber sind es absichtlich eingefügte schwarze Leerfelder (Letterbox), damit das Bild im richtigen Verhältnis erscheint.

Bei HDTV wird immer im 16:9-Bildformat gesendet, sodass die Sendungen den Flachbildschirm komplett füllen. Dagegen sind Übertragungen im alten 4:3-Format an den schwarzen Balken links und rechts zu erkennen. Bei SDTV-Übertragungen werden im 16:9-Format produzierte Filme horizontal gestaucht und als 4:3-Format übertragen (anamorph). Damit ein Empfangsgerät erkennen kann, in welchem Bildformat gesendet wird, übertragen die Sender gemeinsam mit dem Fernsehbild auch ein sogenanntes WSS-Signal (*Wide-screen Signalling*).

Fernsehgeräte mit 4:3-Bildschirm zeigen Sendungen mit dem 4:3-WSS-Signal unverzerrt im Vollbild. Bei Übertragungen

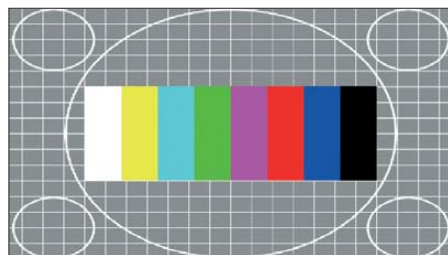


Bild 16: 4:3-Bild horizontal gestreckt

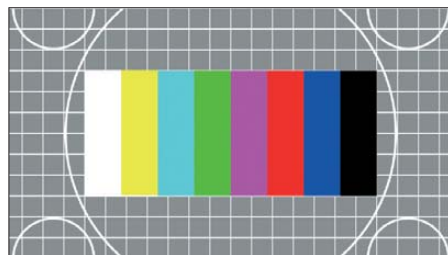


Bild 17: 4:3-Bild horizontal und vertikal gestreckt

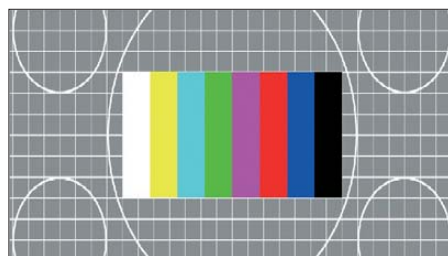


Bild 18: 16:9-Bild nicht umgerechnet und gezoomt (anamorph)

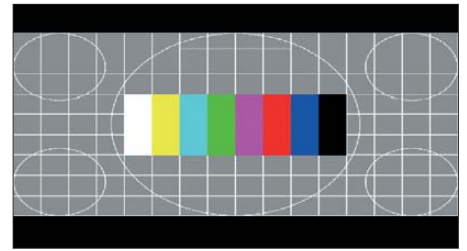


Bild 19: 16:9-Bild 4:3 gesendet und auf 16:9 gestreckt

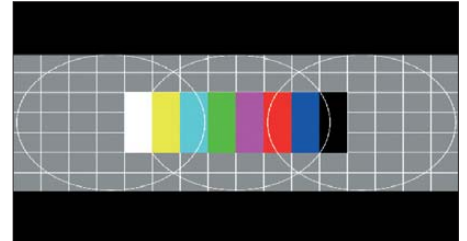


Bild 20: CinemaScope-Bild 4:3 gesendet und auf 16:9 gestreckt

mit einem 16:9-WSS-Signal staucht der Fernseher das Bild vertikal und fügt oben sowie unten schwarze Balken ein. Dient das Fernsehgerät lediglich als Monitor, übernimmt die davor geschaltete Set-Top-Box die Formatumschaltung.

Fernseher mit 16:9-Bildschirm sowie externe Empfangsgeräte, die auf 16:9-Ausgabe eingestellt sind, fügen bei SD-Sendungen mit dem 4:3-WSS-Signal links und rechts schwarze Balken hinzu. SD-Sendungen mit 16:9-WSS-Signal werden breit gezogen und unverzerrt im Vollbild dargestellt. Filme in breiteren Formaten als 16:9, wie CinemaScope-Filme, erhalten schon vom Sender oben und unten schwarze Balken. Diese sieht man also auch auf dem Bildschirm eines 16:9-Fernsehgerätes.

Leider werden aus Gründen der Einsparung von Übertragungskosten in den Senderanstalten einige 16:9-Sendungen nicht anamorph im 16:9 Format, sondern im 4:3 Format gesendet. Der Sender fügt also dem Bild oben und unten zusätzliche schwarze Balken hinzu und überträgt mit einem 4:3-WSS-Signal. Man sieht dann nur ein kleines Bild mit dicken schwarzen Balken ringsherum oder, wenn man es aufzoomt, ein unscharfes Bild.

irmer@fh-brandenburg.de

URLs

- [7] Senderlistendienst RAPS: www.raps.tv
- [8] 4:3-TV-Testbild:
www.fh-brandenburg.de/technik/_bilder/tv_testbilder/Testbild_4x3_768x576.bmp
- [9] 16:9-TV-Testbild:
www.fh-brandenburg.de/technik/_bilder/tv_testbilder/Testbild_16x9_1920x1080.bmp
- [10] Beispiel einer TV-Senderliste:
www.fh-brandenburg.de/technik/_bilder/tv_listen/TV-Sender_ASTR_A_Hotbird.xls
- [11] Beispiel einer TV-Favoritenliste:
www.fh-brandenburg.de/technik/_bilder/tv_listen/FAV-TV-Sender_ASTR_A_Hotbird.xls

Erfahrungen mit einer USB-Mini-Soundkarte im Steckergehäuse

VOLKER LANGE-JANSON – SM5ZBS

Soundkarten für den USB-Anschluss sind mittlerweile für wenig Geld zu haben. Sie sind einfach in der Handhabung und bieten Funkamateuren, welche Ihren PC oder Laptop häufig für digitale Betriebsarten nutzen, eine Reihe von Vorteilen. Der Beitrag geht auf die Tücken ein und gibt auch Hinweise zum FA-SDR-TRX.

Wer wie ich oft in digitalen Betriebsarten arbeitet, findet es mit der Zeit sicher lästig, jedes Mal die Kabel an der Soundkarte umzustöpseln, wenn der gleiche Rechner zwischendurch als Musikquelle dienen



Bild 1: USB-Soundkarte im Steckergehäuse mit einem Streichholz als Größenvergleich

oder Internet-Telefonie wie z. B. Skype ermöglichen soll. Als ich kurz davor stand, eine kleine Umschaltbox zusammenzulöten, kam mir die Idee, eine zusätzliche Soundkarte für den USB-Anschluss anzuschaffen. Diese würde nicht nur einen Teil der Verkabelung überflüssig machen. Endlich könnte ich so auch während des digitalen Funkbetriebs Musik aus dem Internet hören und wäre in Skype erreichbar. Letzteres ist für kurzfristige Verabredungen und während eines Funkexperiments sehr von Vorteil. Auch für den Betrieb eines SDR-Transceivers kann eine USB-Soundkarte im Steckergehäuse interessant sein (siehe Kasten).

■ USB-Soundkarte für 1,20 €

Kleine USB-Soundkarten im Steckergehäuse, die zuweilen auch USB-Mini-Soundkarten genannt werden, sind kostengünstige Massenware aus fernöstlicher Produktion. Im Internet entdeckte ich ein Angebot aus Hongkong für 1,20 € pro Stück einschließlich Versand. Ich bestellte gleich drei Stück, welche wie erwartet einen Monat später in meinem Briefkasten lagen. Treiber wurden nicht mitgeliefert und waren auch nicht notwendig. Windows XP und Windows 2000 haben bei meinen Tests die neue Soundkarte problemlos erkannt. Ich schloss eine Aktivbox und ein Mikrofon an. Ohne die Windows-Konfiguration ändern zu müssen,

erklangen Systemmeldungen und Musik jetzt über die neue Soundkarte. Skype übernahm nach Rückfrage ebenfalls die neue Soundkarte und das Telefonieren funktionierte einwandfrei. Die Musikwiedergabe empfand ich als angenehm. So einfach hatte ich mir das nicht vorgestellt.

Ich empfehle jedoch, die in Steckergehäusen untergebrachten Soundkarten über ein kurzes USB-Verlängerungskabel zu betreiben, da anderenfalls das etwas zu dicke Gehäuse danebenliegende Buchsen verdecken kann.

■ Licht und Schatten

Für digitale Betriebsarten verwende ich verschiedene Programme. Im PSK31-Programm *Digipan* konnte ich leider keine Möglichkeit entdecken, die verwendete Soundkarte auszuwählen. Das Programm greift ausschließlich auf die neue USB-Soundkarte zu. *Fldigi*, *MixW*, *UCXLog* u. a. sind da vielseitiger und bieten glücklicherweise eine Auswahlmöglichkeit. Derzeit habe ich *Fldigi* die PC-interne Soundkarte zugewiesen, welche mit mei-

nem Transceiver verkabelt ist. Ohne störende Beeinflussungen kann ich nun während des Funkbetriebes Musik hören oder in Skype kommunizieren. Da das lästige Umstecken der Audiokabel entfällt, ist spontaner Funkbetrieb ab jetzt nur noch wenige Mausclicks entfernt.

Leider währte die Freude beim ersten Mal nicht lange. Nach etwa einer Stunde Funkbetrieb fiel mir auf allen KW-Bändern ein deutliches Pfeifgeräusch auf. Nach kurzer Suche erwies sich die neue Soundkarte als Verursacher. Sobald ich den Klinkenste-

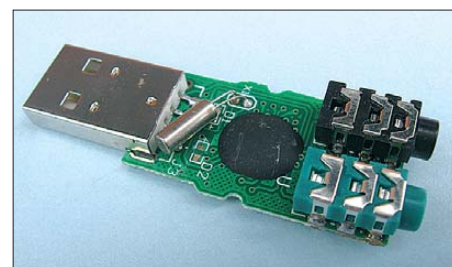


Bild 2: Innenansicht der Soundkarte; unter dem schwarzen Kunststoffkleck befindet sich der IC TP6911.

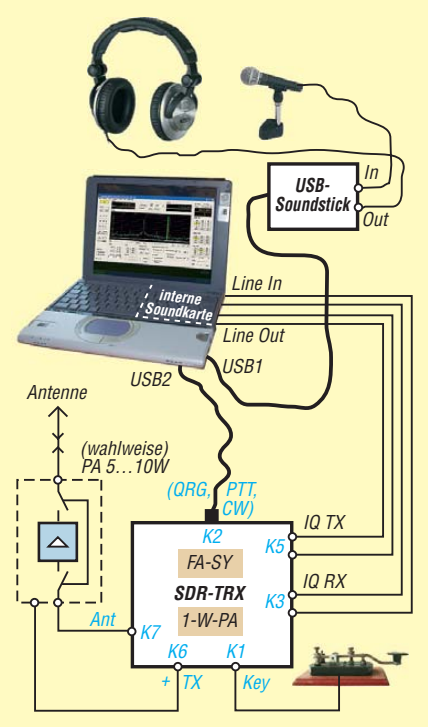
cker der Leitung zur Aktivbox aus dem Audioausgang der USB-Soundkarte zog, verschwand das Geräusch. Nachforschungen im Internet ergaben, dass diese Soundkarte den Chip TP6911 [1] enthält, dessen Audioendstufe nach dem Klasse-D-Prinzip funktioniert. Zur Erhöhung des Wirkungsgrades werden die Endstufentransistoren mit unterschiedlich langen Impulsen gesteuert.

Dadurch benötigt die Soundkarte wenig Strom und kann ohne externe Stromversorgung direkt aus dem USB-Anschluss

USB-Mini-Soundkarte und FA-SDR-Transceiver

Wer den FA-SDR-Transceiver [3] auch im Sendebetrieb nutzen will, benötigt eine zweite Soundkarte. Für die Verarbeitung der IQ-Signale sollte ein hochwertiges Exemplar zum Einsatz kommen, da sie die Eigenschaften des Transceivers sowohl im Empfangs- als auch im Sendebetrieb an dieser Stelle maßgeblich beeinflusst. Eine billige USB-Soundkarte im Steckergehäuse ist hier grundsätzlich ungeeignet. Hingegen könnte sie ohne Weiteres die Signalverarbeitung auf der NF-Seite übernehmen. Wenn z. B. die im PC oder Laptop eingebaute Soundkarte von der besseren Sorte ist, kann es sich aus Kosten- und Platzgründen lohnen, mit einer USB-Mini-Soundkarte im Steckergehäuse zu experimentieren. An deren Ausgang wäre dann der Kopfhörer oder Aktivlautsprecher und am Eingang das Mikrofon anzuschließen. In der SDR-Software müssten den beiden verwendeten Soundkarten dann die entsprechenden Aufgaben der Signalverarbeitung zugewiesen werden.

Sicher gibt es auch bei den Mini-Soundkarten Qualitätsunterschiede. Das finanzielle Risiko einer kleinen Versuchsreihe hält sich wegen des geringen Preises jedoch in Grenzen. **Red. FA**



gespeist werden. Nicht zuletzt erlaubt die geringe Verlustleistung den Betrieb in einem sehr kleinen SMD-Gehäuse. Der Schalterbetrieb erzeugt jedoch Oberwellen, welche durch geeignete Filter unterdrückt werden müssen. Der Chiphersteller [2] empfiehlt den Einsatz von Spulenfiltern. Neugierig geworden, öffnete ich das Gehäuse der Soundkarte.

Es gelang mir nicht, irgendwelche Spulen oder Filter in der SMD-Bestückung zu entdecken. Offenbar wurden sie aus Kostengründen eingespart. Zur Beseitigung der Empfangsstörungen wickelte ich ein Audio-Verlängerungskabel auf einen Ferritstab und verband dieses so entstandene Filter auf kürzestem Wege mit dem Audioausgang der Soundkarte. Danach waren die Störungen nicht mehr wahrnehmbar. Darüber hinaus entdeckte ich bei meinen Soundkarten-Exemplaren an zwei unterschiedlichen Rechnern einen merkwürdigen Effekt. Die Sprachaufzeichnung über das Mikrofon ist verzerrt oder mit Pumpgeräuschen überdeckt, sobald ein Kopfhörer angeschlossen ist. Das deutet auf Verkopplungen über die Stromversorgung innerhalb der Soundkarte und unzureichende Pufferung von Stromspitzen hin. Gespräche in Skype sind daher nur mit Mikrofon und Aktivbox möglich.



Bild 3: Angeschlossene USB-Soundkarte, darunter das improvisierte Filter für den Audioausgang
Fotos: SM5ZBS

Neben der Arbeit mit digitalen Betriebsarten verwende ich die Software *Dream* und *SDRadio* für den Empfang von DRM-, SSB- und AM-Aussendungen. Diese Programme verarbeiten eine Zwischenfrequenz von 12 kHz. *Dream* und *SDRadio* können so konfiguriert werden, dass sie die Eingangssignale über die eingebaute Soundkarte des PC empfangen, jedoch das Ausgangssignal über eine externe USB-Soundkarte ausgeben. Dadurch benötige ich an meinem Empfänger nur einen einzigen Umschalter zwischen dem normalen Audio-Ausgang und dem nachgerüsteten 12-kHz-Zwischenfrequenzausgang.

■ Fazit

Der Preis für eine solche Mini-Soundkarte ist sicher konkurrenzlos niedrig. Aufgrund

der erwähnten Einschränkungen nehme ich jedoch davon Abstand, mit den von mir untersuchten Exemplaren unmittelbar digitale Betriebsarten zu nutzen und gebe an dieser Stelle der Soundkarte im PC den Vorzug. Wegen des zusätzlichen Komforts und der vereinfachten Bedienung meines PC möchte ich eine zweite Soundkarte jedoch nicht mehr missen. Wenn diese nur einfachen Ansprüchen genügen muss und man mit den genannten Nachteilen leben kann, ist die USB-Mini-Soundkarte keine schlechte Wahl.

Besonders die experimentelle Seite des Amateurfunks hat mir wieder große Freude bereitet, als ich mit einer Gegenstation während des laufenden Funkbetriebs über Skype problemlos Rücksprache halten konnte, um verschiedene Antennen und digitale Betriebsarten unmittelbar vergleichen zu können.

sm5zbs@ssa.se

Literatur und URLs

- [1] Datenblatt TP6911: http://www.louisyen.com.tw/download-2/DS-TP6911_V10.pdf
- [2] Applikationsschaltungen TP6911: http://www.tenx.com.tw/Files/APNotes/305/AP-TP6911_03EV10.pdf
- [3] 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 → Bausatz FA-SDR-Transceiver, Best.-Nr. BX-200

Was kommt nach dem Optokoppler? Datenkoppler im Vergleich

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

Wo eine galvanische Trennung erforderlich ist, kommt ein Optokoppler zum Einsatz. So haben es Entwickler über Jahrzehnte gelernt. Doch mittlerweile eröffnen neue Technologien interessante Alternativen.

Die (Infrarot-)Lichtstrecke eines Optokopplers trennt Stromkreise mit hohen Spannungen sicher. Allerdings ist sie für die heutige Datentechnik nicht mehr schnell genug. Galvanische Trennungen sind in vielen Elektronikschaltungen gefragt, um Potenzialdifferenzen mit teils fatalen Auswirkungen zu vermeiden. Messtechnik, Feldbussysteme und andere ausgedehnte Verdrahtungen in Produktionsanlagen sind nur einige Anwendungen. Auch zur Vermeidung von Brummschleifen in der Audio- und Videotechnik oder aus Sicherheitsgründen in der Medizintechnik kommen sie zum Einsatz.

Doch selbst die Digitaltechnik kann von einer galvanischen Trennung profitieren. Dies können all jene bestätigen, die schon einmal einen Satellitenreceiver über eine elektrische S-P/DIF-Verbindung (statt der Variante über Glasfaserkabel) an einen Ver-

stärker angeschlossen haben und dann feststellen mussten, dass bei jedem Betätigen eines Lichtschalters im Haus der angeblich doch so störsichere Digitalton aussetzt.

■ Klassische induktive Kopplung

Transformatoren sind seit jeher nicht nur für Spannungs- oder Stromwandlung gebräuchlich, sondern ebenso zur galvanischen Trennung. Sie kommen immer noch als Netztransformatoren zum Einsatz. Unter der Bezeichnung *Übertrager* finden sie

aber auch als reine Signal-, Daten- und Impulstransformatoren Verwendung. Baluns, andere Ringkernübertrager sowie die kernlosen Varianten der Funktechnik sind natürlich ebenfalls hierzu zu zählen.

Übertrager arbeiten in unterschiedlichen Varianten bei Frequenzen von wenigen Hertz bis in den Gigahertzbereich. Doch können sie nur Wechselspannungen übertragen. Bei langsam variierenden Signalen und Gleichspannung müssen sie passen. Nur mit einer amplitudenmodulierten Wechselspannung, die nach dem Übertrager wieder demoduliert werden muss, ist dies zu umgehen. Dadurch ist allerdings die obere Grenzfrequenz der möglichen Übertragung nach Nyquist auf die Hälfte der Frequenz der verwendeten Wechselspannung begrenzt.

Ein zweiter Schwachpunkt tritt bei der Digitaltechnik auf: die mangelnde Impulstreue der Übertrager. Die Übertrager können im Frequenzbereich zwar durchaus ei-

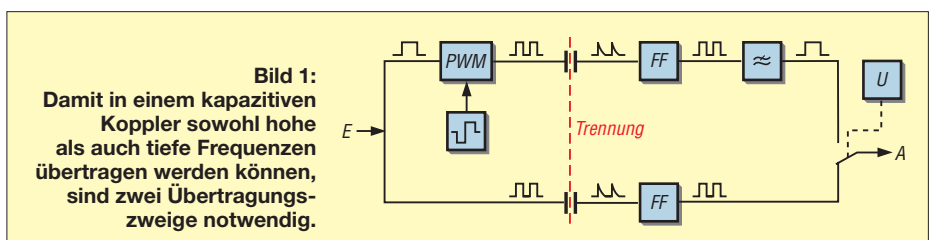


Bild 1: Damit in einem kapazitiven Koppler sowohl hohe als auch tiefe Frequenzen übertragen werden können, sind zwei Übertragungszweige notwendig.

nige Zehnerpotenzen abdecken, doch werden gerade die rechteckigen Datensignale oft deutlich verzerrt. Die Induktivitäten des Übertragers fordern ihren Tribut und führen zu Dachschrägen, zum Überschwingen und zu Phasenverschiebungen – ungünstig für zeitkritische Flanken.

Weitere Schwachpunkte sind der Platzbedarf und das hohe Übersprechen zwischen mehreren Übertragern. Auf SMD-Digitalplatinen sind sie als konventionell gewickelte Version kaum mehr zu finden. Einziger Vorteil des Übertragers: Wie sein großer Bruder, der Netztransformator, hat er in klassischen Bauformen nur geringe energetische Verluste. Somit können die Schaltungsteile jenseits des Übertragers mitunter ohne eigene Energiequellen auskommen.

In moderner IC-Bauform, als Planar-Transformator auf einem Silizium-Chip, werden solche Bausteine mit einem bis vier Kanälen angeboten. Induktive Koppler bieten Übertragungsgeschwindigkeiten bis 100 MBit/s, verwenden Flankendetektion und

liefern 3-V- oder 5-V-Logikpegel, wie dies alle anderen Koppler, bis auf die optischen, beherrschen.

■ **Alternativ: Hochfrequenzübertragung**

Eine weitere Möglichkeit ist es, das kapazitive oder induktive Modulationsprinzip noch weiter zu führen und gleich mit Hochfrequenz zu übertragen, und zwar bei 2,1 GHz mit einem induktiven Übertrager – also keiner echten HF-Sendestrecke. Damit sind theoretisch Übertragungen digitaler Signale bis 1 GHz möglich; in der Praxis werden hier bis zu 150 MBit/s angeboten. Allerdings ist das Übersprechen zwischen den einzelnen Kanälen nicht unerheblich. Ebenso problematisch ist der immer stärkere Einfluss anderer HF-Sender in der Nähe des benutzten Frequenzbands. Dies können z. B. UMTS-Mobiltelefone oder 2,4-GHz-ISM-Sender sein, die mit Video-Übertragungsstrecken, Bluetooth, Zigbee, WLAN und unzähligen anderen Anwendungen geradezu allgegenwärtig sind.

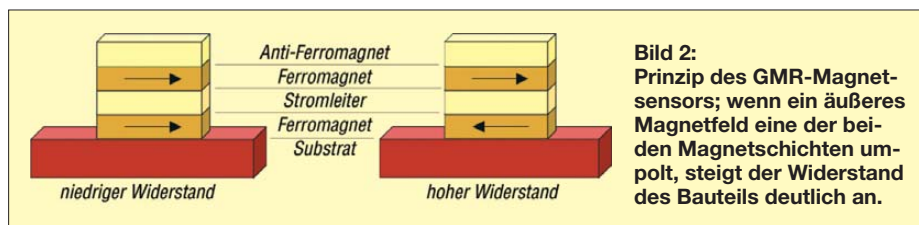


Bild 2: Prinzip des GMR-Magnetensensors; wenn ein äußeres Magnetfeld eine der beiden Magnetschichten umpolzt, steigt der Widerstand des Bauteils deutlich an.

können zunächst keine Gleichspannungen übertragen, weshalb in den ICs noch ein 500-kHz-Hilfsoszillator vorgesehen ist. Allerdings können diese Bausteine im Gegensatz zu konventionellen Übertragern keine nennenswerten Energiemengen mehr übertragen. Sie benötigen also sekundärseitig ebenfalls eine Stromversorgung.

■ **Keine Spulen: kapazitive Kopplung**

Eine Alternative sind kapazitive Koppler. In einfacher Form sind sie als potenzialtrennende Kondensatoren in praktisch jedem NF- und HF-Verstärker zu finden. Als kurvenformtreue, komplett galvanisch trennende Lösung wird die Angelegenheit dagegen komplizierter: Gleichspannung und langsam variierende niederfrequente Kurvenformen können wiederum nur durch Modulation des Signals auf eine Wechselspannung übertragen werden.

Zwei Kanäle decken in realen Schaltungen einerseits den Bereich von 100 kBit/s bis 150 MBit/s direkt ab, andererseits den Bereich von Gleichspannung bis 100 kBit/s über Pulsweitenmodulation. Nach der kapazitiven Isolationsstrecke werden die beiden Kanäle wieder zusammengefügt – eine funktionale, doch relativ komplexe Lösung, wie Bild 1 zeigt. Die Ausgänge

■ **Optokoppler und ihre Schwächen**

All diese Probleme haben dazu geführt, dass ein anderes Bauteil zur galvanisch getrennten, kurventreuen Signalübertragung bis heute verbreitet ist: der aus LED, optischer Übertragungsstrecke und Fototransistor bestehende Optokoppler. Er kann von Gleichstrom bis in den unteren Megahertzbereich übertragen und hält dabei bei entsprechen-

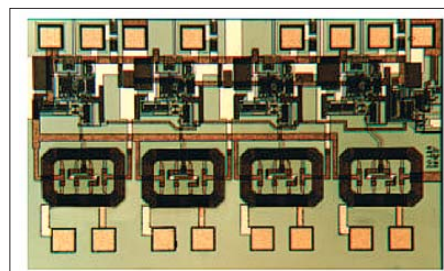


Bild 3: Blick in einen Isoloop-Vierfachisoloop; Abmessungen: 1,1 mm x 1,9 mm

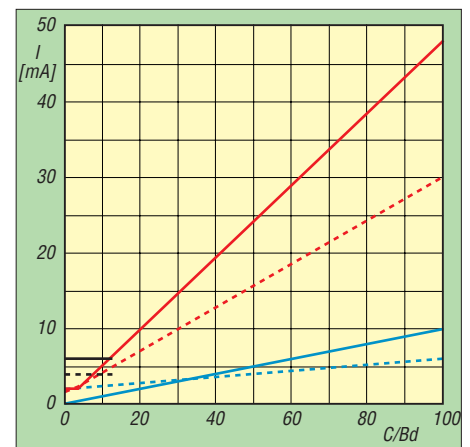


Bild 4: Versorgungsströme des Ein- (durchgezogene Linien) bzw. des Ausgangs (gestrichelte Linie) von Isoloop (blau), High-Speed-Optokoppler (schwarz) und induktivem Koppler (rot) in Abhängigkeit von der Datenrate

dem Aufbau prinzipiell alle Sicherheitsbestimmungen ein.

Allerdings hat er ebenfalls Nachteile. So neigen seine Empfänger zu elektrischen (kapazitiven) Einkopplungen und damit zum Übersprechen zwischen den einzelnen Kanälen. Außerdem ist das Isolationsmaterial nicht langzeitstabil, sowohl was die elektrische Isolation als auch die optische Transparenz betrifft. Da die Sendedioden über die Jahre ebenso in Leistung und Effizienz nachlassen, ergibt sich ein degradierendes Übertragungsverhältnis, was bei analogen Übertragungen durchaus zum Problem werden kann. Zudem sind die Fototransistoren langsam und schaffen nur einige Megahertz; schnelle optische Koppler sind nur selten zu finden und nicht preiswert. Für Übertragungsraten über 50 MBit/s sind Optokoppler nicht mehr verfügbar.

Des Weiteren ist der Energiebedarf nicht unerheblich und aktuell erhältliche Hochgeschwindigkeits-Optokoppler funktionieren nur mit 5 V Versorgungsspannung, doch nicht direkt mit den immer häufiger zu findenden Digitalanordnungen mit 3,3 V. Schließlich sind die Temperaturstabilitäten sowohl der Sende- als auch der Empfangsseite des Optokopplers nicht besonders gut.

■ **Halleffekt als Lösung?**

Hallsensoren auf der Empfängerseite sind in Zusammenarbeit mit Magnetspulen auf der Senderseite ebenfalls verwendbar. Doch sie haben mehrere Nachteile: Sie liefern nur ein sehr schwaches Signal und sind noch langzeitinstabiler als die Optokoppler. Zudem sind sie sehr anfällig gegen Gleich- und Wechselmagnetfelder, die sich in elektrischen und elektronischen Geräten ja kaum vermeiden lassen. In Kopplern konnte sich der Halleffekt nie durchsetzen.

Der magnetoresistive Quanteneffekt neuerer Datums ist dagegen recht interessant. Beim GMR (engl. *Giant magnetoresistance*), zu Deutsch etwa Riesenmagnetwiderstand, steigt der Widerstand nanokristalliner Schichten, wenn diese gegenläufig magnetisiert werden und sinkt, wenn sie gleichsinnig magnetisiert werden, siehe Bild 2 und [1]. Es handelt sich um eine nanotechnische Anwendung von sogenannter Spintronik, bei der nicht die elektrische Ladung der Elektronen relevant ist, sondern ihre Orientierung (engl.: *Spin*).

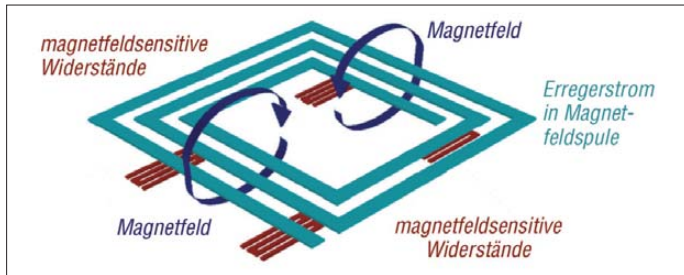


Bild 5: Schematischer Aufbau eines Isoloop-Kopplers; eine Magnetfeldspule liegt über jeweils vier GMR-Elementen.

2007: Nobelpreis für GMR

Entdeckt wurde der GMR-Effekt erst 1988 unabhängig voneinander von zwei Forschern: Peter Grünberg vom Forschungszentrum Jülich und Albert Fert von der Universität Paris-Süd. Dies brachte ihnen 2007 den Nobelpreis für Physik ein. Bekannt ist der GMR hauptsächlich durch die heute bei Festplatten verwendeten Leseköpfe, die zu enorm hohen Speicherdichten führen. Doch kann die GMR-Technologie ebenso in Magnetsensoren und Datenkopplern verwendet werden, wie sie von NVE (Non Volatile Electronics) unter dem Markennamen *Isoloop* angeboten und in Deutschland exklusiv bei Hy-Line vertrieben werden.

In diesen Bausteinen sind als Einzel- und Doppelkoppler GMR-Elemente, Steuer- und Elektronik in bislang kleinsten Format (MSOP-Gehäuse) eines isolierenden Datenkopplers verbaut – in nur wenig größeren Gehäusen sind dann bis zu fünf Kopplerkanäle untergebracht.

Trigger auf Pegel oder Flanke

Die GMR-Elemente besitzen eine eher unerwartete Eigenschaft: Da es sich nicht um elektrische, sondern um magnetische Effekte handelt, bleibt der Schaltzustand der Koppler nach einem Stromausfall erhalten

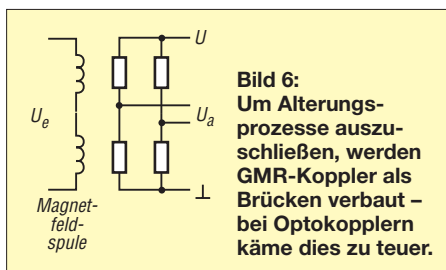
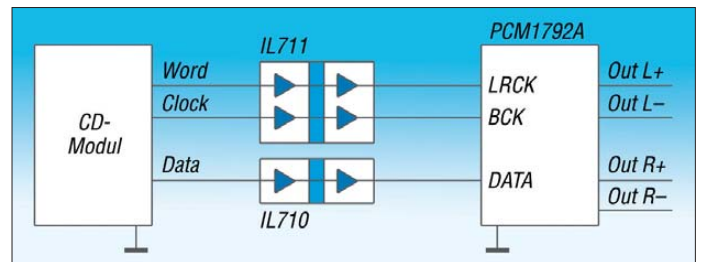


Bild 6: Um Alterungsprozesse auszuschließen, werden GMR-Koppler als Brücken verbaut – bei Optokopplern käme dies zu teuer.

und kehrt in denselben Zustand zurück, wenn die Stromversorgung wiederkehrt. Die GMRs sind in den Isoloop-Kopplern als Wheatstone-Brücke geschaltet, wodurch Fehlfunktionen durch Drift und Fremdfelder vermieden werden. Es gibt unterschiedliche Isolatorbaureihen. Die IL5xx und IL6xx sind pegel-, die IL7xx flankengesteuert. Die Serie IL6xx verzichten dabei auf der Eingangsseite auf Logikschaltungen: Die Magnetspule ist hier direkt ansteuerbar. Dies ermöglicht besonders hohe Übertragungsgeschwin-

Bild 7: Prinzipschaltbild einer digitalen Audiostrecke mit den NVE-Isoloop-Bausteinen IL7xx
Foto, Grafiken: NVE/Hy-Line



digkeiten, Steuerung durch strom- statt spannungsliefernde Quellen und den direkten Ersatz von Optokopplern, deren Sendedioden ja ebenfalls stromgesteuert sind. Somit sind bei den IL6xx mit entsprechender Dimensionierung des Vorwiderstands Steuerspannungen von weniger als 1 V bis zu einigen Hundert Volt oder die Steuerung mit schwebenden Differenzspannungen möglich.

Die Baureihe IL7xx hat dagegen flankengesteuerte Logik-Eingangsstufen, womit sie ebenfalls hohe Geschwindigkeiten erreicht. Die Bausteine IL5xx nutzen hingegen pegelgesteuerte Logik-Eingangsstufen, mit denen sie zwar nur 2 MBit/s erreichen, jedoch sehr störfest sind und teils mit einem Arbeitstakt synchronisiert werden können (engl.: *external clocking*).

Wer auf die korrekte Übertragung statischer Logikpegel Wert legt, sollte also zu IL5xx oder IL6xx greifen; wem es auf hohe Geschwindigkeiten ankommt, zu IL6xx oder IL7xx. Es gibt alle drei als ein- bis vierkanalige Ausführung in kompakten IC-Gehäusen, die ohne weitere Elektronik saubere Digital-Datenpegel am Ausgang liefern. Mehrere fünfkanalige Varianten der IL7xx-Baureihe sind als IL2xx erhältlich. Die Ausgänge sind normalerweise CMOS-Gegentaktausgänge, doch auch als Open-Drain- oder Tri-State-Ausführungen erhältlich. Eine Übersicht ist auf [2] und [3] zu finden.

Guter Digitalklang dank geringem Jitter

Ein weiterer Vorteil der GMR-Koppler ist ein geringer Jitter: NVE gibt diesen mit gerade einmal 0,1 ns an. Dieser Wert liegt um Größenordnungen unter denen anderer Systeme und ist in der digitalen Audio- und Videotechnik von Vorteil. Hier wird galvanische Trennung benötigt, um lästige Knackser und Aussetzer durch Einstreuungen zu vermeiden. Jitter bringt neue Klangfehler in die doch vermeintlich fehlerfreie digitale Audiowelt. Dies können die GMR-Koppler vermeiden. Ebenso nützlich sind die isolierenden Koppler mit geringem Jitter in Präzisionsmesssystemen oder Taktgebern: Sie sorgen für genaue, rauscharme Messungen. Das GMR-Element selbst kann gegenwärtig bis zu 2 GHz übertragen, die Datenrate der kompletten *Isoloop*-Koppler von NVE liegt aktuell bei bis zu 150 MBit/s.

Gegenüber anderen Kopplern bietet die GMR-Technik geringe Ruheströme, die erst bei hohen Datenraten ansteigen und außerdem hohe Temperaturfestigkeit (bis 125 °C) und -stabilität bei einem größeren Spektrum unterschiedlicher Bausteine. 2500 V Isolationsspannung und 20 kV/s bis 30 kV/s Transientenfestigkeit sind bei *Isoloop* Standard. Zudem ist eine durch Alterung bedingte Änderung der Kenndaten um den Faktor 100 geringer als bei Optokopplern.

Für eine so junge Technologie sind die *Isoloop*-Koppler bereits sehr vielseitig einsetzbar. Die Normen UL1577, IEC61010-1 (Sicherheit), EN50081-1 und -2 (EMV aktiv und passiv) sowie RoHS und ISO 9001 werden eingehalten. Einzelexemplare der Bausteine sind bei [4] erhältlich, während [2] ausschließlich Industriekunden mit größeren Stückzahlen beliefert.

Anm. d. Red.: Wolf-Dieter Roth ist technischer Redakteur bei Hy-Line Power Components (www.hy-line.de/power) in Unterhaching. dl2mcd@gmx.net

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Wikipedia: GMR-Effekt. www.wikipedia.de → Suche: *GMR-Effekt*
- [2] Hy-Line Power Components: Schnelle Datenkoppler in GMR-Technologie. www.hy-line.de/isoloop
- [3] FA-Bauelementeinformation: Datenkoppler ILxxx: FUNKAMATEUR 59 (2010), in Vorbereitung
- [4] Sander Electronic, Berlin, Tel. (030) 29 49 17 94, www.sander-electronic.de

Universeller HF-Messplatz für den Funkamateurl – der FA-NWT (2)

Dipl.-Ing. RAINER MÜLLER – DM2CMB

Im Mittelpunkt des ersten Teils des Beitrages standen Entwicklung und aktueller Stand der NWT-Hard- und -Software. Die Fortsetzung gibt einen Überblick über die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und zeigt einige Beispiele aus der Messpraxis.

Das Wattmeter (Bild 14) zeigt bei der Benutzung des logarithmischen Messdetektors den anliegenden Pegel in Dezibel mit der Bezugsgröße 1 mW (dBm), als Spannung in Volt und als Leistung in Watt an. Wenn vor den Messeingang ein Dämpfungsglied geschaltet ist, so kann dessen Wert in das Feld unterhalb der Anzeige eingegeben werden. Dieses führt zu einer

(31,6 mW) ausgelegt ist. Nach einer Kalibrierung mittels Pegelgenerator und 0-dBm- sowie -20-dBm-Signal sind die Messwerte aber ausreichend genau. Für den Vorabgleich von Filtern kann der VFO auch aus diesem Menü abgestimmt werden. Wer die Ausgangsleistung eines Senders messen will, nutzt dazu einen 100-W-Lastwiderstand mit -40-dB-Ausgang, der

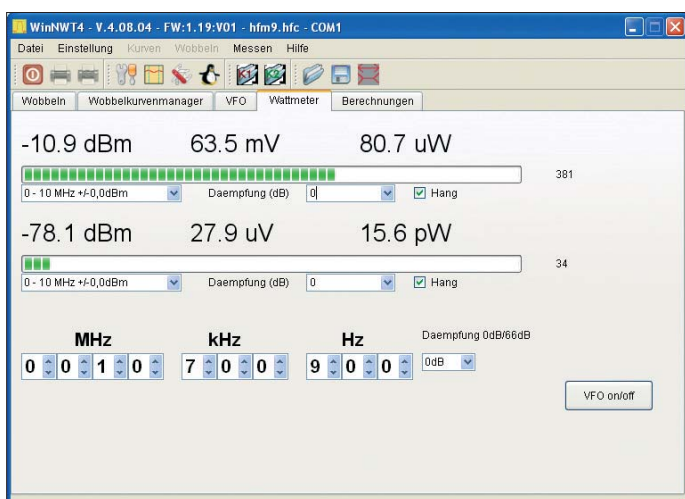


Bild 14: Bedien- und Anzeigemöglichkeiten im Menü Wattmeter

entsprechenden Korrektur des angezeigten Messwertes. Man spart auf diese Weise einen Rechenschritt und kann das Ergebnis direkt ablesen. Der Wechsel der Messbereiche für die Anzeige von Spannung und Leistung erfolgt automatisch.

Mit der Wattmeter-Funktion steht dem Anwender ein einfacher Pegelmessgerät für schnelle, überschlägige Messungen zur Verfügung. Seine Genauigkeit ist durch die Auflösung des 10-Bit-A/D-Umsetzers im Controller des FA-NWT01 begrenzt. Infolge der logarithmischen Ausgabe der Messwerte erscheinen bestimmte Bereiche gestaucht bzw. gedehnter als andere. Hinzu kommt, dass der Eingangsmesskopf nur für einen maximalen Pegel von +15 dBm

ebenfalls vom FA-Leserservice angeboten wird (siehe Tabelle im ersten Teil des Beitrages). DJ1UGA hat ein solches Leistungsdämpfungsglied in [11] ausführlich vorgestellt und zeigt unterschiedliche Versionen mit ihren Vor- und Nachteilen. Es wird dabei deutlich, dass die Eignung für hohe Frequenzen maßgeblich vom Aufbau des Dämpfungsgliedes abhängt und der eingesetzte Kühlkörper die zulässige Dauerbelastbarkeit bestimmt.

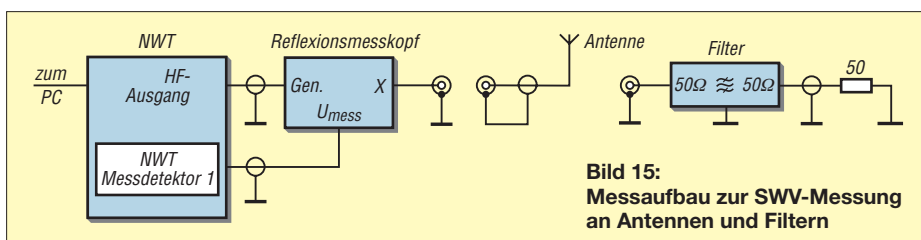


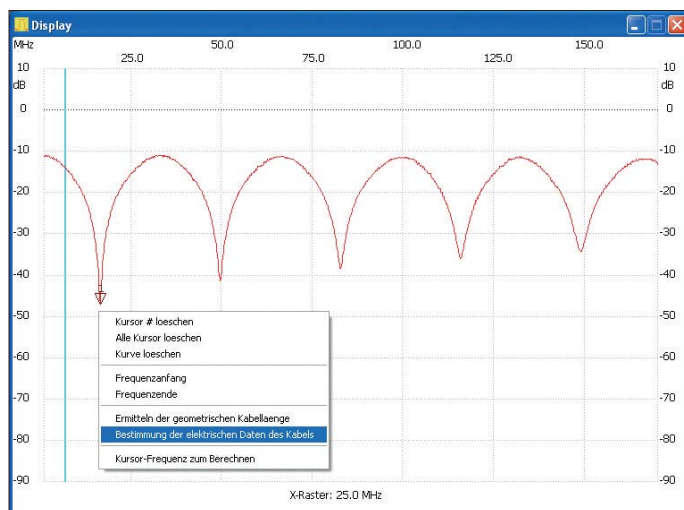
Bild 15: Messaufbau zur SWV-Messung an Antennen und Filtern

Reflexionsmesskopf

Reflexionsmessungen zählen zu den interessantesten Aufgaben des HF-Technikers. Sie setzen das Vorhandensein eines Richtkopplers voraus (Bild 15). Seine Qualität ist für die Aussagekraft des Messergebnisses von entscheidender Bedeutung. Die Richtschärfe sollte im interessierenden Frequenzbereich mindestens 33 dB (SWV = 1,05) betragen. Der Selbstbau eines hochwertigen Richtkopplers ist nicht einfach.

Inzwischen gibt es jedoch preisgünstige, industriell gefertigte Bauteile, die diese Anforderung erfüllen. In [12] beschreibt Hans Nussbaum, DJ1UGA, einen Reflexionsmesskopf, der einen solchen Richtkoppler enthält. Dieser ist ebenfalls als Zubehör zum FA-NWT01 erhältlich. Damit kann das Stehwellenverhältnis von Antennen bestimmt werden, aber auch die Anpassung von Filtern und Verstärkern an die Sollimpedanz von 50 Ω.

Bekanntlich ist das SWV zweideutig. Bei 25 Ω wie auch bei 100 Ω ergibt sich ein Wert von 2. Ein Widerstand von 50 Ω, in Reihe zum Messobjekt geschaltet, führt



zur Auflösung des Rätsels und der Anzeige des tatsächlichen Impedanzwertes im Menü Z-Impedanz. Diese Messanordnung ermöglicht z. B. das Bestimmen von Kabelparametern im Funktionsmenü Wobbeln (Bild 16). Das dazugehörige Untermenü öffnet sich durch Betätigung der rechten Maustaste, nachdem zuvor die erste Resonanzstelle mittels Mausklick markiert wurde. Abhängig davon, ob der Verkürzungsfaktor oder die Kabellänge bekannt ist, berechnet das Programm dann die jeweils fehlenden Werte.

Nähere Ausführungen findet man in [13]. Beim Abgleich von Filtern tritt das Problem auf, dass man entweder die Durchlasskurve (Bild 8 im ersten Teil) optimal abgleicht oder die Anpassung. Schließt man an Stelle des 50-Ω-Widerstandes (Bild 15) das Filter mit dem zweiten logarithmischen

Messdetektor [14] des NWT ab, werden Reflexionsdämpfung und Durchlasskurve des Filters gleichzeitig dargestellt. Bild 17 zeigt die aufgenommenen Messkurven bei einem 40-m-Bandfilter.

Wer sich tiefgründiger mit Messungen an Vierpolen beschäftigen und z. B. die Parameter bandfiltergekoppelter Verstärker er-

NWT-Software ist dieser Umstand bei der Darstellung der Messwerte bereits berücksichtigt. Beim Kalibrieren bleibt der Eingang des Reflexionsmesskopfes offen.

Geht man zurück in die Betriebsart *Wobbeln* und kalibriert den ersten Messkanal mit zwischengeschaltetem Reflexionsmesskopf (Ausgang offen), werden die 10 dB

denators, berechnet das Programm den Betrag der Induktivität (Bild 19). Da Resonanzfrequenz und Verlustwiderstand (Betriebsart *Z-Impedanz*) direkt ablesbar sind, lässt sich nun auch die Spulengüte ermitteln. Horst Siegmund, DL1XR, hat dieses interessante Verfahren in [17] ausführlich erläutert. Es hat den Vorteil, dass auch Messungen an schwer zugänglichen oder geschirmten Spulen sowie an solchen mit Ringkern möglich sind. Es eignet sich allerdings nicht für Güten weit über 100. Hier kommt man mit dem Einsatz von Koppelspulen zum Ziel, wie von DJ1UGA in [3] beschrieben. Eine der Koppelspulen befindet sich am Ausgang des NWT-Generators, die andere am Eingang des Messdetektors, die andere am Eingang des messenden Spule ist mit einem Parallelkondensator zu einem Schwingkreis für die Arbeitsfrequenz zu

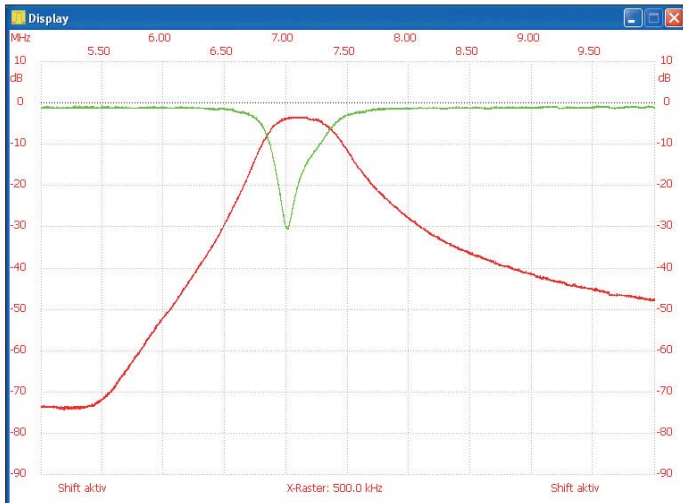


Bild 17: Ergebnisse der Messung an einem 40-m-Bandfilter. Reflexionsdämpfung (grün) und Durchlasskurve (rot) des Filters werden gleichzeitig ermittelt und dargestellt.

fassen möchte, wird für den Bauvorschlag von Ulrich Graf, DK4SX, Interesse zeigen. Er beschreibt in [15] einen S-Parameter-Umschalter als Zubehör zum FA-NWT01. Mit Hilfe dieser Umschaltbox lassen sich ohne ständiges Umstecken der Kabel auf elegante Weise die Ein- und Ausgangsanpassung, die Verstärkung und die Rückwärtsisolation messen. Für Nachbauwillige bietet der FA-Leserservice einen Spezialteilesatz an.

Der im FA-Reflexionsmesskopf verwendete Richtkoppler vom Typ *TDC-10-1* ist ein Spezialkoppler mit einem integrierten 50- Ω -Referenzwiderstand. Die Koppeldämpfung beträgt 10 dB im Bereich bis 160 MHz. Beim Einsatz dieses Reflexionsmesskopfes wird das Signal des *FA-NWT01* in die Koppelleitung eingespeist.

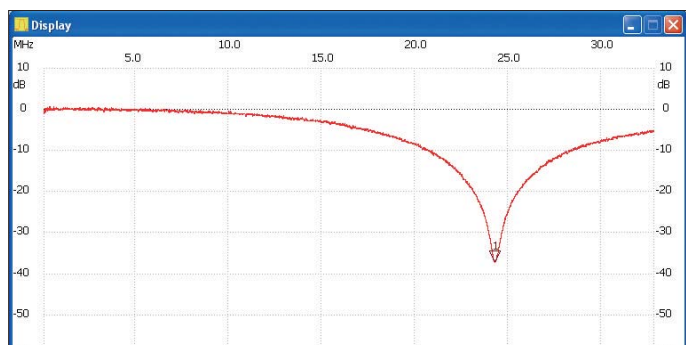
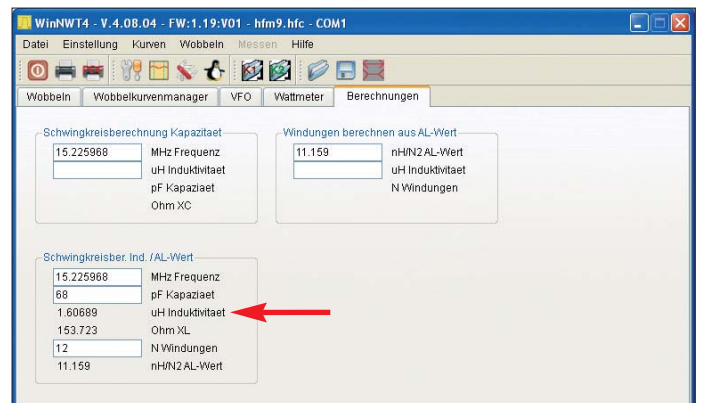


Bild 18: Reflexionsdämpfung eines Serienschwingkreises in Reihe zu einem 50- Ω -Widerstand

Dadurch erscheint am Ausgang des Reflexionsmesskopfes zwar ein um 10 dB abgesenktes Signal, aber der Ausgang des NWT ist immer mit 50 Ω abgeschlossen. Das reflektierte Signal liegt direkt am Messkopf, welcher dann als zweiter Referenzwiderstand dient. Im Menü *SWV* der

Bild 19: Menü *Berechnungen*: Aus den Werten der Resonanzfrequenz und des Kondensators ermittelt das Programm die Induktivität der Spule.



Koppeldämpfung eliminiert und man bekommt die Reflexionsdämpfung direkt angezeigt.

Am Beispiel der Messung von Spulengüten möchte ich zeigen, dass die Einsatzmöglichkeiten des Reflexionsmesskopfes nicht auf Antennenmessungen beschränkt sind. Im Bild 18 sehen wir die Resonanzkurve eines Serienschwingkreises, der einseitig an Masse liegt und dessen andere Seite

ergänzen und die Ankopplung an die Messanordnung möglichst lose vorzunehmen. Mittels NWT lässt sich dann die 3-dB-Güte des Schwingkreises ermitteln und die Güte direkt ablesen. Dieses Verfahren setzt jedoch die freie Zugänglichkeit der zu messenden Spule voraus. Sie darf weder abgeschirmt sein noch durch die Umgebung unzulässig bedämpft werden, wenn man ein möglichst unverfälschtes Messergebnis erhalten möchte.

■ Spektrumanalysator-Vorsatz

Für Messungen an aktiven Quellen benötigen wir einen Spektrumanalysator, den Wunschraum eines jeden bastelnden Funkamateurs.

In [16] stellen Günter Richter, DL7LA, und ich einen Spektrumanalysator-Vorsatz (SAV) zum FA-NWT01 vor, welcher ebenfalls vom FA-Leserservice als Bausatz angeboten wird. Er erfasst die Frequenzbereiche von 1 MHz bis 75 MHz und von 135 MHz bis 148 MHz. Das NWT-Grundgerät arbeitet in diesem Konzept als erster Oszillator (LO). Damit keine Oberwellen die Messung beeinflussen, liegt die erste ZF bei 85,3 MHz. Ein oberwellenfreies „Fenster“ ermöglicht auch Messungen im 2-m-Band. Das Ausgangs-

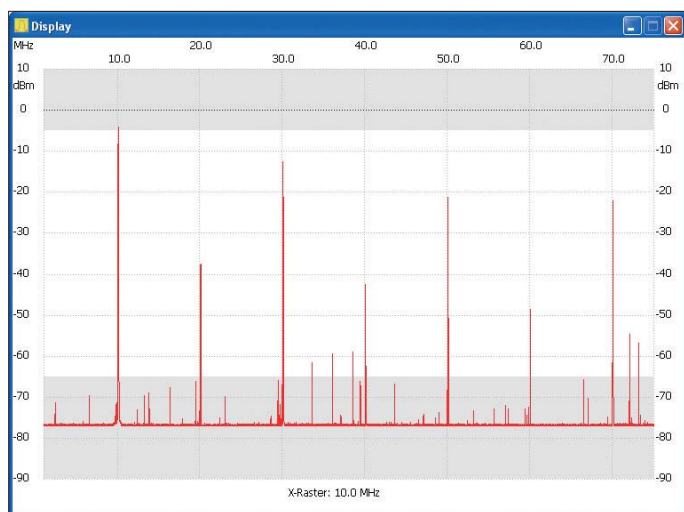


Bild 20:
10-MHz-Signal eines
Oszillators mit seinen
Oberwellen

signal der zweiten Frequenzumsetzung gelangt über umschaltbare Filter zum Messeingang des FA-NWT01. Über eine Signalleitung werden auch die Schalterstellungen des SAV durch die NWT-Software ausgewertet und Warnhinweise bei Fehlbedienungen gegeben.

Die drei schaltbaren Analysebandbreiten von 30 kHz, 7 kHz und 300 Hz ermöglichen sowohl die Darstellung der Oberwellen (Bild 20) als auch die schmalbandige Analyse z. B. eines Zweitonsignals. Eine der wichtigsten Kenngrößen eines Senders ist die spektrale Reinheit des Ausgangssignals. Sie wird von unerwünschten Bestandteilen beeinträchtigt, welche

meisten stören hierbei Intermodulationsprodukte dritter Ordnung, da sie in unmittelbarer Nähe des Nutzsignals liegen und entsprechend schwer herauszufiltern sind. Die hohe Auflösung des SAV ermöglicht die Untersuchung solcher Signale. Eine einfache Methode besteht darin, zwei Signale gleicher Amplitude und mit geringem Frequenzabstand innerhalb des Sprachbandes zu betrachten. Durch die Nichtlinearitäten im Signalweg entstehen nicht nur Oberwellen der beiden Nutzsignale, sondern auch Mischprodukte aus Grund- und Oberwellen, welche man mit dem Spektrumanalysator sehen und messen kann.

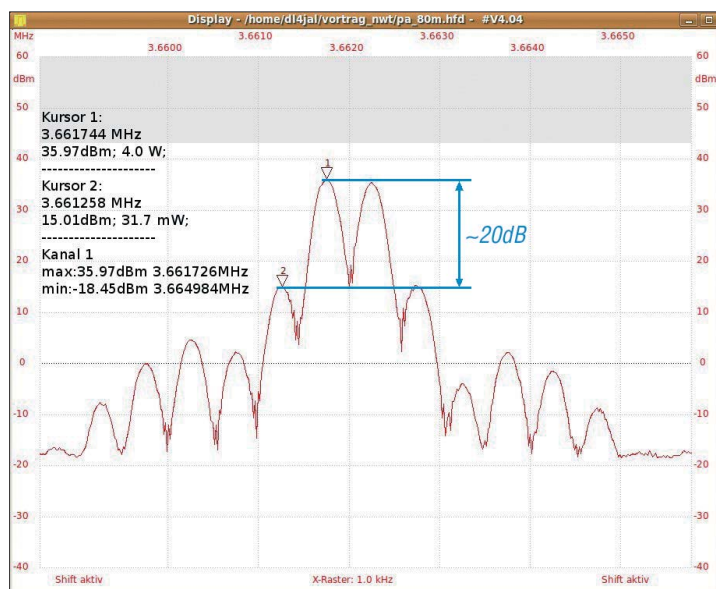


Bild 21:
Ausgangssignal
eines 16-W-Leis-
tungsverstärkers
bei Zweitonan-
steuerung

Screenshots:
DM2CMB (6),
DL4JAL (1)

z. B. durch Intermodulation (IM) entstehen. Diese wiederum hat ihre Ursache in der nichtlinearen Übertragungsfunktion des Leistungsverstärkers, sie kann aber bereits in den Baugruppen der Signalaufbereitung auftreten. Die IM-Produkte führen nicht nur zu einer schlechteren Qualität des Sendesignals, sondern können auch unzulässige Ausstrahlungen außerhalb des Übertragungskanals zur Folge haben. Am

Wer einen Verstärker nach dieser Methode prüfen möchte, benötigt einen Messgenerator, der zwei voneinander entkoppelte Signale gleicher Amplitude mit hoher Reinheit bereitstellt.

Im Bild 21 ist das Ergebnis einer Messung zu sehen, die Andreas, DL4JAL, an einem Leistungsverstärker durchgeführt hat. Der im Beispiel dargestellte Intermodulationsabstand von 20 dB ist sehr schlecht und

bedarf dringend einer Verbesserung, wenn die untersuchte Baugruppe in einem Sender eingesetzt werden soll.

■ Fazit

Der FA-NWT01 ist ein Messgerät, das von Funkamateuren für Funkamateure entwickelt wurde. Es soll bei der Lösung von Messaufgaben helfen, die in der Amateurfunkpraxis oft vorkommen. Bei der Erarbeitung des Konzeptes stand auch die Frage im Raum, ob skalar oder vektoriell gemessen werden soll. Die Entwickler entschieden sich seinerzeit für einen einfach zu bedienenden skalaren Netzwerktester, der auf die Messung und Darstellung komplexer Impedanzen verzichtet. Abgesehen vom wesentlich höheren Aufwand, der für eine hinreichende Genauigkeit erforderlich gewesen wäre, hatten die bis dahin gesammelten Erfahrungen gezeigt, dass die meisten potenziellen Nutzer vektorielle Messergebnisse ohnehin nicht benötigten. Für Messungen an Antennen und anderen komplexen Zweipolen existiert außerdem der im Bereich von 50 kHz bis 160 MHz vektoriell messende FA-Antennenanalysator [18].

Mit dem FA-NWT01 bekommt der noch bastelnde Funkamateur ein universelles und relativ preiswertes Messgerät in die Hand. Es ermöglicht ihm, bislang nur mit Mühe oder gar nicht erfassbare Größen seiner Selbstbauprojekte eindeutig und mit recht hoher Genauigkeit bestimmen zu können. Der modulare Aufbau gestattet sowohl die Anpassung an die aktuellen Möglichkeiten und Erfordernisse des Nutzers als auch den späteren schrittweisen Ausbau des Messplatzes.

dm2cmb@t-online.de

Literatur

- [11] Nussbaum, H., DJ1UGA: Einfache 40-dB-Leistungsdämpfungsglieder mit 100 W Belastbarkeit. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 1, S. 52–55
- [12] Nussbaum, H., DJ1UGA: Messungen der Reflexionsdämpfung mit dem FA-Netzwerktester. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 12, S. 1398–1401
- [13] Hegewald, W., DL2RD: Kabel messen mit dem FA-NWT. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 3, S. 276–277
- [14] Meyer, I., DK3RED: Zweiter logarithmischer Messdetektor für den FA-NWT. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 6, S. 640–641
- [15] Graf, U., DK4SX: S-Parameter-Umschalter für den FA-Netzwerktester. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 7, S. 737–740
- [16] Müller, R., DM2CMB; Richter, G., DL7LA: Spektrumanalysator-Vorsatz FA-SAV zum FA-Netzwerktester. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 5, S. 514–517; H. 6, S. 634–636
- [17] Siegmund, H., DL1XR: Messung von Spulengüten mit einem Netzwerktester. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 4, S. 414–416
- [18] Graubner, N., DL1SGN: Vektorieller Antennenanalysator als Handgerät im Selbstbau. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 3, S. 282–285, H. 4, S. 396–399, H. 5, S. 506–507; FUNKAMATEUR-Leserservice: Antennenanalysator nach DL1SGN mit USB-Schnittstelle, Best.-Nr. BX-110

Temperaturwächter und Datenlogger für Kühlschränke

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Die meisten Kühlschränke haben keine von außen sichtbare Temperaturanzeige. Mit der hier vorgestellten Baugruppe lässt sich das Problem umgehen, wobei zusätzlich eine Warnung im Fehlerfall ausgegeben wird.

Manchmal gibt es Ereignisse, die laut Murphys Gesetz eigentlich nicht passieren sollten, dann aber zum ungünstigsten Zeitpunkt eintreten und maximalen Schaden anrichten. Und das ist mir gerade passiert. Wir hatten ziemlich heiße Tage und genau an so einem Tag geht der Kühlschrank kaputt. Im Kühlschrank war es trotzdem relativ kühl und der Ausfall war nicht sofort zu bemerken – wer beachtet schon täglich das Thermometer. Erst eine aufgeblähte Wurstverpackung machte mich stutzig. Und siehe da, das Thermometer zeigte 15 °C.

Aber so weit wollen wir es nicht kommen lassen. Mit der hier vorgestellten Temperaturanzeige ist das Problem lösbar. Gleichzeitig soll eine LED vor zu hohen Temperaturen warnen. Ein zusätzliches Merkmal macht den Temperaturmesser perfekt. Nehmen wir einmal an, Sie kommen nach vier Wochen aus dem Urlaub zurück. Der Kühlschrank ist noch gut gefüllt. Aber kann man das alles noch essen? Ist zwischenzeitlich der Strom ausgefallen und die Temperatur für einige Zeit zu hoch gewesen? Sie wissen es nicht. Und da ist

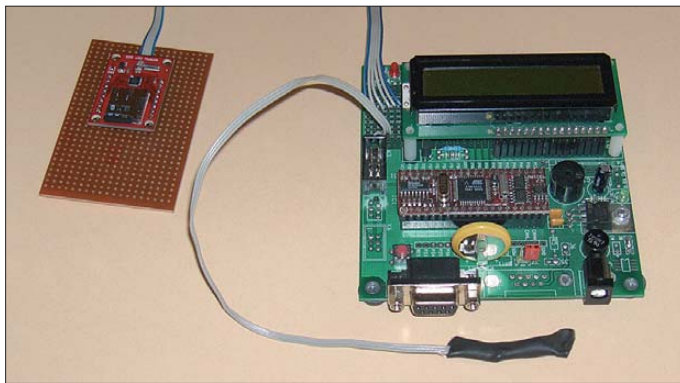


Bild 1: Versuchsaufbau des Temperaturwächters; links ist das Modul für die Mikro-SD-Speicherkarte zu sehen und unter der Controllerplatine der im Schrupfschlauch eingeschweißte Temperatursensor.

Nun kann es dafür zwei Gründe geben. Der Normalfall wäre, dass durch die hohen Raumtemperaturen im Sommer die Kühlleistung nicht erreicht wird. Dann hilft nur, den Regler auf tiefere Temperaturen einzustellen oder die Wärmeabgabe auf der Rückseite des Kühlschranks durch einen zusätzlichen Ventilator zu unterstützen. In meinem Fall war der Kühlschrank aber defekt. Irgendwo ist offensichtlich im Laufe der Zeit Kühlmittel langsam ausgetreten. Und genau an den heißen Tagen hat es nicht mehr zur Kühlung gereicht. Weil das eine kaum zu bemerkende Störung ist, stellt sich die Frage, warum bei Kühlschränken Warneinrichtungen nicht zum Standard gehören. Es gibt nämlich noch ein weiteres Problem. Es wird immer wieder davor gewarnt, heiße Lebensmittel zum Abkühlen oder gar Gefrieren in den Kühlschrank zu stellen. Viele tun es trotzdem immer wieder. Damit wird die Kühlkette für die bereits im Kühlschrank befindlichen Lebensmittel unterbrochen. Bakterien und Pilze fühlen sich wohl und vermehren sich. Man merkt es spätestens, wenn unser Verdauungssystem versagt.

es sinnvoll, die Temperatur aufzuzeichnen. Im professionellen Bereich, also in Supermärkten und Gaststätten, ist der Einsatz von Temperaturloggern schon lange gesetzlich vorgeschrieben. Warum also nicht auch in Haushalten?

Übrigens, für meinen Kühlschrank war alles zu spät. Nach gerade mal fünf Jahren musste ein neuer her. Dafür gab es am betreffenden Abend frische Pizza.

■ Schaltung

Ich habe die Forderungen schon kurz skizziert. An dieser Stelle will ich sie präzisieren. Zuerst einmal sollen mehrere Temperaturen gemessen werden können. In den meisten Fällen besitzt ein Kühlschrank ein normales Kühlteil und ein integriertes Tiefkühlfach oder ein separates Tiefkühlteil. Das sind minimal zwei Temperatursensoren, die angeschlossen werden müssen. Manche haben zusätzlich noch eine Tiefkühltruhe. Das sind schon drei Sensoren. Es kann aber auch der Wunsch vorhanden sein, im Kühlschrank die Temperaturen oben und unten getrennt zu messen. Das wären dann noch mehr Sensoren.

Eine optimale Lösung sind die Sensoren von Maxim DS18B20. Diese benötigen neben Betriebsspannung und Masse nur eine Leitung für den Datenaustausch, den 1-Wire-Bus (dt.: Eindrahtbus). Sie sind bereits kalibriert und benötigen außer zum Auslesen und Anzeigen der Temperaturwerte keine zusätzlichen A/D-Umsetzer oder Ähnliches. Jedem Sensor wurden vom Hersteller bereits Seriennummern gegeben, die zur Adressierung benutzt werden können. Damit kann man alle Sensoren an einer Busleitung betreiben.

Als Display habe ich ein zweizeiliges LCD-Display eingesetzt und mich dabei für ein Exemplar der EADOGM-Serie entschieden. Für sie gibt es getrennte Module für die Hintergrundbeleuchtung. Ich setze den RGB-Typ ein, um durch die Farben Blau, Grün und Rot den Normalzustand und das Unter- oder Überschreiten der Grenztemperaturen zusätzlich signalisieren zu können. Und dann sollten die Temperaturwerte noch auf einer Speicherkarte abgelegt werden.

Liegt die Temperatur mindestens eines Sensors unter einem eingestellten Grenzwert, leuchtet die Hintergrundbeleuchtung des Displays blau, bei Überschreitung rot und im Normalzustand grün. Die drei Farben der LED-Beleuchtung lassen sich über die Transistoren T1 bis T3 schalten. Ich verwende ZTX688B mit besonders niedriger Kollektor-Emitter-Spannung im durchgeschalteten Zustand.

Die Hintergrundbeleuchtung benötigt wegen der LED-Flussspannungen 5 V. Im Gegensatz dazu wird der Rest der Schaltung mit 3,3 V versorgt. Die Versorgung der gesamten Schaltung erfolgt aus einem Steckernetzteil mit einer stabilisierten Spannung von 5 V. Die 3,3 V stellt der Spannungsregler IC2 bereit. Theoretisch könnte die gesamte Schaltung auch mit 5 V betrieben werden. Das würde jedoch zusätzlich eine Signalpegelanpassung für das Speicherkarteninterface erfordern. Doch solche Schaltkreise gibt es nur als SMD-Typen. Und darauf wollte ich verzichten. Zudem ist die hier gewählte Lösung preiswerter. Die Schaltung, die diese Forderungen erfüllt, finden wir in Bild 2. Die zentrale Steuerung übernimmt ein Mikrocontroller. Ich habe den ATmega16 in der Low-Power-Version gewählt. Er wird mit 8 MHz getaktet. Dieser Controller ist nicht mehr lange verfügbar, kann aber problemlos durch den Nachfolgetyp, den ATmega16A (ebenfalls Low-Power-Version), ersetzt werden.

■ Zeitstempel

Es ist nicht sehr sinnvoll, Temperaturen nur zu messen und zu speichern. Man muss sie schon einer Uhrzeit zuordnen können, um Störungsquellen zu entdecken. Dazu dient

der Uhrenschaltkreis IC1, ein DS1337. Er ist über den I²C-Bus angeschlossen und wird im Regelfall aus der normalen Betriebsspannung versorgt. Bei Spannungsausfall läuft die Uhr durch die Versorgung aus einer Lithium-Knopfzelle CR1220 weiter.

Über den 1-Wire-Bus lassen sich mehrere Temperatursensoren an SK4 anschließen. Sie werden einfach alle parallel geschaltet, wie es in Bild 2 am Beispiel von IC101 und IC102 gezeigt ist.

Zum Anschluss einer Speicherkarte gibt es verschiedene Realisierungsmöglichkeiten. Ich habe mich für Mikro-SD-Karten entschieden. Eine Möglichkeit zu ihrer Ansteuerung besteht in einer reinen Softwarelösung. Damit sind allerdings keine kurzen Zeiten zum Schreiben der Daten möglich. Das würde hier zwar keine Rolle spielen, aber eine lange Schreibzeit bedeutet gleichzeitig einen längeren hohen Stromverbrauch. Falls jemand eine batterieversorgte Lösung bevorzugt, wäre das ein Nachteil. Aus diesem Grund habe ich mich hier für eine Hardwarevariante entschieden. Es gibt spezielle Schaltkreise, die nichts anderes tun, als Daten auf Speicherkarten zu schreiben bzw. von dort zu lesen. Und das erfolgt im Standardformat, wie wir es vom PC her kennen.

Die Karte muss mit FAT16 oder FAT32 formatiert sein. Später können diese Karten ohne zusätzlichen Aufwand direkt vom PC gelesen werden. Einen Nachteil gibt es allerdings: die Schaltkreise sind nur im MLF-Gehäuse, einer sehr kleinen SMD-Bauform, verfügbar. Diese Löttechnologie ist im Amateurbereich nur in wenigen Fällen beherrschbar. Es gibt aber von *Sparkfun* unter der Bezeichnung BOB-08215 ein kleines Modul, bei dem der IC und ein Mikro-SD-Steckverbinder bereits aufgelötet sind. Und dieses Modul habe ich hier verwendet.

Über ein Interface muss die Möglichkeit bestehen, Einstellungen vornehmen zu können. Dazu gehören die Uhrzeit und Grenzwerte der jeweiligen Temperaturen. Das erfolgt über das serielle Interface an SK3. Hier sind einfach nur die Leitungen RxD und TxD auf eine Stiftleiste gelegt. Über einen zusätzlichen RS232-Treiber lässt sich von hier aus die Verbindung zum PC herstellen. Da moderne PCs bzw. Notebooks kaum noch RS232-Schnittstellen haben, ist ein USB-Interface die bessere Wahl. Seit einiger Zeit verende ich für solche Zwecke vorzugsweise die USB-Kabel mit Umsetzer auf eine serielle Schnittstelle von FTDI, die mit 3,3-V-Pegel arbeiten. Die Belegung der Stiftleiste ist so gewählt, dass dieses Kabel direkt anschließbar ist.

Bleibt noch die Frage, wozu Taste S1 dient. Ganz einfach. Beim Eintreten eines Fehlerzustandes, also z. B. einer zu hohen

Temperatur, ist man meist nicht anwesend. Ist die Temperatur nach einiger Zeit wieder im Normalbereich, möchte man trotzdem informiert werden. Also zeigt die Displaybeleuchtung solange den Fehlerzustand an, bis jemand die Taste drückt. Die Displaybeleuchtung schaltet erst dann wieder auf grün um. Zusätzlich werden über diese Taste nacheinander die aktuellen Temperaturen bei mehr als zwei Sensoren abgefragt und angezeigt.

■ **Nachbau**

Die zweiseitige durchkontaktierte Platine ist 157,5 mm x 75,5 mm groß und passt somit in handelsübliche Aluminiumgehäuse. Mit dem Bestückungsplan ist der Nachbau auch für Anfänger unproblematisch. Die Bestückung erfolgt nach den üblichen Regeln. Zuerst werden die passiven Bauelemente bestückt, anschließend folgen die Halbleiter. Das Display wird als Letztes eingelötet. Dabei ist zu beachten,

dass zuerst von der Hintergrundbeleuchtung und der Rückseite des Displays vorsichtig die Schutzfolien entfernt werden. Das sind ganz dünne Folien. Beim Display ist darauf zu achten, nicht versehentlich das direkt darunter liegende, etwas dickere Polarisationsfilter mit abzuziehen. Eine Reparatur wäre dann nicht mehr möglich. Nach dem Abziehen der Folie werden Hintergrundbeleuchtung und Display zusammengesteckt und zumindest an den Beleuchtungsanschlüssen verlötet. Anschließend werden beide zusammen in die Platine gesteckt und alle Anschlüsse gelötet. Das Speicherkartenmodul sollte über Stift- und Buchsenleisten mit der Hauptplatine verbunden werden. So lässt es sich leicht beim Programmieren des Controllers über den ISP-Anschluss entfernen.

■ **Inbetriebnahme**

Beim Bausatz des Temperaturwächters von [1] ist ein Controller mit eingebrennt-

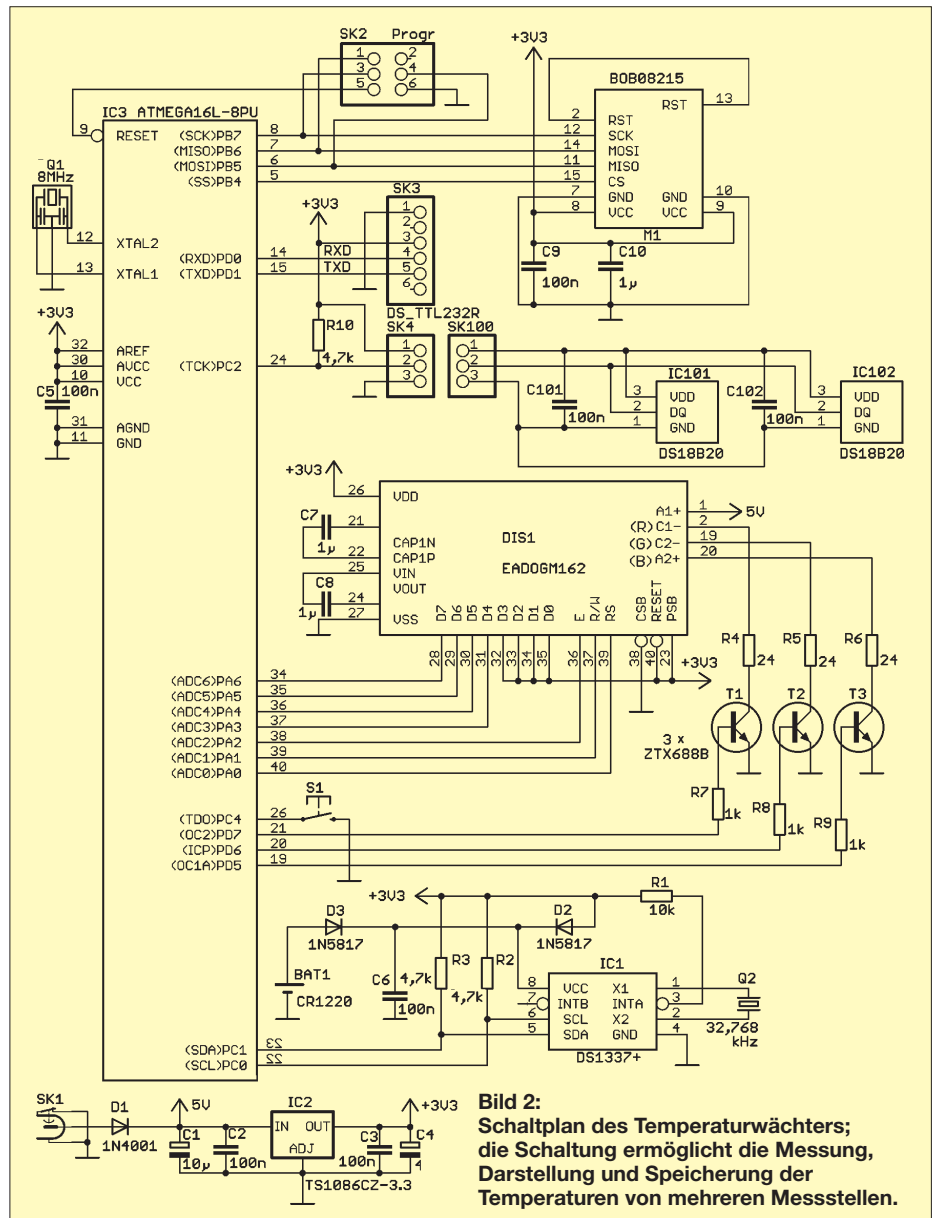


Bild 2: Schaltplan des Temperaturwächters; die Schaltung ermöglicht die Messung, Darstellung und Speicherung der Temperaturen von mehreren Messstellen.

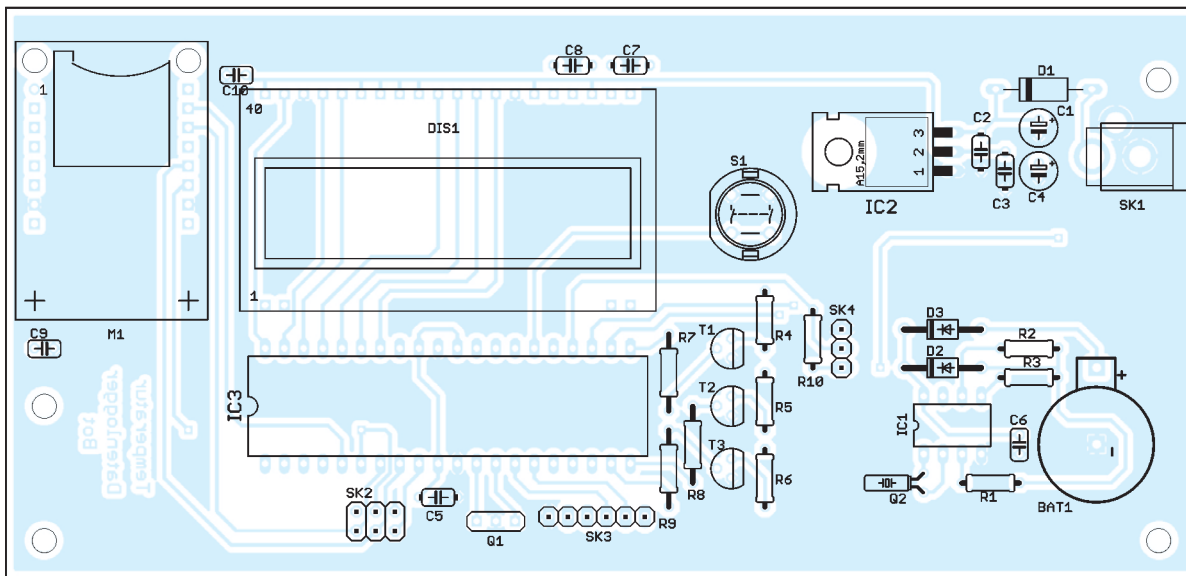


Bild 3: Bestückungsplan der 157,5 mm × 75,5 mm großen Platine, M 1:1; bei der Bestückung ist darauf zu achten, dass zuerst Display und Hintergrundbeleuchtung zusammengesteckt und verlötet werden.

ter Firmware dabei. Diese Firmware sucht nach dem Einschalten automatisch alle angeschlossenen Temperatursensoren. Um die Suche zeitlich zu begrenzen sind allerdings maximal nur acht Sensoren anschließbar. Einen Nachteil hat das Verfahren der automatischen Suche trotzdem. Es werden zwar alle Sensoren gefunden, eine Zuordnung gibt es aber nicht, da die intern gespeicherten Sensoradressen nicht bekannt sind. Deshalb ist es sinnvoll, nur bei der Inbetriebnahme die Sensoren nacheinander anzuschließen und jedes Mal durch erneutes Einschalten der Baugruppe die Suche zu starten. Auf diese Weise wird die jeweilige Adresse ermittelt und im EEPROM in einer Tabelle mit Zuordnung einer Sensornummer (1 bis 8) abgespeichert. Der zeitlich zuerst angeschlossene Sensor erhält dann die Nummer 1, der nächste die 2 usw. Jetzt ist das Einstellen der Grenzwerte der einzelnen Sensoren möglich. Dazu gibt es eine Minimalsoftware, siehe Bild 4. Vor

dem Start der Software ist das USB-Kabel mit dem PC zu verbinden. Anschließend ist die Nummer des COM-Ports auszuwählen. Ein Klick auf den Button *Öffnen* öffnet die Schnittstelle. Die Werte von Datum und Uhrzeit werden sofort ausgelesen und angezeigt. Zum Stellen der Uhr und Setzen des Datums können die PC-Werte übernommen und sofort übertragen werden. Anschließend lassen sich die Einstellungen für die Grenzwerte der einzelnen Sensoren vornehmen.

Sicher interessiert Sie, ob die Sensoren korrekt arbeiten. Deshalb können die Temperaturwerte der Sensoren auch direkt ausgelesen werden. Weil es komfortabler ist, bietet die Software die Möglichkeit, die auf der Karte gespeicherten Daten direkt auszulesen oder alle Daten zu löschen.

■ **Tipps**

Einen Tipp haben ich noch zum Aufbau der Sensoren. Hierfür gibt es keine Platine, da

eine Sensorschaltung immer nur aus einem Keramikkondensator und einem DS18B20 besteht. Hier reicht es, die Drähte direkt anzulöten. Ein Gehäuse für die Sensoren ist nicht erforderlich. Trotzdem muss der Sensor gegen Feuchtigkeit geschützt aufgebaut werden. Ich habe dafür etwas Schrumpfschlauch verwendet. Nun hat aber gewöhnlicher Schrumpfschlauch ein Problem. Er schrumpft nicht bis auf einen Durchmesser von Null. Das soll heißen, es bleibt immer je nach Schrumpfverhältnis (eine Herstellerangabe) ein Loch an den Enden übrig. Und da könnte Feuchtigkeit eindringen.

Mehr durch Zufall bin ich auf Schrumpfschlauch mit Kleber (Bezug: z.B. www.conrad.de, Best.-Nr. 604704) gestoßen. Dieser innen aufgebrachte Kleber ist ein Heißkleber, der beim Erhitzen zähflüssig wird. Wenn wir den Sensor eingebaut und den Schlauch erhitzt haben, können wir den Schlauch an den Enden bis zum Abkühlen zusammendrücken. Das ist dann absolut dicht.

Aber Vorsicht, der Schlauch ist zu diesem Zeitpunkt noch heiß. Sie sollten also nicht die Finger nehmen.

Als Kabel für den Sensor ist Flachbandkabel verwendbar, wie es in der Elektronik für Bussysteme üblich ist. Dieses Kabel ist ausreichend dünn und passt damit noch durch die geschlossene Kühlschranktür. Der Magnetdichtungsgummi des Kühlschranks kann sich der Dicke des Kabels anpassen, sodass kein Spalt entsteht, der zum Wärmeaustausch mit der Umgebung führen würde.

Übrigens, der neue Kühlschrank ist da und damit ist die Zeit der täglichen Pizza vorbei – die Mahlzeiten werden wieder abwechslungsreicher.

info@sander-electronic.de

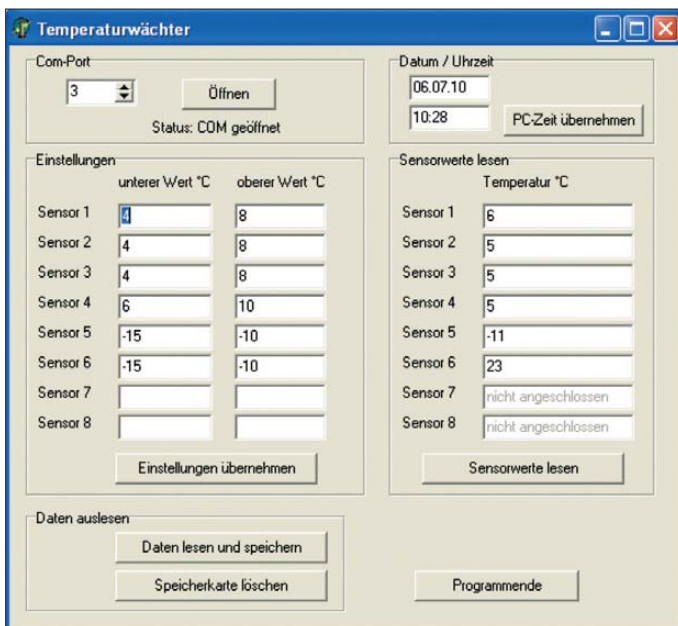


Bild 4: Eine Minimalsoftware erlaubt es, Einstellungen vorzunehmen und die Sensoren bzw. die Speicherkarte auszulesen.

Foto, Screenshot: Sander

Bezugsquelle

[1] Sander Electronic: www.sander-electronic.de

2-m-Leichtbau-Yagis einfach stocken mit 25- Ω -Technik

MARTIN STEYER – DK7ZB

Es dürfte sich inzwischen herumgesprochen haben, dass auf UKW sowohl aus elektrischen Gründen als auch aus mechanischen Erwägungen der Einsatz zweier gestockter kürzerer Yagis besser ist als der einer längeren. Der Beitrag stellt Yagi-Antennen mit 25 Ω Fußpunktwidestand vor, die aus der bekannten Serie von 28- Ω -Yagis entstanden, und beschreibt eine elegante Methode für deren Stockung.

Der gegenüber langen Einzelantennen größere horizontale und kleinere vertikale Öffnungswinkel von kurzen gestockten Yagi-Antennen ist nicht nur bei Wettbewerben Erfolg versprechender. Biegemoment und Windlast sind bei gleichem Gewinn mit einer solchen Anordnung geringer als bei einer einzelnen langen Yagi-Antenne, was dem Einsatz von leichten Masten aus GFK-Material oder Aluminiumrohren entgegen kommt.



Bild 1:
8 x 5-Element-28- Ω -Yagis bei 5P3WW auf der dänischen Insel Møn, JO64EX, EU-029

Hier soll nun eine Möglichkeit zum Verschalten von Zweiergruppen vorgestellt werden, die koaxiale Buchsen- und Steckverbindungen vermeidet. Damit spart man weiteres Gewicht ein und hat weniger Dämpfungen im System. Für vier unterschiedliche Yagi-Antennenlängen beschreibe ich eine Methode, wie man Antennen auf einfachem Wege vertikal stocken kann.

Das weitere Kombinieren zu Vierergruppen auf konventionelle Weise mit Transformationsleitungen oder Anpasstöpfen und einem Stecker-Buchsen-System ist natürlich ohne Weiteres möglich und spart dabei zusätzliches Koaxialkabel ein, weil man nicht gleich lange Kabel zu einem Vierfachverteiler führen muss.

Die grundlegenden Prinzipien und Baubeschreibungen für die Leichtbau-Yagis findet man in den Veröffentlichungen [1] bis [5] sowie auf meiner Internet-Präsentation [6]. Mit einer vierfach vertikal gestockten Gruppe ist man bei Wettbewerben schon durchaus konkurrenzfähig, wie verschie-

dene Contestergebnisse mit solchen Yagis zeigen. Schafft man es, davon acht Yagis mit nur 2 m Boomlänge übereinander in die Luft zu bekommen, erreicht man an einem guten Standort mit etwas zusätzlicher „Groundgain“ (Zusatzgewinn durch Überlagerung von geradem und am Erdboden reflektiertem Strahl) mit lizenzgemäßer Ausgangsleistung 100 kW ERP. In Bild 1 sieht man eine solche Hochleistungsgruppe von 8 x 5-Element-28- Ω -Yagis mit 2 m Boom bei 5P3WW. Der Abstrahlwinkel der Hauptkeule über realem Grund liegt in diesem Fall bei einer Elevation von 2° und der vertikale 3-dB-Öffnungswinkel beträgt auch nur noch 2°!

■ Grundlagen

Das Prinzip ist leicht verständlich. Für eine einfache Symmetrierung der offenen Dipole als Strahler werden, wie bei den Leichtbau-Yagis bereits beschrieben, ko-

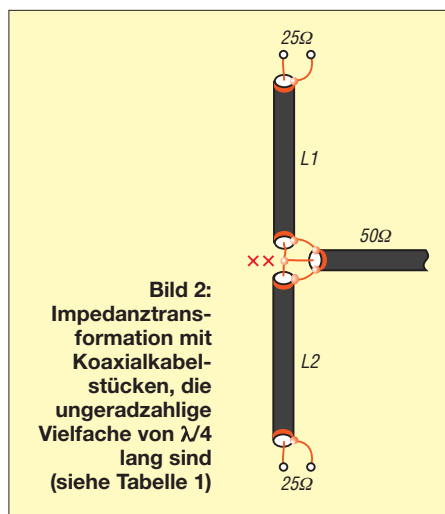


Bild 2:
Impedanztransformation mit Koaxialkabelstücken, die ungeradzahlig Vielfache von $\lambda/4$ lang sind (siehe Tabelle 1)

xiale Speisedrosseln verwendet. Zur Impedanztransformation beim Stocken nutzt man gemäß Bild 2 Koaxialkabelstücke aus, deren Länge $\lambda/4 \times VF$ bzw. ungeradzahlig Vielfache davon beträgt. Die mechanische Länge wird durch den Verkürzungsfaktor VF bestimmt. Dieser ist bei Voll-PE-Dielektrikum wie RG58 $VF = 0,667$. Bei Schaum-PE-Kabel liegt er je nach Luftanteil des Kabeltyps zwischen $VF = 0,78$ und $VF = 0,85$. Bei diesen Kabeln muss man die Herstellerangaben kennen. Diese gleich langen Stücke L_1 und L_2 transformieren auf 100 Ω . Durch Parallelschalten der beiden Aufstockkabel kommt man dann zu den gewünschten 50 Ω für die Ableitung zur Station. Hier werden nun beide Aufgaben – Drosselfunktion und Impedanztransformation – von einem Kabelstück erledigt, was eine grundsätzliche Vereinfachung darstellt.

Dazu benötigt man Antennenimpedanzen von 25 Ω . Yagi-Antennen mit einem Speisewiderstand von 25 Ω kann man durch Umdimensionieren der inzwischen wohl bekannten 28- Ω -Ausführungen erhalten. In diesem Fall lassen sich die Transformationsleitungen leicht aus 50- Ω -Koaxialkabel konfektionieren. Von diesem Kabel wird das erste Stück von etwa 450 mm zur Speisedrossel mit fünf Windungen aufgerollt und bleibt fest mit der Anschlussdose verbunden.

■ Mechanische Realisierung

Da die Elemente durch die volle Zerlegbarkeit der Antennen getrennt vom Boom transportiert werden, ist es kein Problem, dass zwei Dipole jeweils durch die Kabel fest miteinander zusammenhängen. In Bild 3 sieht man zwei solche Strahler für die beschriebenen Leichtbau-Yagis. Dieses Konzept lässt sich natürlich ebenso für stationäre Yagis nutzen, bei denen man die Elemente etwas stabiler mit größeren Durchmessern ausführt.

Es bedeutet eine gewisse Einschränkung für die Drossel, dass sich nur Kabel mit nicht zu großem Durchmesser eignen. Schaum-PE als Isolationsmaterial kann dazu führen, dass sich der Innenleiter nach außen zum Geflecht verschiebt. Im harmlosesten Fall verändert sich damit der Wellenwiderstand. Es kann aber auch kritisch

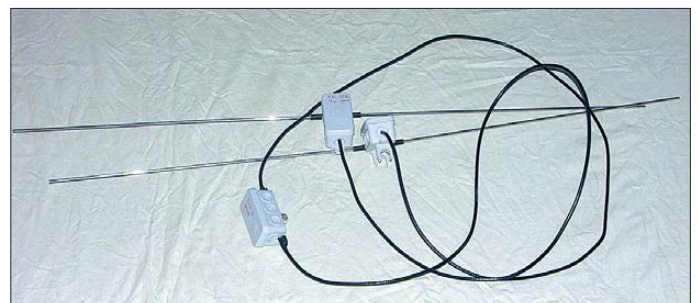


Bild 3:
Zwei 25- Ω -Strahler mit der Aufstockleitung aus 50- Ω -Kabel Aircell-5

werden, wenn sich Spannungsüberschläge oder gar Kurzschlüsse einstellen. Dicke Kabel wie RG213 lassen sich nicht mit kleinem Radius biegen. Mechanisch sehr günstig ist RG58, aber die verwendeten Stücke dürfen wegen der Dämpfung nicht

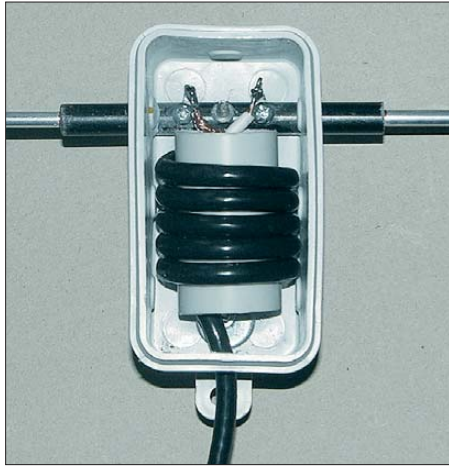


Bild 4: Die Anschlussdose mit der Speisedrossel

zu lang sein. Außerdem muss das Kabel von guter MIL-Qualität sein. Leider gibt es gerade vom weit verbreiteten RG58 recht minderwertige Ausführungen, vor allem mit ungenügendem Abschirmgeflecht.

Für die 25-Ω-Musterantennen habe ich stattdessen den Kabeltyp Aircell5 eingesetzt. Dies ist dämpfungsrärmer als RG58, man muss aber beim Wickeln der Drossel vorsichtig sein, um scharfe Knicke zu vermeiden. Aircell5 hat auf 2 m eine Dämpfung von 11,3 dB/100 m. Damit stellt sich je nach Kabellänge eine Zusatzdämpfung von 0,2 dB bis 0,3 dB pro Antennengruppe ein. Gegenüber einem üblichen Stocken mit einem Zweifachtopf spart man



Bild 5: Das System hat nur eine N-Buchse zur Speisung



Bild 6: So werden die Aufstockkabel zusammenschaltet

auf der anderen Seite aber pro Yagi-Antenne zwei Buchsen, zwei Stecker und natürlich den Topf als Splitter ein. Dies vermindert nicht nur Verluste, sondern reduziert auch Masse und Kosten. Die Zweiergruppe verkraftet beim Fieldday mit dieser Auslegung auf jeden Fall 600-W-HF einer BEKO-MOSFET-PA, die maximale Belastungsgrenze habe ich sicherheitshalber nicht ausgelotet.

Für ein PVC-Rohr mit 25 mm Außendurchmesser ergeben sich fünf Windungen, die genau in eine Installationsdose passen (Bild 4). An den Dipolen werden Innenleiter und Abschirmung der Drossel jeweils auf derselben Seite angeschlossen. Das andere Kabelende wird nach außen geführt und geht zu einer weiteren Anschlussdose (Bilder 5 und 6), wo beide Aufstockkabel mit einer Koaxialbuchse der N-Norm verbunden werden.

Mit Längen von $2 \times 5\lambda/4$ haben wir die optimalen Abmessungen zum Stocken kurzer 2-m-Yagis mit einem Abstand von 2,10 m bis 2,20 m. Die Kabelstücke mit ei-



Bild 7: Zwei je 2 m lange 5-Element-Yagis gestockt

nem Verkürzungsfaktor $VF = 0,667$ müssen, bezogen auf das Abschirmgeflecht, je 1735 mm lang sein. Davon werden jeweils 450 mm zur Drossel aufgewickelt. Bild 7 zeigt zwei gestockte 5-Element-Leicht-

Tabelle 1: Eigenschaften für jeweils eine Yagi im Vergleich (Elemente 3,2 mm)

Länge [m]	El.	Z [Ω]	Gewinn [dBd]	VRV [dB]	SWV @ 145 MHz	α_{E3} dB (hor.)	α_{H3} dB (vert.)	Stockung [m]
1,00	4	25	7,5	10	1,2	53,8°	71,2°	2,00
2,00	5	25	9,1	25	1,4	47,4°	57,4°	2,30
2,50	6	25	10,0	24	1,1	42,8°	49,6°	2,55
3,40	7	25	11,0	23	1,1	39,2°	44,2°	2,80

Tabelle 2: Längen der 4-Element-2-m-Yagi mit 1,00 m Boom und 25 Ω Impedanz, Strahler immer 4 mm Durchmesser (außer bei 8-mm- und 6-mm-Elementen)

Element	Position	8 mm	6 mm	4 mm	3,2 mm	2,4 mm
Reflektor	0 mm	1010 mm	1013 mm	1018 mm	1020 mm	1022 mm
Strahler	190 mm	981 mm	987 mm	993 mm	993 mm	993 mm
Direktor 1	545 mm	936 mm	944 mm	953 mm	958 mm	963 mm
Direktor 2	980 mm	926 mm	935 mm	944 mm	949 mm	954 mm

Tabelle 3: Längen der 5-Element-2-m-Yagi mit 2,00 m Boom und 25 Ω Impedanz, Strahler immer 4 mm Durchmesser (außer bei 8-mm- und 6-mm-Elementen)

Element	Position	8 mm	6 mm	4 mm	3,2 mm	2,4 mm
Reflektor	0 mm	1036 mm	1032 mm	1040 mm	1042 mm	1044 mm
Strahler	345 mm	978 mm	982 mm	989 mm	988 mm	988 mm
Direktor 1	735 mm	926 mm	934 mm	945 mm	949 mm	953 mm
Direktor 2	1410 mm	922 mm	930 mm	942 mm	944 mm	950 mm
Direktor 3	1970 mm	891 mm	898 mm	908 mm	914 mm	920 mm

Tabelle 4: Längen der 6-Element-2-m-Yagi mit 2,50 m Boom und 25 Ω Impedanz, Strahler immer 4 mm Durchmesser (außer bei 6-mm- und 8-mm-Elementen)

Element	Position	8 mm	6 mm	4 mm	3,2 mm	2,4 mm
Reflektor	0 mm	1030 mm	1032 mm	1033 mm	1034 mm	1037 mm
Strahler	270 mm	981 mm	985 mm	990 mm	990 mm	990 mm
Direktor 1	600 mm	937 mm	944 mm	951 mm	956 mm	961 mm
Direktor 2	1210 mm	914 mm	921 mm	930 mm	935 mm	941 mm
Direktor 3	1915 mm	914 mm	922 mm	930 mm	935 mm	941 mm
Direktor 4	2475 mm	897 mm	905 mm	915 mm	921 mm	927 mm

Tabelle 5: Längen der 7-Element-2-m-Yagi mit 3,40 m Boom und 25 Ω Impedanz

Element	Position	8 mm	6 mm	4 mm	3,2 mm
Reflektor	0 mm	1020 mm	1022 mm	1024 mm	1027 mm
Strahler	300 mm	976 mm	982 mm	986 mm	987 mm (4 mm)
Direktor 1	635 mm	939 mm	946 mm	953 mm	957 mm
Direktor 2	1245 mm	916 mm	924 mm	930 mm	937 mm
Direktor 3	1945 mm	899 mm	908 mm	918 mm	922 mm
Direktor 4	2750 mm	896 mm	904 mm	916 mm	920 mm
Direktor 5	3380 mm	895 mm	903 mm	913 mm	917 mm

bau-Yagis mit diesem Kabel. Bei größerem Abstand muss entsprechend ein $7\lambda/4$ -Kabel an jeder Antenne angeschlossen werden.

Setzt man die Yagi-Antennen für Conteste ein, stellt sich die Frage, wie viel Leistung übertragen werden kann. Jede Antenne, mit Kabel Aircell5 angeschlossen, kann mit mindestens 300 W SSB oder CW belastet werden. Mit einer Vierergruppe ist die lizenzgemäße Ausgangsleistung von 750 W ohne Probleme machbar. Für die Kopplung von zwei Zweiergruppen nimmt man sinnvollerweise dämpfungsarmes, aber leichtes Kabel wie Aircell7 zum Zusammenschalten und benutzt N-Stecker und Buchsen mit einem koaxialen Anpassstumpf.

Die Boomrohre können entweder mit den PVC-Installationsrohren mit 20 oder 25 mm Durchmesser ausgeführt werden oder mit geringfügig höherem Gewicht, aber besserer Stabilität aus $16 \times 1\text{-mm}^2$ -Aluminiumrundrohr.

Die Elemente werden aus Aluminium-Schweißstäben mit Legierungen der Mischung AlMg hergestellt. Kommt es auf das letzte Gramm an Ersparnis an, so lassen sich sogar 2,4-mm-Stäbe als Parasitärelemente benutzen.



Bild 8: Ausmessen der Aufstockkabel mit 25-Ω-Abschlusswiderständen

■ Erfahrungen aus der Praxis

Das einzige Problem bei der beschriebenen Methode ist, dass die Antennen nicht einzeln ausgemessen werden können. Man muss die Konstruktionsvorgaben deshalb exakt einhalten, damit eine volle Reproduzierbarkeit gegeben ist. Ergibt sich für die aufgebaute Gruppe ein zu hohes SWV, so kann man nicht unmittelbar feststellen, woher dieses kommt. Bei den 25-Ω-Yagis kann man die zweite Antenne durch einen induktionsarmen Abschlusswiderstand ersetzen und so nur eine Antenne prüfen. Für 25 Ω schaltet man dazu $4 \times 100\text{-}\Omega$ -Metallschichtwiderstände mit enger Toleranz parallel.

Wie die Erfahrung zeigt, sollte man sich vor dem Zusammenbau vergewissern, dass die Transformationsleitungen korrekt ausgeführt sind. Man misst daher zuerst mit zwei Abschlusswiderständen deren Anpassung auf 144,3 MHz oder 432 MHz aus. Dazu dienen bei mir zwei induktions-

Bild 9: Impedanz (rot) und SWV (blau) nach Abgleich der Aufstockkabel, angezeigt durch die PC-Software zum Antennenanalysator FA-VA



arme Metallschicht-Widerstände von 50 Ω mit 0,5 % Toleranz parallel (Bild 8). Auch mit gängigen 100-Ω-Widerständen kommt man bei Parallelschaltung von vier Stück auf die geforderten 25 Ω. In der Regel reicht ein UKW-taugliches Stehwellenmessgerät aus, um die Anpassleitungen zu überprüfen.

Erst danach werden die Leitungen am Strahler angeschlossen. So kann man eventuelle Fehler eingrenzen. Besonders bei den Kabeltypen Aircell5 und Aircell7 waren die Längen der $5\lambda/4$ -Transformationsleitungen trotz korrekter Berücksichtigung der angegebenen Verkürzungsfaktoren um etwa 3,5 % zu lang und mussten entsprechend gekürzt werden. Bild 9 zeigt die mit einem vektoriellem Antennenanaly-

sator [9] erhaltenen Werte, nachdem jede Kabelhälfte des Aircell5 von den errechneten 2,12 m auf 2,04 m gekürzt wurde. Bei 144,306 MHz stellt sich ein Widerstand von $48,8\ \Omega + j0\ \Omega$ ein, was einem SWV von $s = 1,02$ entspricht. Oberhalb und unterhalb bleibt der reelle Anteil (Wirkwiderstand) bei nahezu 50 Ω, der imaginäre Anteil (Blindwiderstand) sinkt auf $-j5,2\ \Omega$ bei 143 MHz (SWV $s = 1,12$) und steigt auf $+j5,2\ \Omega$ bei 146 MHz ($s = 1,13$).

Das sind ausgezeichnete Werte, bei denen man berücksichtigen muss, dass die Hersteller den Wellenwiderstand der 50-Ω-Kabel meist mit einer Toleranz von $+1,5\ \Omega / -2\ \Omega$ angeben. Nach diesen Vorgaben kann jede Amateurantennenanlage auf UKW,

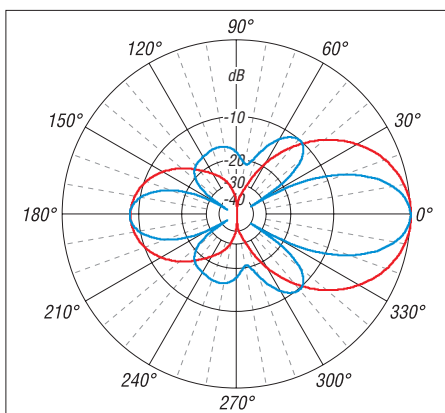


Bild 10: Vertikales (blau) und horizontales (rot) Strahlungsdiagramm für die 2×4 -Element-Gruppe (0 dB = 10,55 dBd)

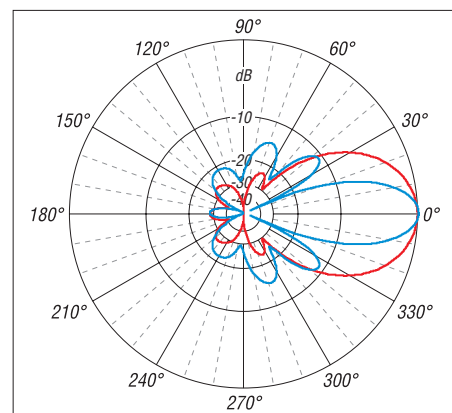


Bild 12: Vertikales (blau) und horizontales (rot) Strahlungsdiagramm für die 2×6 -Element-Gruppe (0 dB = 13,03 dBd)

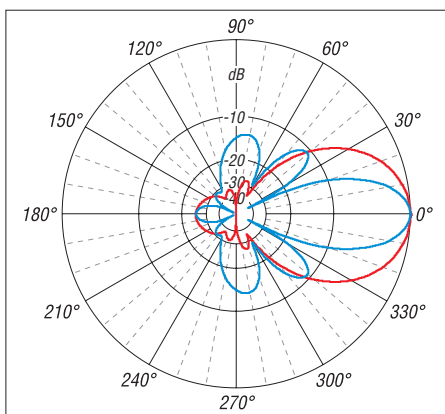


Bild 11: Vertikales (blau) und horizontales (rot) Strahlungsdiagramm für die 2×5 -Element-Gruppe (0 dB = 12,14 dBd)

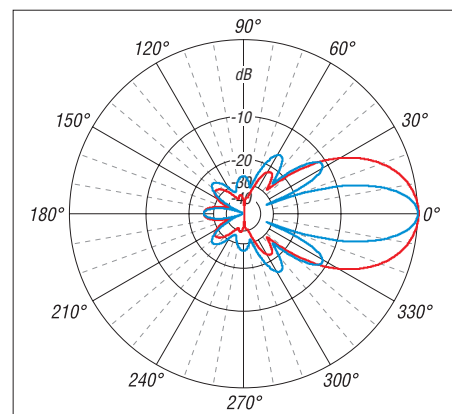


Bild 13: Vertikales (blau) und horizontales (rot) Strahlungsdiagramm für die 2×7 -Element-Gruppe (0 dB = 14,11 dBd)

die mit einem SWV $s \leq 1,2$ aufwarten kann, als optimal gelten.

■ Neue 2-m-Yagis für die 25- Ω -Stockungstechnik

Wie für alle Yagi-Entwicklungen des Autors habe ich die Programme YO [7] und EZNEC [8] eingesetzt und die mit amateurmäßigen Mitteln überprüfbar Eigenschaften mit Musteraufbauten verifiziert. Für die 25- Ω -Typen wurden schon bewährte 28- Ω -Yagis so abgeändert, dass verschiedene Ausführungen mit Boomlängen von 1 m, 2 m, 2,50 m und 3,40 m möglich sind. Die wichtigsten Eigenschaften mit den Stockungshöhen sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Die dort gemachten Angaben beziehen sich auf dünne 3,2-mm-Elemente. Mit dickeren Rohren liegt der Gewinn 0,1 dB höher und die Antennen sind etwas breitbandiger. Im Resonanzpunkt bei 144,3 MHz haben alle Yagis ein SWV nahe 1,0. Um die Bandbreite abschätzen zu können, wurden die Werte des SWV bei 145 MHz mit aufgeführt. Die 6- und 7-Element-Yagis sind sehr breitbandig ausgelegt. Sie ergeben mit knapp 13 dBd bzw. 14 dBd Gewinn für die Zweiergruppen aber schon recht leistungsfähige Antennenanlagen (Bild 14). Die 4-Element-Yagi habe ich auf einen hohen Gewinn von 7,5 dBd konzipiert, dafür

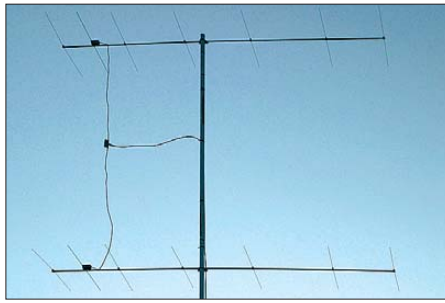


Bild 14: Die 2 x 7-Element-Gruppe mit 13,8 dBd Gewinn
Fotos und Screenshot: DK7ZB (8), DK5QN (1)

hat sie eine schlechte Rückdämpfung. Für Portabelbetrieb sollte das aber kein Nachteil sein. Da besonders die längeren Typen auch für stationäre Montage interessant sein könnten, werden für diese auch 6- und 8-mm-Rohre als mögliche Elementvarianten angegeben. Man benutzt dann sinnvollerweise 15 x 15-mm²-Vierkantrohr für den Boom und die bekannten schwarzen Polyamid-Halter von Nuxcom [10]. Die Yagis sind für die untere Bandhälfte zugeschnitten, das SWV steigt bis 145 MHz bei den beiden längeren Ausführungen aber nur auf maximal $s = 1,1$ an. Zum Vergleich mit anderen Antennen und für eine mögliche Selbsterklärung sind die im Freiraum simulierten Horizontal- und Vertikaldiagramme der Einzelyagis in den Bildern 10 bis 13 zu sehen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Stockungsgewinn um 0,2 dB

an Kabelverlusten zu korrigieren ist, weil es sich um die theoretischen Rechenwerte von EZNEC handelt. dk7zb@darcd.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Steyer, M., DK7ZB: Leichtgewichtige UKW-Antennen für SOTA und BBT. CQ DL 78 (2007) H. 4, S. 269–271
- [2] Steyer, M., DK7ZB: Praktische Ausführung leichter UKW-Yagis. CQ DL 78 (2007) H. 5, S. 332–335
- [3] Steyer, M., DK7ZB: Leichtbau-Yagis für UKW. In: DARC e.V., OV Weinheim (Hrsg.): 52. Weinheimer UKW-Tagung 2007, Skriptum der Vorträge, S. 17.1–17.8
- [4] Steyer, M., DK7ZB: Leichtbau-Yagis für UKW. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 1, S. 64–67
- [5] Steyer, M., DK7ZB: Leichtbau-Yagis für den Duobandbetrieb 2 m/70 cm. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 7, S. 753–755
- [6] Steyer, M., DK7ZB: Yagi-Homepage DK7ZB. www.mydarc.de/dk7zb
- [7] Beezley, B., K6STI: Yagi-Optimierungsprogramm YO, Version 7.2 (nicht mehr erhältlich)
- [8] Lewallen, R., W7EL: EZNEC +5. Bezug: P.O. Box 6658, Beaverton, OR 97007, USA; www.ez nec.com
- [9] Graubner, N., DL1SNG: Vektorierter Antennenanalysator als Handgerät im Selbstbau. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 3, S. 283–285; H. 4, S. 396–399; H. 6, S. 506–507; 57 (2008) H. 5, S. 510–513; H. 6, S. 620–622; Bausatz Antennenanalysator: www.funkamateure.de → Online-Shop → BX-110
- [10] Attila Kocis Kommunikationstechnik, Am Berg 7, 96253 Untersiemau, Tel. (0 95 65) 61 64 72, www.nuxcom.de

Vierfach-Kopfhörerverstärker

HELMUT HOFMÜLLER

Sollen an eine Audioquelle mehrere Kopfhörer angeschlossen werden, ist eine rückwirkungsfreie Aufteilung des Signals erforderlich. Bei dem vorgestellten Vierfach-Kopfhörerverstärker lassen sich zusätzlich noch die Lautstärken separat für jeden Stereokanal einstellen – ein leistungsstärkerer Ausgang für einen Lautsprecher steht außerdem zur Verfügung.

Schon oft hatte ich mich geärgert: Ich wollte den Gästen meine Funkanlage vorführen, doch das Mithören über einen Lautsprecher ist bei mehreren Zuhörern problematisch, weil es dem einen zu leise und dem anderen zu laut ist. Ein ständiges Weitergeben des Kopfhörers war zu umständlich und ein gleichzeitiges Verfolgen der Sendung dadurch auch nicht möglich.

Hier kann der Vierfach-Kopfhörerverstärker zeigen, was in ihm steckt. Am Gerät kann jeder Mithörer seine individuelle Lautstärke über Potenziometer einstellen. Der fünfte Kanal erlaubt den Anschluss eines Lautsprechers, wenn das im Funkgerät eingebaute Exemplar doch einmal nicht ausreicht.

■ Schaltung

Die Schaltung ist mit einem Stereoeingang ausgestattet, der über einen 3,5-mm-Klin-

kenstecker mit dem Gerät verbunden wird, welches das zu verteilende Signal erzeugt. Ich habe bewusst auf eine 3,5-mm-Stereo-buchse gesetzt, da diese Norm für die Ausgänge verschiedenster Geräte gebräuchlich ist. Über ein passendes Klinkenkabel lässt sich der Eingang des Kopfhörerverstärkers

mit dem Kopfhörerausgang des gewünschten Geräts verbinden.

Die Schaltung jedes der vier Stereoausgänge ist rund um einen der bekannten Operationsverstärker-Schaltkreise NE5532 aufgebaut. Der NE5532 wird von vielen Technikern als einer der rauschärmsten ICs bezeichnet – das bewahrheitete sich auch beim fertigen Gerät. Die Schaltung mit dem NE 5532 ist sehr kompakt, da der IC zwei Operationsverstärker (OPV) beinhaltet und somit je Stereokanal nur ein IC erforderlich ist.

Der Kanal 5 ist ebenfalls mit einem bekannten NF-Verstärker-Schaltkreis bestückt. Der LM386 hat sich schon in vielen Schaltungen bewährt und ist seit Jahren bei vielen Elektronikern beliebt. Er ist preiswert, leicht

Bild 1:
Ansicht der fertig aufgebauten Verstärkerplatine in der Version 1; die Buchsen für den Eingang, die vier Kopfhörer und der Lautsprecher liegen nach dem Einbau in ein passendes Gehäuse auf der Rückseite, die Lautstärke-Potenzio-meter auf der Vorderseite des Geräts.
Foto: Hofmüller

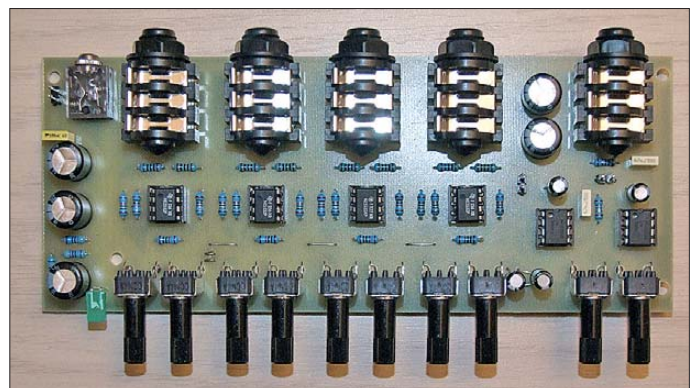


Tabelle 1: Technische Daten

Stereoausgänge	4 × Kopfhörer 1 × Lautsprecher (Kanal 5)
Lautstärke- einstellung	2 Potenziometer je Ausgang
Verstärkung	20 ohne Jumper, Kanal 5 200 mit Jumper
Ausgangsleistung	2 × 0,7 W @ $U_B = 12$ V Kanal 5
Spannungs- versorgung	12 V, stabilisiert und gesiebt
Stromaufnahme	70 ... 150 mA
Maße (B × T)	175 mm × 66 mm

zu erhalten und so gut wie unverwundlich. Sein Vorteil ist, dass die Anzahl der zusätzlichen Bauteile für den Aufbau eines Kleinverstärkers gering ist und die Schaltung daher recht übersichtlich bleibt.

Als Potenziometer zur Einstellung der Lautstärke habe ich die sehr robusten Exemplare von *Alps* verwendet. Für jeden Kanal sind zwei Potenziometer vorgesehen, sodass sich die Lautstärke für den linken sowie den rechten Kanal separat einstellen lässt – ein Balance-Potentiometer konnte dadurch entfallen.

An den Ausgängen habe ich die üblichen 6,3-mm-Klinkenbuchsen verwendet. Sie sind zwar gegenüber der am Eingang eingesetzten 3,5-mm-Buchse von den Abmessungen her wesentlich größer, doch sie halten mechanisch viel mehr aus. Letzteres ist besonders auf der Ausgangsseite wichtig, da dort die Kopfhörer oft eingesteckt und herausgezogen werden – am Eingang geschieht dies eher weniger.

Als Spannungsversorgung kommt eine Gleichspannungsquelle von 12 V zum Einsatz. Da die NE5532 jedoch eine symmetrische Versorgungsspannung benötigen, musste ich auf einen kleinen schaltungstechnischen Trick zurückgreifen. Durch die beiden Widerstände R28 und R29 wird zusammen mit den entsprechend verschalteten Elektrolytkondensatoren C12 und C13 eine sogenannte schwimmende Masse erzeugt – die Spannungsdifferenzen zwischen dem Minus- bzw. Pluspol der 12-V-Versorgung und der schwimmenden Masse betragen jeweils 6 V, womit sich die NE5532 versorgen lassen.

Auf diese Weise ist eine bipolare Spannungsquelle entbehrlich. Ich habe mich deshalb für die vereinfachte Variante entschieden, da durch sie nur eine stabilisierte und gesiebte Gleichspannung von 12 V erforderlich ist. Doch die ist gerade in einer Funkstation in der Regel immer vorhanden.

Achtung: Es darf nicht dieselbe Spannungsquelle sein, mit der auch die Audio-Quelle – KW-Empfänger, Funkgerät usw. – versorgt wird, da sonst der in der Regel mit Masse verbundene –12-V-Anschluss über die Eingangsbuchse X6 den –6-V-Zweig kurzschließt.

■ Bestückung

Die Leiterplatte ist 175 mm × 66 mm groß. Kupferbahnen befinden sich nur auf einer Seite. Wer die fünf kurzen Drahtbrücken auf der Bestückungsseite vermeiden will, der kann sie auch durch entsprechende Leiterbahnen auf der zweiten Seite einer doppelseitigen Platine ersetzen und Durchkontaktierungen verwenden. Ich habe mich aufgrund der dann anfallenden Mehrkosten bei einer Platinenherstellung jedoch für eine einseitige Platine entschieden und die Drahtbrücken in Kauf genommen.

Aufbau und Bestückung mit den Bauteilen sollten keine Schwierigkeiten bereiten. Am besten beginnt man mit dem Bestücken der

Tabelle 2: Stückliste

Bauteil	Wert/Bezeichnung
C1, C5	2,2 µF
C2, C6	47 nF/63 V, RM5
C3, C7, C10,	
C12, C13	220 µF/35 V
C4, C8, C9	10 µF/50 V
C11	100 nF/63 V, RM5
IC1...IC4	NE5532, mit Fassung
IC5, IC6	LM386, mit Fassung
R1, R4, R7, R10,	
R13, R16, R19, R22	10 kΩ
R2, R5, R8, R11,	
R14, R17, R20, R23	100 kΩ
R3, R6, R9, R12,	
R15, R18, R21, R24	100 Ω
R25, R26	10 Ω
R27	680 Ω
R28, R29	470 Ω
RP1...RP8	100 kΩ, Alps
RP9, RP10	10 kΩ, Alps
VD1	LED, 3 mm oder 5 mm

Widerstände. Dabei ist darauf zu achten, nicht irgendwo Widerstände falsch einzubauen. Besonders bei den Werten 100 Ω, 10 kΩ und 100 kΩ entstehen durch die sich nur in einem (oft schlecht deutbaren) Farbring unterscheidenden Bauteile schnell Vertauschungen. Im Zweifelsfall ist ein Ohmmeter zu Hilfe zu ziehen. Ich habe Metallfilmwiderstände verwendet, siehe Kasten.

Als Nächstes empfiehlt sich, die fünf kleinen Drahtbrücken einzubauen. Hier können die Reste der gekürzten Anschlussdrähte der Widerstände verwendet werden. Den insgesamt sechs ICs ist jeweils eine Fassung zu spendieren. So lassen sich die ICs bei einer eventuell notwendigen Fehlersuche schnell und ohne langes Herumlöten auf der Platine herausnehmen. Im nächsten Schritt sind die Kondensatoren und Elektrolytkondensatoren einzulöten. Achten Sie bei Letzteren auf die richtige Polung – im Bestückungsplan ist jeweils der Pluspol gekennzeichnet. Danach kann die Bestückung der Klinkenbuchsen erfolgen, abschließend werden die Potenziometer eingebaut.

Auch wer denkt, alles sauber verlötet zu haben, sollte die Platine genau kontrollieren. Sie ist sehr kompakt aufgebaut, wodurch Leiterbahnen und Lötäugen eng zueinander liegen und kleine Zinnbrücken entstanden sein können. Ein konzentriertes Arbeiten und das richtige Werkzeug sind zumindest gute Voraussetzungen, damit alles auf Anhieb funktioniert. Wer sich bei einer Lötstelle nicht sicher ist, ob sie korrekt hergestellt wurde, der sollte mithilfe eines Durchgangsprüfers (Multimeter) die Lötstelle kurz kontrollieren. Erst direkt vor der ersten Inbetriebnahme sind die sechs Schaltkreise in ihre Fassungen einzusetzen. Bitte achten Sie darauf, dass die ICs an ihren richtigen Positionen und in korrekter Ausrichtung Platz finden – die beiden LM386 dürfen nicht mit den NE5532 vertauscht werden.

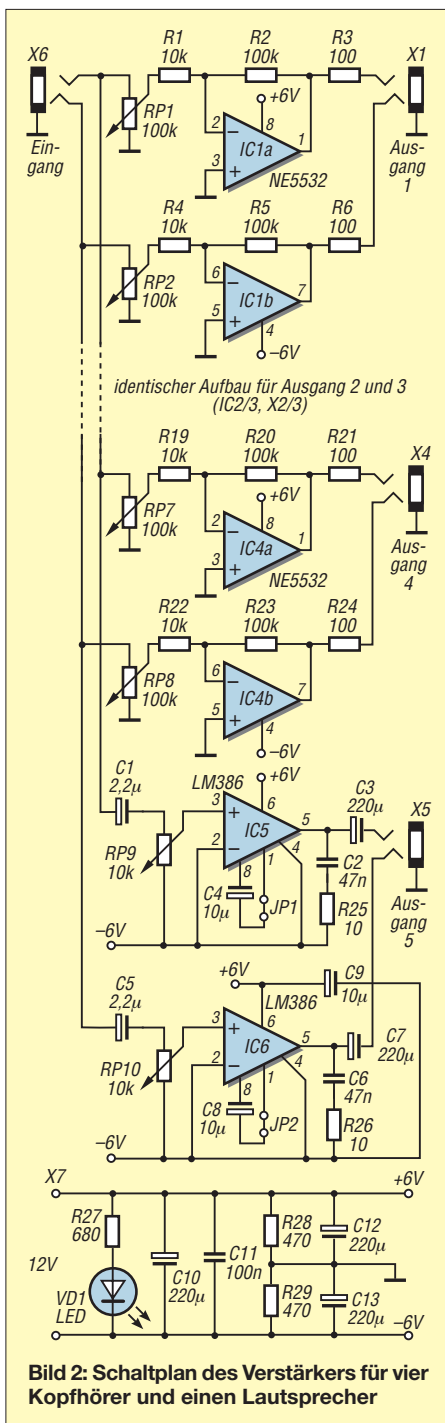


Bild 2: Schaltplan des Verstärkers für vier Kopfhörer und einen Lautsprecher

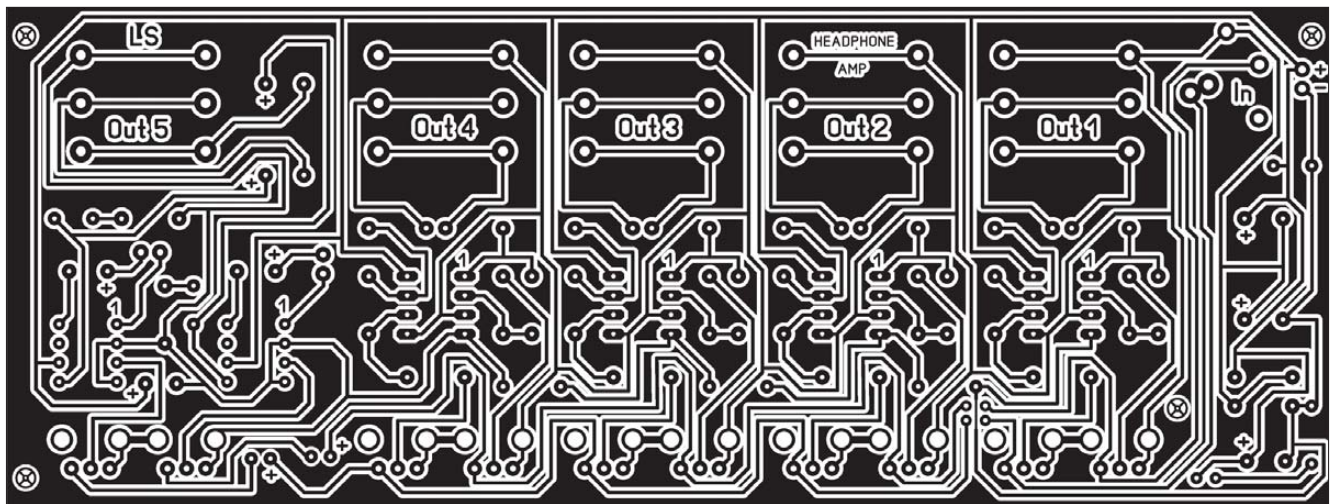


Bild 3: Leitungsführung auf der Unterseite der Platine des Kopfhörerverstärkers; Abmessungen: 175 mm × 66 mm, M 1:1

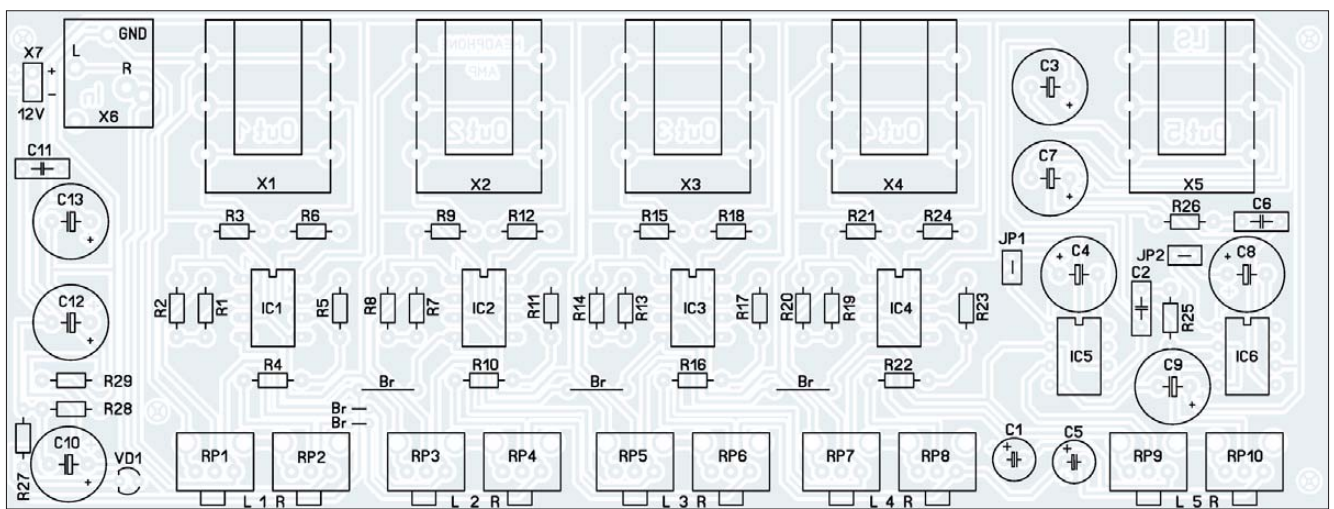


Bild 4: Bestückungsplan der Platine des Kopfhörerverstärkers; bitte nicht die fünf kurzen Drahtbrücken vergessen.

■ Testlauf

Für den ersten Testlauf alle Lautstärkepotenziometer auf Linksanschlag (leise) stellen. Dann schalten wir die Gleichspannung an. Unbedingt auf die richtige Polung der 12 V achten – im Bestückungsplan und auf der Leiterseite der Platine ist dies gekennzeichnet!

Am besten wäre bei der ersten Inbetriebnahme, wenn ein Amperemeter zwischen Spannungsquelle und Platine geschaltet wäre. So könnte man sofort wieder ausschalten, sollte der Strom beim Einschalten, z. B. durch einen Kurzschluss auf der Platine, in die Höhe schnellen.

Widerstandsmaterialien

Bei der Herstellung von Widerständen werden die verwendeten Materialien nach der gewünschten Genauigkeit (Toleranz) und der Temperaturstabilität ausgewählt. Kohleschichten besitzen einen negativen Temperaturkoeffizienten und sind recht ungenau. Metallschichtwiderstände lassen sich hingegen mit hohen Genauigkeiten und legierungsabhängig mit geringen (meist positiven) Temperaturkoeffizienten fertigen.

Wenn die Platine mit der Gleichspannung verbunden ist, sollte die LED leuchten. Danach wird mittels eines Klinkenkabels an den Eingang ein Signal gelegt. Als Quelle kann ein MP3-Player dienen, dessen Lautstärke auf einen mittleren Wert eingestellt sein sollte. Je lauter sein Ausgangssignal ist, desto schneller besteht die Gefahr, dass das Signal dann im angeschlossenen Kopfhörer verzerrt.

Drehen Sie nun die Lautstärke an den Potenziometern auf der Platine für den verwendeten Kanal voll auf. Jetzt können Sie bequem am MP3-Player die Ausgangslautstärke so lange vorsichtig aufdrehen, bis Sie eine Verzerrung im Kopfhörer hören. Dann einfach wieder etwas zurückdrehen. Soll eine andere Signalquelle zum Einsatz kommen, ist bei ihr die gleiche Prozedur zu wiederholen, damit bei keiner Einstellung der Lautstärkepotenziometer Verzerrungen auftreten.

Bitte beachten Sie jedoch, dass Sie sich nicht zu lauten Schallpegeln aussetzen, um keine Probleme mit den Ohren zu bekommen. Viele Menschen sind hier sehr empfindlich und man muss es ja nicht bis

zur Spitze austesten. Ich habe festgestellt, dass die erzielte Lautstärke bei den Ausgängen 1 bis 4 für einen normalen Betrieb mit den Kopfhörern mehr als ausreicht.

Der Kanal 5 ist von der elektronischen Schaltung her gesehen für kleine Lautsprecher ausgelegt und nicht unbedingt für die Verwendung mit Kopfhörern. Warum? Die Ausgangsleistung ist für einen Kopfhörer zu hoch. Für die Beschallung eines kleineren Raums ist sie ideal.

Die Steckbrücken JP1 und JP2 sind für den Verstärkungsfaktor der LM386 verantwortlich. Für den Standard-/Normalbetrieb bleiben sie offen. Sollte das Signal der wiederzugebenden Quelle einen sehr niedrigen Pegel aufweisen, so können Sie die beiden Jumper einsetzen – der Verstärkungsfaktor wird dann auf den Faktor 200 angehoben. Leider verstärkt sich dann auch in erheblichem Maße der Rauschpegel.

Abschließend noch einmal der **Hinweis**, zur Spannungsversorgung nicht dieselbe Spannungsquelle zu verwenden, die auch die Audioquelle versorgt.

office.studio@aon.at

Grafische und numerische Ermittlung der Parameter eines L/C-Schwingkreises

Übersichtsdiagramm

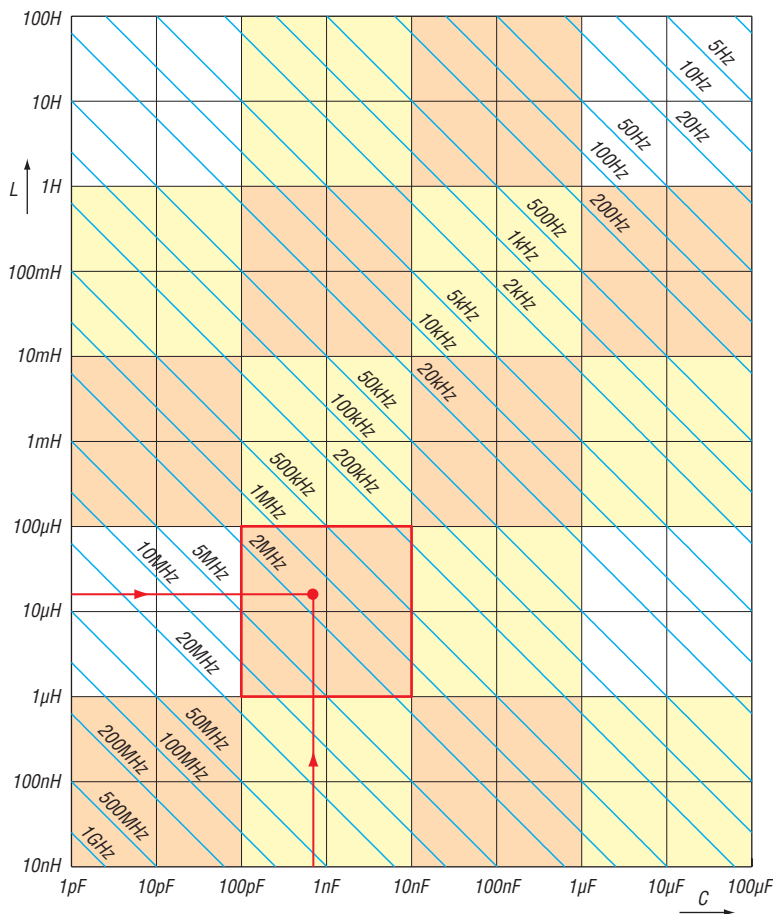


Bild 1: Übersichtsdiagramm zur groben Orientierung bzw. der Festlegung der Größenordnungen für das Detaildiagramm in Bild 2 mit der Kennzeichnung des umseitigen Beispiels 1

Beschreibung

Die auch als „HF-Tapete“ bekannten Diagramme ermöglichen die grafische Bestimmung der Elemente eines L/C-Schwingkreises mit einer für die Praxis ausreichenden Genauigkeit. Dazu gibt es zwei Teile. Das auf dieser Seite dargestellte Übersichtsdiagramm (Bild 1) dient der groben Orientierung bzw. der Festlegung der Größenordnungen, das auf der nächsten Seite dargestellte Detaildiagramm (Bild 2) der Ermittlung der genauen Zahlenwerte. Dabei kehrt Letzteres als weiß, gelb oder orange hinterlegtes Quadrat im Übersichtsdiagramm wieder. Das Detaildiagramm lässt sich sinngemäß erweitern, wenn man extreme Werte verarbeiten will.

Im Bereich der weißen Quadrate stimmen die Zahlenwerte der beiden Diagramme überein, eine Kommaverschiebung erübrigt sich. Im Bereich der gelben bzw. orangen Quadrate sind die Zahlenwerte der C-, L- und f-Angaben im Detaildiagramm durch Verändern der Kommastelle(n) mit denen des infrage kommenden Quadrats im Übersichtsdiagramm in Übereinstimmung zu bringen.

Anmerkung: Es empfiehlt sich, bei der Übertragung der Daten vom Übersichtsdiagramm zum Detaildiagramm das jeweilige Hilfsquadrat, wie in den umseitigen Beispielen gezeigt, zu notieren.

Numerische Ermittlung der Schwingkreisparameter

Grundlage der Berechnungen von Schwingkreisen ist die Thomsonsche Schwingungsgleichung

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}$$

Sie ermöglicht (umgestellt und angepasst) die einfache Berechnung eines der drei Werte des Schwingkreises, wenn die beiden anderen bekannt/vorgegeben sind.

Gegeben: Induktivität L , Kapazität C
Gesucht: Resonanzfrequenz f

$$f/\text{kHz} = \frac{5030}{\sqrt{L/\text{mH} \cdot C/\text{pF}}}$$

$$f/\text{kHz} = \frac{159200}{\sqrt{L/\mu\text{H} \cdot C/\text{pF}}}$$

$$f/\text{MHz} = \frac{5,03}{\sqrt{L/\text{mH} \cdot C/\text{pF}}}$$

$$f/\text{MHz} = \frac{159,2}{\sqrt{L/\mu\text{H} \cdot C/\text{pF}}}$$

Gegeben: Resonanzfrequenz f ,
Induktivität L
Gesucht: Kapazität C

$$C/\text{pF} = \frac{253 \cdot 10^5}{(f/\text{kHz})^2 \cdot L/\text{mH}}$$

$$C/\text{pF} = \frac{25,3}{(f/\text{MHz})^2 \cdot L/\text{mH}}$$

$$C/\text{pF} = \frac{253 \cdot 10^8}{(f/\text{kHz})^2 \cdot L/\mu\text{H}}$$

$$C/\text{pF} = \frac{25300}{(f/\text{MHz})^2 \cdot L/\mu\text{H}}$$

Gegeben: Resonanzfrequenz f ,
Kapazität C
Gesucht: Induktivität L

$$L/\text{mH} = \frac{253 \cdot 10^5}{(f/\text{kHz})^2 \cdot C/\text{pF}}$$

$$L/\text{mH} = \frac{25,3}{(f/\text{MHz})^2 \cdot C/\text{pF}}$$

$$L/\mu\text{H} = \frac{253 \cdot 10^8}{(f/\text{kHz})^2 \cdot C/\text{pF}}$$

$$L/\mu\text{H} = \frac{25300}{(f/\text{MHz})^2 \cdot C/\text{pF}}$$

Detaildiagramm

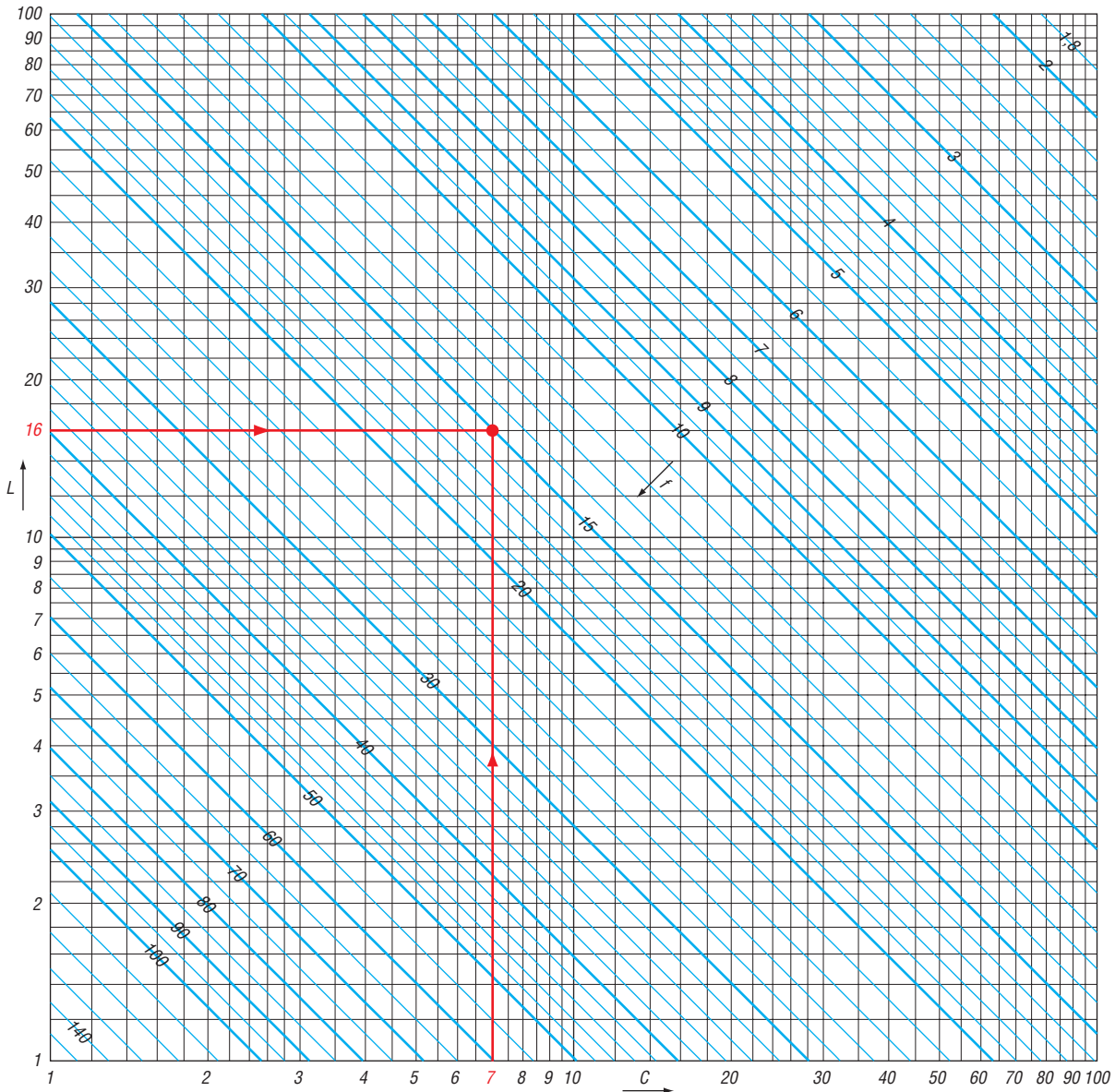


Bild 2: Detaildiagramm zur Ermittlung der genauen Zahlenwerte; die Werte der C-, L- und f-Angaben sind durch Verändern der Kommastelle(n) mit denen des infrage kommenden Quadrats in Bild 1 in Übereinstimmung zu bringen. Gekennzeichnet ist das Beispiel 1.

Beispiele

Beispiel 1:

Gesucht ist die Resonanzfrequenz f eines Schwingkreises, der aus einer Spule mit $L = 16 \mu\text{H}$ und einem Kondensator mit $C = 700 \text{ pF}$ besteht. Im Übersichtsdiagramm liegt der rot gekennzeichnete Schnittpunkt dieser Werte im jeweils zweiten (orangenen) Quadrat von oben bzw. von links. Es gelten demnach für das Detaildiagramm folgende Zuordnungen.

C-Skala:

$1 \hat{=} 100 \text{ pF}$; $10 \hat{=} 1 \text{ nF}$; $100 \hat{=} 10 \text{ nF}$.

L-Skala (keine Stellenverschiebung):

$1 \hat{=} 1 \mu\text{H}$; $10 \hat{=} 10 \mu\text{H}$; $100 \hat{=} 100 \mu\text{H}$.

f-Skala: $10 \hat{=} 1 \text{ MHz}$; $100 \hat{=} 10 \text{ MHz}$.

Die gesuchte Resonanzfrequenz f des Schwingkreises ist $15 \hat{=} 1,5 \text{ MHz}$.

Beispiel 2:

Gesucht ist die Kapazität C des Kondensators in einem Schwingkreis mit einer Spule von $L = 300 \text{ mH}$ bei einer Resonanzfrequenz von $f = 800 \text{ Hz}$. Im Übersichtsdiagramm liegt der Schnittpunkt beider Werte im zweiten (gelben) Quadrat von oben bzw. von rechts. Es gelten demnach für das Detaildiagramm folgende Zuordnungen.

C-Skala:

$1 \hat{=} 10 \text{ nF}$; $10 \hat{=} 100 \text{ nF}$; $100 \hat{=} 1 \mu\text{F}$.

L-Skala:

$1 \hat{=} 10 \text{ mH}$; $10 \hat{=} 100 \text{ mH}$; $100 \hat{=} 1 \text{ H}$.

f-Skala: $10 \hat{=} 1 \text{ kHz}$; $100 \hat{=} 10 \text{ kHz}$.

Die gesuchte Kapazität C des Kondensators ist $13 \hat{=} 130 \text{ nF}$.

Beispiel 3:

Gesucht ist die Induktivität L der Spule eines Schwingkreises für eine Resonanzfrequenz von $f = 144 \text{ MHz}$, wenn der Kondensator eine Kapazität von $C = 10 \text{ pF}$ besitzt. Im Übersichtsdiagramm liegt der Schnittpunkt beider Werte im untersten linken (orangenen) Quadrat. Es gelten demnach für das Detaildiagramm folgende Zuordnungen.

C-Skala (keine Stellenverschiebung):

$1 \hat{=} 1 \text{ pF}$; $10 \hat{=} 10 \text{ pF}$; $100 \hat{=} 100 \text{ pF}$.

L-Skala:

$1 \hat{=} 10 \text{ nH}$; $10 \hat{=} 100 \text{ nH}$; $100 \hat{=} 1 \mu\text{H}$.

f-Skala: $10 \hat{=} 100 \text{ MHz}$; $100 \hat{=} 1 \text{ GHz}$.

Die gesuchte Induktivität L der Spule ist $12 \hat{=} 120 \text{ nH}$.



Sender

Sendeleistung

High	75 W
Low3	30 W
Low2	10 W
Low1	5 W
Modulationsverfahren	variable Reaktanz
FM-Hub, wide	±5 kHz
FM-Hub, narrow	±2,5 kHz
Nebenwellenunterdrückung	≥ 60 dB
Mikrofonimpedanz	2 kΩ

Empfänger

Prinzip	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen	
1. ZF:	21,7 MHz
2. ZF:	450 kHz
NF-Leistung (@ k=10 %, 8 Ω):	3,0 W
Impedanz externer Lautsprecher	4 Ω
FM-Empfindlichkeit (12 dB SINAD)	0,7 μV
Ansprechschwelle der Rauschsperrung	k.A.
Selektivität, wide (-6/60 dB)	> 12 kHz/28 kHz
Selektivität, narrow (-6/60 dB)	> 9 kHz/22 kHz
ZF-Unterdrückung	> 70 dB
Spiegelfrequenzunterdrückung	> 70 dB

Besonderheiten

- hohe Sendeleistung bis 75 W
- vierstufige Wahl der Sendeleistung
- abgestimmtes Frontend
- Abstimmschrittweite 5/10/12,5/15/20/25/50/100 kHz
- Rausch- (Noise-) und S-Meter- (RF-) Squelch
- großes LC-Display mit in 11 Stufen wählbarer Beleuchtungshelligkeit
- 221 Speicherkanäle, die sich mit bis zu 6 Zeichen benennen lassen
- darunter 20 für Suchlauffrequenzen und einer für den Anrufkanal
- CTCSS/DCS-Coder und -Decoder
- DTMF-Coder und 9 DTMF-Speicher (jeweils max. 16 Zeichen)
- diverse Suchlauffunktionen
- Smart-Search-Funktion
- Dual-Watch-Funktion
- Verringerung des FM-Hubs für den Betrieb im 12,5-kHz-Kanalraster und gleichzeitige Umschaltung auf schmalere ZF-Bandbreite möglich
- Bandgrenzen-Warnton
- Packet-Radio mit 1k2 möglich
- ARTS-Funktion mit CW-ID
- WIRES-kompatibel
- direkte Frequenzeingabe über die Tastatur des Mikrofons möglich
- zahlreiche Funktionen vom Mikrofon MH-48 aus steuerbar
- vier programmierbare Funktionstasten am Mikrofon
- TOT- und APO-Funktion
- CW-Trainingsfunktion
- Anzeige der Betriebsspannung
- Klone von Transceiver zu Transceiver möglich

Allgemeines

Robuster und preiswerter 2-m-Mobiltransceiver mit hoher Sendeleistung und erweitertem Empfangsbereich

Hersteller: Vertex Standard Co. Ltd., Japan

Markteinführung: 6/2010

Preis: 169,-
(Straßenpreis 7/2010)

Frequenzbereiche: 144 ... 146 MHz
134 ... 174 MHz (RX)

Betriebsart: FM

Antennenanschluss: 50 Ω (PL-Buchse)

Betriebsspannung: 13,8 V ±15 %
Minus an Masse

Stromaufnahme:
Senden 11 A bei 75 W HF
Empfang 0,7 A bei max. NF
0,3 A stummgeschaltet

Temperaturbereich: -20 °C ... +60 °C

Frequenzstabilität: ±10 ppm

Maße (B x H x T): 160 mm x 50 mm x 185 mm
Masse: 1,9 kg

Lieferumfang

Transceiver, Handmikrofon MH-48A6J, Stromversorgungskabel mit Sicherungshalter, 2 Ersatzsicherungen (20 A), Halterung MMB-83 und diverse Schrauben, 2 Gerätefüße, Handbuch, Garantiekarte

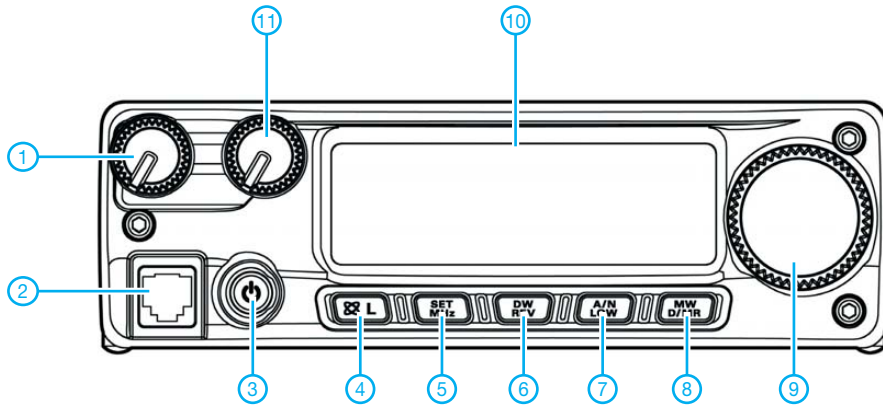
Zubehör, optional

MLS-100 externer Lautsprecher
FP-1030A Netzteil 13,8 V/30 A

Importeur/Großhändler

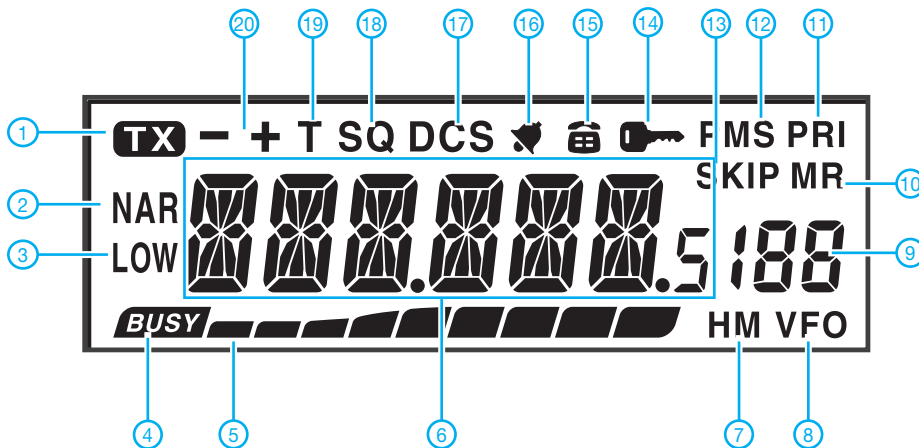
Sommerkamp Communication GmbH
Hauptstraße 89
79379 Müllheim
Tel. (06421) 87 11 95
Fax (06421) 87 11 96
www.yaesu-deutschland.com

Frontseite



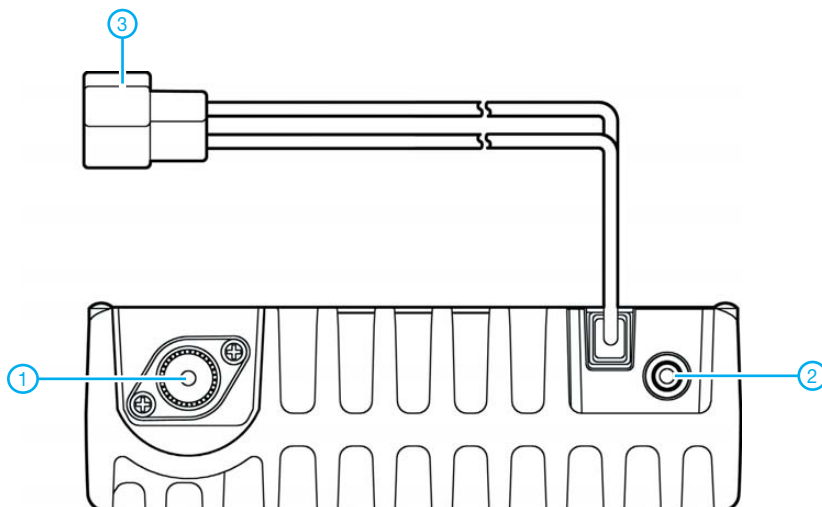
- 1 - Lautstärkesteller
- 2 - Mikrofonbuchse
- 3 - Ein/Aus-Taste
- 4 - WIRES-/Verriegelungstaste
- 5 - VFO/MHz-Abstimm/SET-Taste
- 6 - Revers-Taste
- 7 - Sendeleistungs-/Namentaste
- 8 - Wahlteste für VFO-, Speicher- und Hauskanalbetrieb
- 9 - Abstimmknopf
- 10 - LC-Display
- 11 - Squelchsteller

Display



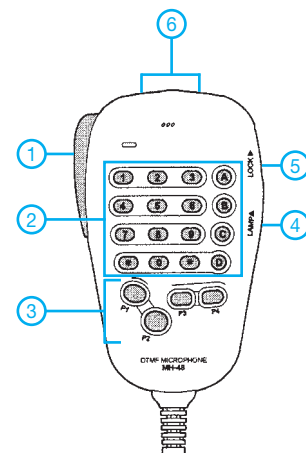
- 1 - Sendeanzeige
- 2 - FM-Narrow
- 3 - Ausgangsleistungsstufe
- 4 - Busy-Anzeige
- 5 - S-Meter/HF-Anzeige
- 6 - Anzeige für Frequenz und alphanumerische Namen
- 7 - Hauskanal
- 8 - VFO-Modus
- 8 - Speichernummer
- 10 - Speichermodus
- 11 - Prioritätskanal
- 12 - programmierbarer Speicher-suchlauf
- 13 - Übersprung
- 14 - Verriegelungsanzeige
- 15 - DTMF-Speichermodus
- 16 - Pagerbetrieb
- 17 - DCS-Betrieb
- 18 - CTCSS-Betrieb
- 19 - Tone-Squelch
- 20 - Duplexablage-Anzeige

Rückseite



- 1 - PL-Antennenbuchse
- 2 - Buchse für externen Lautsprecher
- 3 - Stromversorgungsanschluss

Handmikrofon MH-48A6J



- 1 - PTT-Taste
- 2 - DTMF-Tastatur
- 3 - P1/P2/P3/P4-Tasten
- 4 - Beleuchtungstaste
- 5 - Verriegelungstaste
- 6 - UP-/DOWN-Tasten

Mini-Aktivantenne nach PA0RDT

UWE WENSAUER – DK1KQ

In den niederfrequenten Funkbereichen kann eine kurze Aktivantenne ein besseres Signal-Rausch-Verhältnis liefern als z. B. eine verkürzte Marconi-Antenne. Die vorgestellte Variante ist primär für den VLF- und den LW-Bereich gedacht.

E-Feld-Antennen, also solche Gebilde, die vornehmlich die elektrische Komponente eines im Fernbereich erzeugten elektromagnetischen Felds empfangen, bestehen oft aus einem kurzen Stab von etwa 1 m Länge und einer Impedanzenanpassung mit geringer Verstärkung. Die Stromversorgung erfolgt üblicherweise per Fernspeisungsweiche über das zur Antenne führende Koaxialkabel. Eine ähnliche Antenne, allerdings ohne Antennenstab, ist beim mir seit vielen Jahren im Einsatz. Der Entwurf stammt von Roelof Bakker, PA0RDT. Die PA0RDT-Mini-Whip genannte Antenne wurde u. a. in [1] und [2] vorgestellt. Auch hier handelt es sich um eine E-Feld-Antenne, bei der der Strahler aus einem Stück kupferkaschierter Leiterplatte oder aus einem Stück aufgerollter Aluminiumfolie bestehen kann.

■ Aufbau und Anwendung

Die Aktivantenne besteht aus zwei Teilen: der Antenne mit Impedanzwandler/Antennenverstärker und der Fernspeisungsweiche. Mögliche Layouts zeigen die Bilder 1 und 3. Die wenigen Bauteile lassen sich alternativ auch auf einer Lochstreifenplatte unterbringen, deren Abmessungen meist das Gehäuse diktiert. Anzumerken ist, dass VT2 mit einem aufgesteckten Kühlstern versehen werden muss. Von Zeit zu Zeit sendet der Längstwellensender SAQ [4], ein schwedischer Maschinensender, auf 17,2 kHz. Den Sender kann man mit einem (meist kommerziellen) Empfänger, z. B. Hagenuk RX 1001-M, direkt empfangen oder man baut sich einen einfachen Konverter, um die Empfangsfrequenz in einen Frequenzbereich

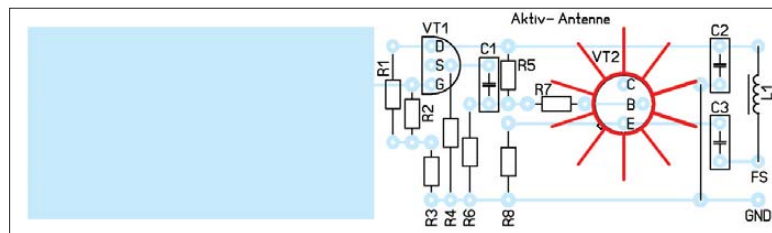


Bild 1: Bestückungsplan der Antenne; Maße: 101,5 mm × 30,5 mm, M 1:1

Technische Daten

Frequenz	10 kHz bis 20 MHz
Ausgangspegel	< -15 dBm
Antennenfläche (B × H)	25,4 mm × 45,7 mm
IP2	> 50 dBm [1]
IP3	> 30 dBm [1]
Spannungsversorgung	12...15 V, 50 mA

sind zwar abhängig von den Ausbreitungsbedingungen, doch da die Sender rund um die Uhr aktiv sind, stellen sie eine sehr gute Möglichkeit zur Überprüfung der Antenne dar.

Für Empfangsvergleiche bietet sich der auf [7] erreichbare und in Delft/Niederlande stationierte SDR-Empfänger an. Dort kommt eine ähnliche Aktivantenne für den VLF-Bereich zum Einsatz.

■ Erfahrungen

Das Ausgangssignal der Aktivantenne wird direkt der Soundkarte des PC zugeführt. Wie schon eingangs erwähnt, spielt das Signal-Rausch-Verhältnis eine wichtige Rolle – es ist der entscheidende Pluspunkt gegenüber der Verwendung von einigen Metern Draht.

Beim bisherigen Betrieb stellten sich wiederholt Fehlfunktionen ein. Im ersten Fall

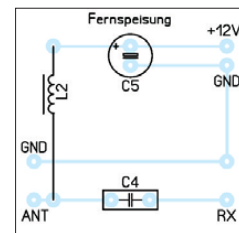


Bild 3: Bestückungsplan der Fernspeisungsweiche; Abmessungen: 30,5 mm × 30,5 mm, M 1:1

Der Aufbau ist einfach realisierbar. Die gesamte Antenne lässt sich in einem 100 mm langen PVC- oder PP-Rohr mit 40 mm Durchmesser, z. B. HT-Abflussrohr aus dem Baumarkt, oder in einer PVC-Anschlussdose unterbringen.

Sie ermöglicht den Empfang von Signalen im Bereich von 10 kHz bis 20 MHz. Die Signalstärken sind jedoch aufgrund der kleineren Antennenabmessungen wesentlich geringer als bei der in [3] vorgestellten Variante. Doch eignet sie sich gut als kompakte Empfangsantenne, wenn Signale im VLF-Bereich direkt an die Soundkarte eines Rechners geführt und dort weiterverarbeitet werden sollen.

umzusetzen, der in ein Amateurfunkband fällt (z. B. 10,1 MHz). Einen einfacheren Weg stellt die reine Software-Lösung Spectrum Lab [5] dar. Auf die Software soll hier nicht weiter eingegangen werden, doch soviel sei verraten: Das Eingangssignal wird softwaremäßig mit einem internen Oszillator gemischt, um die 17,2 kHz in den hörbaren Bereich zu verschieben. Leider sendet SAQ nur sporadisch. Um den Aufbau auch ohne Signalgenerator überprüfen zu können, kann das russische Navigationssystem Alpha [6] genutzt werden. Auf 12 kHz, 12,8 kHz und 15 kHz sind die typischen Signalfolgen der drei Sender aufzunehmen. Die Signalstärken

war ein vermutlich durch statische Aufladung zerstörter Eingangstransistor der Grund, im zweiten die Feuchtigkeit auf der Leiterplatte. Gerade bei Verwendung einer größeren Antenne, wie z. B. einer Stabantenne, sollte deshalb eine Funkenentladungsstrecke direkt am Fußpunkt der Antenne eingebaut werden. Gegen die Feuchtigkeit hilft z. B. das Einsprühen der Platine mit dem bei www.reichelt.de erhältlichen Isolierlack Urethan 71.

dk1kq@t-online.de

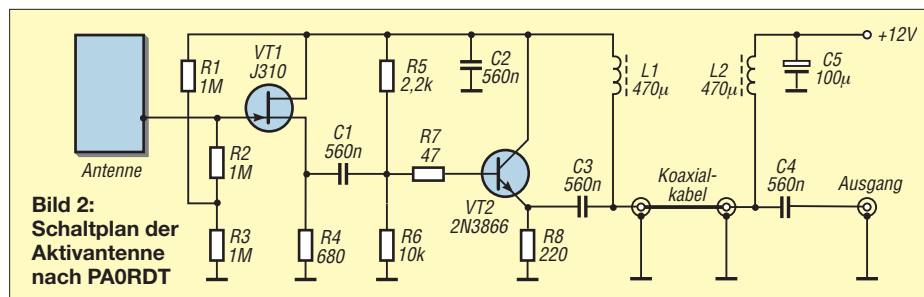


Bild 2: Schaltplan der Aktivantenne nach PA0RDT

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Bakker, R., PA0RDT: The pa0rdt-Mini-Whip. www.radiopassion.it/pdf/pa0rdt-Mini-Whip.PDF
- [2] Wensauer, U.; Klüß, A.: QRV auf Langwelle. vth, Baden-Baden 2006, Bezug: FA-Leserservice V-8302
- [3] Becker, J., DJ8IL: Passiv-/Aktiv-Antennensystem für 0,01 Hz bis 146 MHz. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 12, S. 1281–1283; 59 (2010) H. 1, S. 48–51; Bezug: FA-Leserservice BX-080
- [4] Radiostation Grimeton SAQ: www.alexander.n.se
- [5] Büscher, W., DL4YHF: Spectrum Lab – Audio Spectrum Analyzer. www.qsl.net/dl4yhf
- [6] Wikipedia: Alpha. www.wikipedia.de → Suche: Alpha (Funknavigation)
- [7] Weggelaar, W., PA3WEG: WebSDR at Delfi-C3 Command Ground Station. <http://websdr.pa3weg.nl>

Allbänderweiterung von Windom- und Stromsummen-Antennen (2)

KLAUS WARSOW – DG0KW

Nach der vorangegangenen Beschreibung des ersten Lösungsweges, nämlich dem Hinzufügen eines strahlungsgekoppelten Dipols, geht es in dieser abschließenden Folge um den Lösungsweg 2, eine strahlungsgekoppelte zweite Windom-Antenne, sowie um das Abstimmen der Antenne. Außerdem nimmt der Autor Stellung zum Ruf der Windom als „Oberwellenschleuder“.

Die in der vorigen Ausgabe gezeigte Lösungsmöglichkeit besteht übrigens nicht nur bei Windom- und Stromsummen-Antennen: Auch jeder andere Dipol lässt sich mit strahlungsgekoppelten Dipolen auf andere Bänder erweitern. Ergänzend zum ersten Teil zeigt Bild 9, blaue Kurve, hier das gemessene Stehwellenverhältnis (SWV) einer um einen strahlungsgekoppelten Dipol für das 17-m-Band erweiterten Stromsummen-Antenne von 1,5 MHz bis 30 MHz. Die Antenne befindet sich in 10 Meter Höhe und der Zusatzdipol ist noch nicht optimal abgestimmt.

Lösung 2: strahlungsgekoppelte zweite Windom-Antenne

Diese Lösung wird für diejenigen, die bereits eine Doppel-Windom-Antenne betreiben, die einfachste Umbauvariante sein. Dazu sind die beiden Anschlüsse der zweiten Windom (4,69 m + 9,38 m = 14,07 m) am Balun zu lösen und miteinander zu verbinden. Diese Windom wird dann in dem berechneten Abstand unter die große Windom (FD4 o. Ä.) gehängt, wobei der scheinbare Speisepunkt der kleineren Windom sich genau unter dem der großen Windom befinden muss. Dabei müssen ferner die beiden langen Seiten der Antennen in die gleiche Richtung zeigen.

Der Balun und das von dort nach unten führende Koaxialkabel sollten ein paar Zentimeter Abstand zur zweiten Windom haben. Die Windom ist an dieser Stelle, im Gegensatz zum Dipol, für Hochfrequenz nicht „kalt“. Wer zwischenzeitlich versucht hat, die Probleme der Doppel-Windom durch Verändern der Drahtlängen zu beheben, wird nun fast wieder auf die ursprünglichen Maße kommen.

Da aber das 10,1-MHz-Band nicht harmonisch zu den anderen Bändern liegt, muss bei dieser Lösung ein Kompromiss eingegangen werden. Legt man besonderen Wert auf das 10,1-MHz-Band, so ist bei einer Resonanzfrequenz von 10,13 MHz eine Drahtlänge von 14,36 m notwendig. Ist das 21-MHz-Band von größerem Interesse oder wird die 160-m-Band-Windom verwendet, reicht eine Drahtlänge von 13,94 m für

eine Resonanzfrequenz von 21,2 MHz (zwei Halbwellen). Den Kompromiss stellt die bekannte Zweit-Windom mit einer Länge von 14,07 m dar, die bei 21 MHz (zwei Halbwellen) berechnet wurde. Dabei bleibt das SWV im 10,1-MHz-Band maximal um $s = 2,0$ und darunter, dies alles bei einem Verkürzungsfaktor von $VF = 0,97$ und für unisolierten Draht ermittelt. Die Vorgaben im Berechnungsprogramm [2] sind dabei: 21,0 MHz / 2 Halbwellen / $VF = 0,97$ / Bänder [MHz] 10 u. 21 / CW-Band / gleiche Impedanzen.

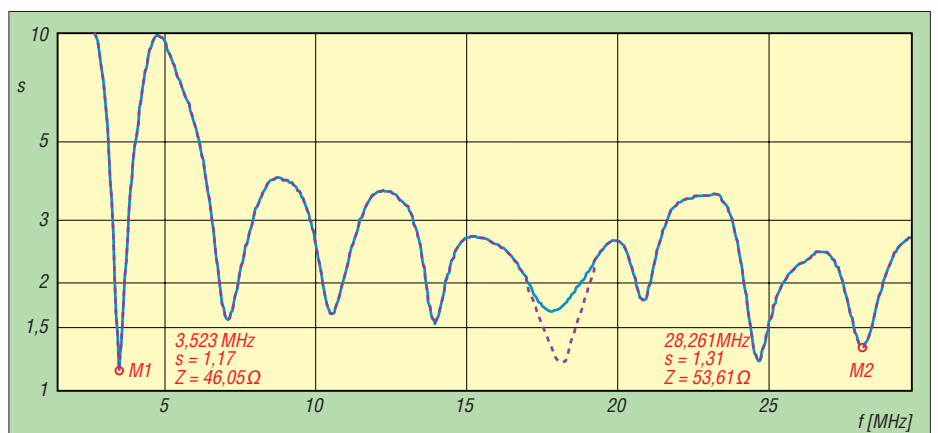


Bild 9: Gemessenes SWV einer Stromsummen-Antenne mit strahlungsgekoppeltem 17-m-Band-Dipol im Bereich von 1,5 MHz bis 30 MHz; blau vor und violett gestrichelt nach dem optimalen Abstimmen des Zusatzdipols

Der scheinbare Speisepunkt liegt bei etwa einem Drittel der Drahtlänge. Der Abstand der beiden Antennen zueinander wird genau wie bei dem Zusatz-Dipol berechnet. Es hat sich die Berechnung des Abstandes für das in der Frequenz höher liegende Band bewährt. Da die Zweit-Windom aber nicht symmetrisch zum Speisepunkt der großen Windom angeordnet wird, ist die Kopplung zwischen beiden Antennen geringer. Der Abstand muss um den Faktor A_f gegenüber dem berechneten Wert verringert werden. Dieser Faktor wird mit der Näherung

$$A_f = \sin \left(\frac{l_B / m}{l_C / m} \cdot 90^\circ \right)$$

berechnet. Dabei ist l_B die Länge der kurzen Seite und l_C die Länge der langen Seite

der Zweit-Windom in Meter. Da sich der scheinbare Speisepunkt der Zweit-Windom bei einem Drittel der Gesamtlänge befindet, ergibt obige Näherung $A_f = 0,707$. Mehrere Kontrollmessungen ergaben allerdings einen Faktor von $A_f = 0,75$. Den Abstand A zwischen den beiden Windom-Antennen habe ich daraufhin mit diesem Wert berechnet:

$$A / \text{mm} = A_D / \text{mm} \cdot A_f;$$

$$A / \text{mm} = A_D / \text{mm} \cdot 0,75.$$

Dabei ist A_D der mit [2] ermittelte Abstand eines Zusatz-Dipols in Millimeter. Der prinzipielle Aufbau dieser Antenne ist in Bild 10 dargestellt und einige Maße gehen aus der Tabelle 4 hervor.

Die besten Erfahrungen habe ich mit dem Kompromiss bei $f_r = 21,0$ MHz gemacht. Mit einer Zweit-Windom erschließt sich das 30-m-Band auch für die FD 3 oder ähnliche Antennen. Der scheinbare Speisepunkt der Zweit-Windom lässt sich aber nicht beliebig auf dem Antennendraht verschieben. Die Impedanz im Speisepunkt darf nicht wesentlich höher ausfallen als die Impedanz der erregenden Antenne. Ein

Zusatzdipol als „endgespeister Dipol“ funktioniert nicht. Alle Antennen sind selbstredend noch auf Resonanz abzustimmen.

■ Abstimmen der Antenne

Die in den Tabellen aufgeführten und mit dem Programm [2] berechneten Maße sind Durchschnittswerte. Dabei können die Bodenverhältnisse und die Umgebung der Antenne (Bebauung, Bewuchs usw.) keine Berücksichtigung finden. Nach der Fertigstellung der Windom-Antenne wird diese an ihrem Standort getestet und die Resonanzfrequenzen oder die Frequenzen mit dem besten SWV sind zu ermitteln. Stimmen diese infolge von Umgebungseinflüssen nicht mit der Berechnung überein, so bedarf die Antenne einer Abstimmung in der Länge. Dadurch verändern sich aber

die Resonanzen aller Bänder. Bewährt hat sich deshalb das Abstimmen der Antenne auf eine Frequenz in einem mittleren Band (z. B. 14,2 MHz). Alle anderen Resonanzfrequenzen ergeben sich dann von selbst. Leider stimmen die Resonanzfrequenzen nicht immer mit der Frequenz mit dem

der Berechnung zeigt die Größenordnung und die Richtung der nötigen Längenänderung an. Diese Änderung der Antennenlänge sollte man aber, wenn möglich, in kleineren Schritten vornehmen – es gibt nichts Schlimmeres als einen zu kurzen Antennendraht.

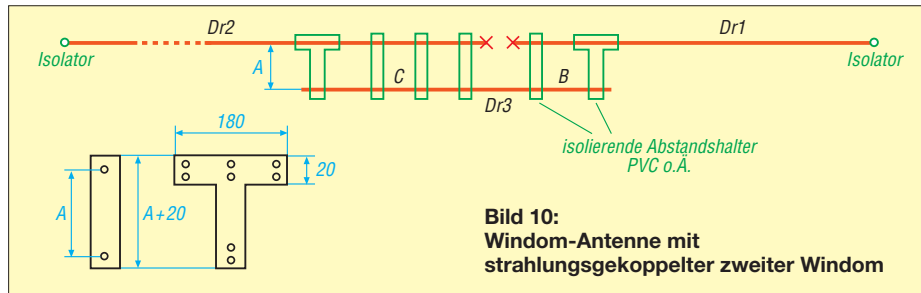


Bild 10:
Windom-Antenne mit strahlungsgekoppelter zweiter Windom

besten SWV überein. In Tabelle 1 (vorige Ausgabe) habe ich deshalb noch zusätzlich die Frequenz mit dem besten SWV aufgeführt. Ist die Antenne nicht ausreichend hoch aufgehängt, so verringern sich die Impedanzen der Antenne auf allen Bändern, die Resonanzfrequenzen der unteren Bänder verschieben sich zu tieferen Frequenzen und die der oberen Bänder zu höheren Frequenzen.

Auch ein strahlungsgekoppelter Zusatzdipol zur Stromsummen-Antenne muss in der Länge und im Abstand an die Umgebungsbedingungen angepasst werden. Dies sollte aber als Letztes erfolgen. Sind oberhalb und unterhalb der Resonanzfrequenz des Zusatzdipols je ein Stehwellenminimum vorhanden, ist der Abstand zwischen Stromsummen-Antenne und dem Zusatzdipol zu gering. Ist nur ein Minimum vor-

binden. Durch Kürzen des Drahtes (*Dr 6*) lässt sich die Antenne auf bestes SWV bei etwa 1,85 MHz abstimmen. Der Bereich, in dem auf dem 160-m-Band ohne Antennenanpassgerät gearbeitet werden kann, ist aber mit einigen zehn Kilohertz nicht sehr breit.

Dieser Zusatz hat aber noch eine andere positive Wirkung auf die Windom: Die Induktivität der Spule legt sich elektrisch parallel zur Eigeninduktivität der Antenne und zieht dadurch die Resonanzfrequenzen der unteren Bänder (80 m, 40 m) höher. Die Eigenkapazität des Drahtes (*Dr 6*), sie liegt in Reihe geschaltet mit der Eigenkapazität der Spule, zieht dagegen die Resonanzfrequenzen der oberen Bänder (10 m bis 20 m) auf tiefere Frequenzen. Damit liegen alle Resonanzen der Antenne günstiger zu den Frequenzbändern. Schon aus diesem Grund lohnt sich der Aufbau des 160-m-Zusatzes. Die gleichen Ergebnisse werden natürlich auch, bei etwas größerer Bandbreite im 160-m-Band, unter Verwendung der in Tabelle 1 aufgeführten 10... 160-m-Windom erreicht. Dafür ist allerdings Platz für die Antennenlänge von über 80 m nötig.

Tabelle 4: Strahlungsgekoppelte Zweit-Windom bei $Z = 300 \Omega$ und unisolierten Drähten

Vorzugsband	f_{res} [MHz]	Draht <i>Dr 3</i> [m] bei $VF = 0,97$			Abstand A [mm]	
		\emptyset	ges. Länge	Länge B		
15 m und 30 m	21,00	c	14,07	4,70	9,37	188
15 m	21,20	c	13,94	4,66	9,28	187
30 m	10,13	b	14,36	4,79	9,57	270 oder 193

Da kann es durchaus von Vorteil sein, die Antenne nicht mit dem üblichen 1:6-Balun, sondern mit einem 1:4-Balun an das 50- Ω -Koaxialkabel anzupassen. Das SWV wird in dem Fall auf allen Bändern günstiger und die Frequenz mit dem besten SWV liegt dichter an der Resonanzfrequenz (probieren). Eventuelle Zusatzdipole o.Ä. sind dann aber für $Z = 200 \Omega$ zu berechnen.

Abgestimmt wird dieser Antennentyp durch das Kürzen der Antennendrähte auf beiden Seiten in dem Verhältnis der Längen der langen Seite zu der kurzen Seite. Bei einer Windom also im Verhältnis 2:1. Wird am kurzen Ende um 10 mm gekürzt, ist das lange Ende, damit der Speisepunkt bei einem Drittel der Antennenlänge bleibt, um 20 mm zu kürzen. Dieses trifft natürlich auch bei einer Zweit-Windom zu.

Um diesen Vorgang abzukürzen, kann man im Berechnungsprogramm [2] über das Menü *Berechnen / 4. Pruning / Optimieren* ein Berechnungsfenster öffnen. Dort sind die Antennenlänge und eine der gemessenen Resonanzfrequenzen sowie die gewünschte Resonanzfrequenz einzutragen.

Dann wird die Länge berechnet, um die die Antenne zu korrigieren ist. Das Ergebnis

handen, aber das SWV noch nicht gut genug, ist der Abstand zu groß. Liegt dieses eine Minimum aber auf der falschen Frequenz, ist die Länge des Zusatzdipols entsprechend zu ändern. Das Stehwellenverhältnis der Stromsummen-Antenne in Bild 9, blaue Kurve, müsste sich dann nach dem Abstimmen des Zusatzdipol etwa wie in Bild 9, violett gestrichelte Kurve, darstellen.

Ein Zusatzdipol hat auch noch eine andere positive Wirkung: Die Resonanzfrequenzen der oberen Bänder geraten um einige Kilohertz tiefer und liegen damit günstiger in den jeweiligen Bändern.

■ Erweiterung einer FD 4 auf das 160-m-Band

Der in [3] beschriebene 160-m-Band-Zusatz kann eine Windom-Antenne (10 m bis 80 m) bei nur etwas weniger als 5 m Längenzunahme auf das 160-m-Band erweitern. Dabei handelt es sich um eine Spule (240 μ H) und einen daran angeschlossenen maximal 5 m langen Draht (*Dr 6*). Der dort aufgeführte zweite Draht (*Dr 7*) wird bei einer Windom nicht benötigt. Der zweite Anschluss der Spule ist mit dem Ende der langen Seite der Windom zu ver-

■ Vorurteil: „Oberwellenschleuder“

Natürlich besteht bei einer echten Allbandantenne die Gefahr der Abstrahlung von Oberwellen, die vom Sender bei unsachgemäßer Bedienung erzeugt werden. Moderne Transceiver sind aber schon seit Jahrzehnten mit Tiefpass- oder Bandpass-Filtern am Antennenausgang ausgerüstet, die die erste Oberwelle bereits minimal um 40 dB bis 60 dB unterdrücken. Dadurch besteht dieses Problem überwiegend nur noch in den Köpfen als Vorurteil aus vergangenen Zeiten.

Zu erwähnen ist dazu ferner, dass ein normaler 80-m-Band-Dipol auch im 30-m-, 17-m-, 12-m-Band und höher eine niederohmige Impedanz aufweist. Damit kann der Dipol diese Oberwellen ebenfalls ungehindert abstrahlen.

■ Fazit

Dieser seit Jahrzehnten weitverbreitete Antennentyp wird durch die Ausstattung mit einem strahlungsgekoppelten Dipol oder mit einer Zweit-Windom auf eine qualitativ höhere Stufe gehoben. Die Antenne, hauptsächlich nur aus Draht bestehend und einfach zwischen zwei Aufhängepunkten gespannt, ermöglicht es mit geringem Aufwand, auf allen KW-Bändern QRV zu sein. Bedanken möchte ich mich abschließend bei den Mitgliedern der Klubstation DLOHST (V03) für die Unterstützung beim Antennenbau und das Tolerieren meiner umfangreichen und zeitaufwendigen Messungen.

dg0kw@dark.de

Meldungen mit APRS senden und empfangen (1)

ULRICH FLECHTNER – DG1NEJ

Im Jahr 1992 stellte Bob Bruninga, WB4APR, sein Automatic Packet Reporting System (APRS) erstmals der Amateurfunk-Öffentlichkeit vor. Was damals noch im kleinen Kreis zum Austausch quasi-taktischer Meldungen dienen sollte, hat sich mittlerweile durch seine robuste und erweiterungsfähige Technik zu einem weltumspannenden Netz gewandelt. Daten von beweglichen und ortsfesten Stationen gelangen direkt oder über Digipeater zu anderen Stationen und schließlich über das Internet zu weltweit abfragbaren Datenbanken. Eine Fülle kontinuierlich weiterentwickelter Hard- und Software macht das System für verschiedenste Anwendungen attraktiv.

Der Charme von APRS liegt in mehreren seiner Eigenschaften begründet:

- Es kombiniert Hard- und Software.
- Neben fertigen Lösungen macht Selbstbau sinnvolle Erweiterungen möglich.
- Die Ausbreitung von Funksignalen wird erlebbar.
- Vollautomatische und individuelle Meldungen werden unterstützt, beispielsweise von Wetterstationen und Kurzmitteilungen.
- Der eigene Standort und die Position empfangener Stationen wird live auf einer Karte dargestellt.

ways zum Internet größere Entfernungen überwinden können. Von anderen Stationen empfangen und ausgewertet, ist eine anschließende Darstellung beispielsweise auf einer Landkarte oder in einer Liste üblich.

■ APRS und Packet-Radio

APRS ist eine Sonderform des Packet-Radio. Es bedient sich der gleichen Elektronik und eines etwas abgewandelten Protokolls: Die Signalübertragung über Funk erfolgt vorwiegend mittels *Audio Frequency Shift Keying*, AFSK. Ein Modem setzt die digitalen



Bild 3: APRS portabel mit einem Eigenbau-Tracker, einem GPS-Empfangsmodul und einem Palmtop als Anzeige- und Konfigurationsgerät

Daten in Töne um (z. B. 1200 Hz und 2200 Hz), die über den Mikrofoneingang in ein Funkgerät eingespeist, von diesem ausgesendet und vom Empfängerangang wieder mittels Modem in Digitalsignale umgewandelt werden. Für heutige Begriffe erscheint die dabei verwendete Datenrate von 1200 Bit/s (bps) zwar antiquiert, erweist sich dafür aber als wenig stör anfällig und ermöglicht vor allem die einfache Verwendung unmodifizierter Funkgeräte.

Packet-Radio i. e. S. dient zur Datenübertragung zwischen zwei verbundenen Stationen mit Fehlerkorrektur beschädigter oder verloren gegangener Datenpakete. Anstelle dieser 1:1-Verbindung mit protokollierter Abwicklung steht bei APRS die sogenannte *Unproto*-Verbindung von jeweils einer mit vielen anderen Stationen, wobei Datenpakete auch einmal beschädigt werden können oder komplett verloren gehen. Durch wiederholte Aussendung der Daten bleibt dieser Informationsverlust tolerierbar. Es ist damit aber auch klar,



Bild 1: Die Website *Positionsreport.de* [2] zeigt hier live die gewaltige APRS-Stationensichte in Europa.

Fotos und Screenshots: DG1NEJ

Und gerade diese geografische Darstellung beantwortet eine altbekannte Frage: Wo befindet sich eigentlich der Andere? Ursprünglich sollte diese Darstellung die Arbeit von Rettungsteams und Katastrophenschutz erleichtern. Möglich geworden ist sie überhaupt erst durch die Verfügbarkeit des Global Positioning Systems GPS, das den exakten Standort mobiler Stationen zu ermitteln hilft. Das funktioniert so gut, dass APRS zum Ideenlieferant für kommerzielle Anwendungen wie beispielsweise Fahrzeugortungssystemen geworden ist.

Halten wir also fest: APRS überträgt zu meist in Verbindung mit Standortdaten beliebige manuell oder automatisch erzeugte Daten, die mittels Digipeater oder Gate-

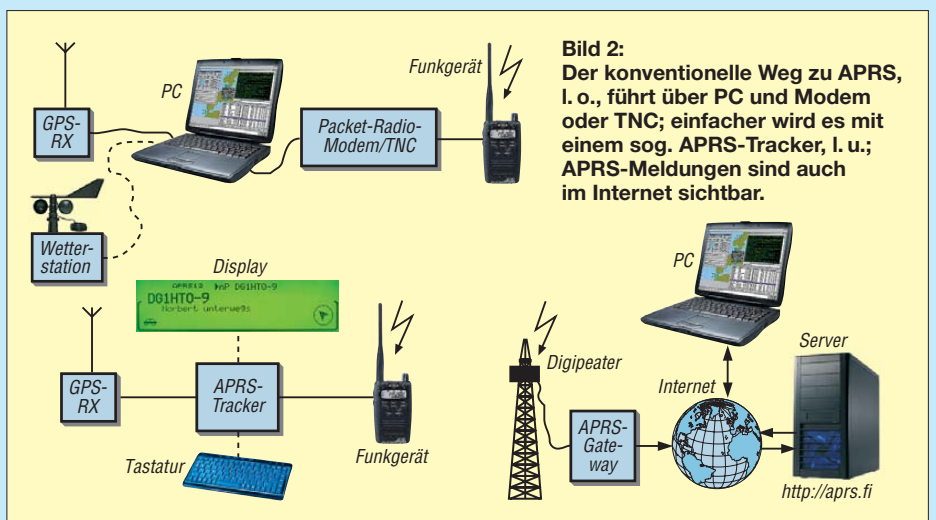


Bild 2: Der konventionelle Weg zu APRS, i. o., führt über PC und Modem oder TNC; einfacher wird es mit einem sog. APRS-Tracker, i. u.; APRS-Meldungen sind auch im Internet sichtbar.

Tabelle 1: APRS-Frequenzen in verschiedenen Regionen und Bändern

Band	f [MHz]	Datenrate [Bd]	Betriebsart	Region
2 m	144,800	1200	FM, AFSK	Europa, Südafrika, Russland
2 m	144,390	1200	FM, AFSK	USA
2 m	144,825	1200	FM, AFSK	ISS
70 cm	430,825	9600	FM, FSK	Europa
10 m	29,250	1200	FM, AFSK	weltweit
15 m	21,117	300	LSB, FSK	weltweit
17 m	18,102	300	LSB, FSK	weltweit
20 m	14,1033	300	LSB, RPR	weltweit
30 m	10,151	300	LSB, FSK	weltweit
40 m	7,035	300	LSB, FSK	weltweit

dass APRS nicht das mobile Internet des Amateurfunks darstellt. Dazu sind die Datenkapazität schlicht zu gering und die Fehlertoleranz ungeeignet. Es dient ausschließlich zum Übertragen kurzer Statusmeldungen.

Eine gängige Ausrüstung für APRS besteht aus:

- einem unmodifizierten Funkgerät,
- einem Computer mit APRS-Programm,
- einem Modem als Bindeglied zwischen Computer und Funkgerät,
- einem GPS-Empfänger für die Positionsermittlung, vor allem im Mobilbetrieb.

Denkbar sind auch viele andere Kombinationen. Zum bloßen Hereinschnuppern genügt auch bereits ein Computer mit Internetzugang ohne spezielle Programme. Verschiedene Websites bieten einen Einblick in die APRS-Aktivität, mit dem sich auch die eigene Signalübermittlung überprüfen lässt. Empfohlen seien hierzu beispielsweise [1], [2] und [3].



Bild 4: Durch SMD-Technik ist im Gehäuse des TinyTrak4 noch Platz für Zusatzschaltungen oder eine Stromversorgung.

Das gelegentlich anzutreffende glatte Gegenteil dieser Konfiguration stellt beispielsweise eine Wetterstation mit Datenausgang dar, die lokale Wetterdaten wie Temperatur über ein nur sendefähiges Modem und ein Funkgerät unter Verwendung einmal ermittelter Positionsdaten in das APRS-Netz einspeist. In diesem Fall gibt es weder PC noch GPS-Empfänger.

■ Die Ausstattung

APRS spielt sich vorwiegend im 2-m-Band ab. Tabelle 1 zeigt übliche Frequenzen, deren wichtigste in Europa 144,800 MHz ist.

Der VHF-Bereich bietet für den regionalen und womöglich auch mobilen Betrieb die beste Reichweite bei zugleich geringstem Aufwand beispielsweise für Antennen. Jedes FM-Funkgerät mit NF-Anschlüssen sollte dafür geeignet sein.

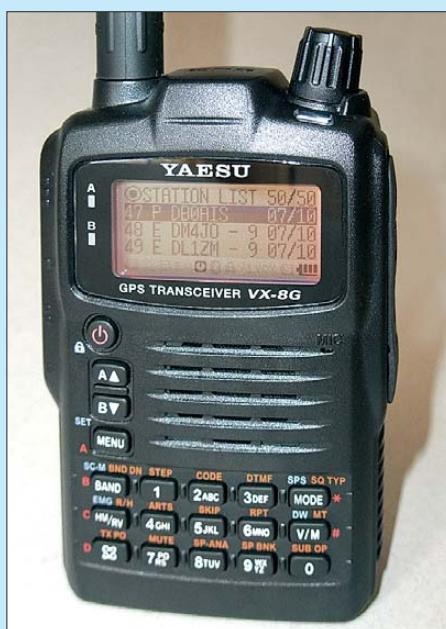


Bild 5: Moderne Geräte vereinen Funk, Modem, GPS-Empfänger, Eingabe und Auswertung in einem Gehäuse und sind damit viel bequemer und kompakter einsetzbar.

Geeignet sind Sendeleistungen von 0,5 bis 10 W. Höhere Leistungen gilt es im Interesse der Frequenzbelegung zu vermeiden, denn durch die gleiche Betriebsfrequenz ist die Anzahl von Stationen pro Region begrenzt. Der sogenannte ALOHA-Kreis gibt in etwa die maximale Stationsdichte an, deren Überschreitung durch zunehmende Kollisionen der Datenpakete den Betrieb erschwert oder gar unmöglich macht.

Wenn auf der APRS-Frequenz binnen einer Viertelstunde die unverkennbaren sägeartigen Datensignale hörbar sind, lohnt sich der Anschluss eines Modems. Das von Packet-Radio her bekannte BayCom-Modem lässt sich an PCs mit modernen 32-Bit-Betriebssystemen leider kaum noch verwenden. Grund ist eine spezielle Technik dieser Betriebssysteme, die direkte Hardware-Zugriffe unterbindet. Wer hingegen noch

einen 1200-Baud-fähigen TNC sein Eigen nennt, kann dieses zumeist problemlos einsetzen, siehe Bild 2.

Speziell für APRS sind auch eine Reihe sogenannter Tracker entstanden [4]...[8], die ursprünglich nur Datensignale aussenden konnten, aber mittlerweile fast durchgängig auch empfangen können und teils sogar autark auf einem eigenen Display anzeigen. Auch die Geräteindustrie bietet eine Reihe APRS-tauglicher Funkgeräte an, etwa die Mobiltransceiver Alinco DR-135 und Kenwood TM-D710E oder die demnächst lieferbaren Handfunkgeräte Yaesu VX-8GE und Kenwood TH-D72E.

Gerade Geräte mit bereits integriertem Modem und Anzeige der Daten bieten natürlich einen erheblichen Komfort. Dagegen erfordern Eigenbauten wie in Bild 3 oder kommerzielle Tracker mit der Verkabelung zwischen GPS-Empfänger, Funkgerät und Stromversorgung mehr Aufwand. Für welche Lösung man sich entscheidet, ist eine Frage der Prioritäten. TinyTrack4 [5] kann beispielsweise nicht nur direkt Sensorwerte übertragen, sondern auch an eine PC-Tastatur und ein kleines Display angeschlossen werden. Andere Geräte bieten wiederum einen Schaltausgang oder zeichnen sich durch besonders geringe Stromaufnahme oder geringe Größe aus. Der Selbstbau muss nicht nur auf die Verkabelung beschränkt bleiben, sondern kann Tracker und/oder Zusatzgeräte umfassen, wie das Bild auf S. 797 zeigt. Konkrete Projekte und genügend Anregungen finden sich in [9]...[11].

Die Beschaffung von GPS-Empfangsmodulen ist unproblematisch, sie sind handelsüblich geworden. Ältere Modelle gibt es gerade auch bei Online-Auktionshäusern für kleines Geld, wobei man auf einen seriellen NMEA-Ausgang, geringe Stromaufnahme und kurze Startzeiten/hohe Empfindlichkeit achten sollte. (wird fortgesetzt)

Literatur und URL

Karten, Online-Auswertung:

- [1] <http://aprs.fi/>
- [2] www.positionreport.de/html/home/home_new.html
- [3] www.db0anf.de/app/aprs/stations

APRS-Tracker-Hardware:

- [4] Landolt Computer: LC-Trak plus. www.landolt.de/info/afuinfo/lc-trak.htm
- [5] WiMo GmbH: TinyTrak4. www.wimo.com/aprs-baugruppen_d.html#tinytrak
- [6] Argent Data Systems: OpenTracker+ (engl.). www.argentdata.com/products/otplus.html
- [7] Hinztec, DH7RG: Anyfrog2. www.hinztec.de/de/hardware/anyfrog
- [8] Bragg, S., KA9MVA: HamHUD (engl.). www.hamhud.net
- [9] Hirschelmann, K., DJ7OO: APRS-Eigenbauprojekte. www.kh-gps.de
- [10] Bleher, R., DK7IN: APRS- TinyTrak (selbstgebaut). www.dk7in.de/TinyTrak.html
- [11] Moell, J., K0OV: Low-Cost Doppler-to-APRS Interface (Peiler an APRS, engl.): www.homingin.com/joek0ov/dopp2aprs.html

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:
Wolfgang Lipps, DL4OAD
Sedanstr. 24, 31177 Harsum
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de

■ Antennenexperimente am Wetterballon

In den Anfängen der drahtlosen Kommunikation wurden häufig Drahtantennen mit Flugdrachen oder Fesselballons in den Himmel gelassen, da bei den zunächst benutzten Wellenlängen – z. B. 1 MHz mit 300 m Wellenlänge – Drahtlängen erforderlich waren, die sich mit erdgebundenen Antennenmasten nur schwer unterbringen ließen. Die erste Transatlantik-Funkverbindung durch Marconi am 12. 12. 1901 zwischen Poldhu in Cornwall und Neufundland benutzte dort beispielsweise eine Empfangsantenne, die mit einem Flugdrachen hochgelassen wurde. Im Rahmen einer Serie von Antennenvergleichsmessungen, die mit einer Antennenbauaktion für portable Drahtantennen mit GFK-Masten Anfang 2009 im DARC-Ortsverband



Antennenversuche mithilfe eines Wetterballons beim DARC-OV Bad Honnef (G09). Foto: DJ8EI

Bad Honnef (G09) begann, entstand der Plan, anlässlich eines Fielddays Vergleichsmessungen zwischen Drahtantennen in größerer Höhe und Antennen, die mittels 10 m bis 12 m hohen GFK-Masten installiert werden können, durchzuführen. Trotz des Aufwandes starteten wir Ende 2009 unter Leitung von Dr. Hans Eckhard Krüger, DJ8EI, die erforderlichen Vorbereitungen. Mit freundlicher Unterstützung des Arbeitskreises Amateurfunk und Telekommunikation in der Schule e.V. (AATiS) konnten Wetterballone beschafft werden, die mit Helium gefüllt und als Fesselballon prinzipiell auch Drahtantennen in die Höhe tragen können. Hiermit betreten wir Neuland, da die uns bekannten bisherigen Experimente freifliegende Ballons und keine Fesselballons benutzen. Zunächst galt es, die Luftsicherheitsvorschriften einzuhalten und zu erfüllen. Dabei erfuhren wir im Kontakt mit den für die Luftaufsicht in Nordrhein-Westfalen zuständigen Stellen großes Verständnis und praktische Hilfen. Wir lernten so, dass ein Fesselballon ein Luftfahrzeug ist, bis zu einer Höhe von 30 m über Grund genehmigungsfrei ist und für größere Höhen – wir hatten uns 100 m vorgestellt – der Genehmigung und Kontrolle der DFS (Deutsche Flugsicherung



GmbH) unterliegt. Wir erhielten Hinweise, dass unser geplanter Standort „Erpeler Ley“ (etwa 10 km südlich von Bad Honnef am Rhein), auf einem Felsplateau hoch über dem Rhein gelegen, zur Sichtflugschneise für Hubschrauber im Rheintal gehöre und ein 100 m Ballonaufstieg somit nicht genehmigungsfähig wäre. Gleichzeitig wurde uns verständnisvoll ein Vorschlag für einen alternativen Standort in der Nähe unterbreitet, wo dies wegen des Vorhandenseins eines großen Funkmastes mit Befeuerung, Radarreflektoren und Eintrag in das Verzeichnis der Navigationsdateien der Flugzeuge kein Problem sei. Dieser Standort wurde im Anschluss von Wolfgang, DB7KC, erkundet. Wir werden dort in Zukunft ein weiteres Ballon-Experiment durchführen.

Vor diesem Hintergrund trafen sich am Freitag, den 28. 5. 10, Jürgen, DL7KJS, Theo, DJ0TF, Jochen, DL5EAK, Karl, DK5EC, und Hans, DJ8EI, auf der Erpeler Ley zum ersten Heliumballon-Antennentest der G09-Vereinsgeschichte. Wegen der Ausbreitungsbedingungen am Tage wurde 40 m als Betriebsfrequenz gewählt. Als Vergleichsantenne kam eine 40-m-Triple-Leg-Vertikalantenne auf einem 12-m-GFK-Mast zum Einsatz. Die Heliumballon-Antenne bestand aus einem 41,7 m langen Draht und einem Fuchskreis zur Anpassung. Dieser wurde im Vorfeld durch Karlfried, DG8KAJ, und Wolfgang, DB7KC, aufgebaut und erprobt. Um das erste Stück des Antennendrahtes stabil abzufangen, wurde dieser über eine Seilrolle und einen 8,5-m-GFK-Mast senkrecht nach oben geführt. Der Ballon ist ein Standardwetterballon des Typs KS800 (180 cm Höhe incl. Anschlussstutzen und 150 cm Durchmesser). Bei der Funktionsprüfung vor der Auslieferung wurde er auf 490 cm Durchmesser aufgeblasen. Dies nahm uns die Angst beim Befüllen!

Unsere Berechnungen hatten ergeben, dass bei einem Inhalt von etwa 2 m³ der Auftrieb für etwa 2,23 kg reicht. Abzüglich des Eigengewichtes von 0,8 kg und des Draht- und Halteseilgewichtes verblieben noch knapp 1 kg Nutzlast. Das Helium wurde in einer 10-l-Flasche mit 200 bar bezogen, was 2000 l Gas ergibt. Zur Anpassung des Füllstutzens des Gasdruckminderventils und des Ballonstutzens verwendeten wir einen Gummi-Gärverschluss für Weinballons und zum Verschließen den Korken einer Flasche Riesling, von dem wir nach dem erfolgreichen Abschluss des Experimentes noch eine weitere Flasche benötigten.

Der spannende Moment nahte: Fliegt er oder fliegt er nicht? Der Ballon entwickelt mit zunehmender Füllung einen kräftigen Auftrieb und stieg am Sicherheitshalteseil hoch. Durch den leichten Wind stand er allerdings nicht senkrecht, womit auch die maximal erlaubte genehmigungsfreie Höhe eingehalten wurde.

Nach Abstimmung des Fuchskreises hatte die Heliumballon-Antenne ein SWV $s < 1,2$ und die Vergleichsmessungen konnten beginnen. Bei den folgenden Hörversuchen und einigen QSOs ergab sich klar, dass im Nahfeld unter 500 km die „Helium Antenne“ bis zu 10 dB stärkere Signale ergab, wobei bei größeren Entfernungen (F, GB, I) die Feldstärken mit der flach strahlenden Triple Leg höher ausfielen. Die durchgeführten Messungen sind in unseren Augen nicht erschöpfend. Daher sind weitere Experimente vorgesehen, die während des Siebengebirgsfielddays unseres OV vom 19. bis 22. 8. 10 in Bad Honnef-Himberg durchgeführt werden sollen. Wir bedanken uns bei den zahlreichen Besuchern aus dem DARC-OV Siebengebirge (G25) und der Interessengemeinschaft der Funkamateure im Siebengebirge e.V. für die Mithilfe und das gezeigte Interesse. Cuagn bei den weiteren Ballon-Antennenexperimenten!

Dr. Ing. Hans E. Krüger, DJ8EI

■ AATiS sucht Wetterballone

Der AATiS führte in den vergangenen Jahren etwa 80 Missionen und Experimente mit Wetterballonen durch. Zunehmend unterstützt er lokale Gruppen, insbesondere solche, die mit Schulen und Jugendgruppen zusammenarbeiten, um dort den Amateurfunk bekannt zu machen. Die Unterstützung beschränkt sich auf solche Amateurfunkgruppen, die verantwortungsbewusst ihre Ballonmissionen planen und durchführen, eine Datenauswertung zusichern und die Missionen ausführlich dokumentieren. Der Abschluss einer Versicherung gehört ebenso dazu wie die Kontakte zur Deutschen Flugsicherung und Bundesnetzagentur. Dabei kann der AATiS mit seiner langjährigen Erfahrung helfen und sollte frühzeitig in die Planungen einbezogen werden.

Es gibt jedoch Fälle, wo keine Unterstützung möglich ist, etwa wenn es sich nur um eine Schau anlässlich einer OV-Aktivität handelt, bei der keine Peil- und Bergungsteams zur Wiederbeschaffung der Nutzlast gebildet werden oder rechtliche Auflagen nicht eingehalten werden, etwa bei ungeeignetem Startort.



Unter bestimmten Voraussetzungen unterstützt der AATiS solche Ballonmissionen. Der DARC-OV Celle führte diesen Ballonstart im Rahmen der von mehreren Tausend Personen besuchten Veranstaltung „Tag der Niedersachsen“ – zeitgleich mit dem Kids Day 2010 durch und bewies so, dass der Amateurfunk eine moderne Freizeitbeschäftigung ist – siehe www.darc-celle.de.

Um diese Aktivitäten weiterhin zu fördern und zu unterstützen, sucht der AATiS insbesondere (ggf. überlagerte) Wetterballone, aber auch Radarreflektoren und geeignete Fallschirme. Unterstützer werden gebeten, sich an den Bearbeiter dieser Seite zu wenden! **DL4OAD**

CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ
Postfach 25 43, 37015 Göttingen
E-Mail: cbjf@funkamateure.de

■ Jedermannfunk auf der Ham Radio 2010

In dieser Ausgabe des FUNKAMATEUR berichten wir ausführlich über die Ham Radio [1], Europas größtes Treffen für alle Funkbegeisterten. Letzterer Begriff ist mit Bedacht gewählt, denn zwar richtet sich die Veranstaltung in erster Linie an Funkamateure, doch ist ein Besuch traditionell auch für Jedermannfunker und allgemein Technikinteressierte interessant. Bei meinem Messerundgang sowie bei Besuchen mehrerer Fachvorträge habe ich daher auch auf das Angebot für allgemein zugelassene Funkanwendungen geachtet.

In Messehalle A1 hatten wie immer die Händler und Hersteller von Funkgeräten, Antennen, Zubehör und Software ihre Stände aufgebaut. Dort musste man allerdings schon sehr genau hinsehen, um im riesigen Angebot die wenigen Jedermannfunkgeräte zu finden. In diesem Bereich herrschten PMR446-Handfunkgeräte der großen Hersteller Kenwood sowie Icom vor, ergänzt durch weitere Angebote von Funkfachhändlern vor allem aus Großbritannien und Italien.



Der Funkflohmarkt der Ham Radio ist eine Fundgrube für Elektronikbastler...

Recht reichhaltig war das Angebot von Antennen für das 11-m-Band, wenn man sich hierfür an den kleineren Ständen umsah. Der große Vorteil einer solchen Messe ist es ja, sich vor dem Kauf einer Antenne von deren Materialqualität ein eigenes Bild machen zu können. Dazu bestand in Friedrichshafen reichlich Gelegenheit. Darüber hinaus konnte man sich mit den für den Antennenbau benötigten Steckern sowie mit hochwertigem Koaxialkabel versorgen. Und wer noch einen stabilen Mast für das nächste Antennenprojekt benötigt, wurde auch in diesem Bereich fündig.

■ Flohmarkt für Sammler

Dies galt ebenso für die beiden Flohmarkthallen, in denen die Anbieter aus vielen europäischen Ländern – vor allem aus dem deutschsprachigen Bereich, Italien sowie Osteuropa – ihre gebrauchte Technik anboten. Sammler historischer CB-Funktechnik wurden in diesem Jahr an vielen Flohmarktständen fündig, wobei vor

allem AM-Mobilgeräte aus den 70er-Jahren angeboten wurden. Neuere Geräte waren dagegen selten und Neuware durfte in diesem Jahr nur in der Halle A1 angeboten werden.

Wer das Angebot genau prüfte, konnte aber auch Raritäten für seine Sammlung finden, darunter seltene 11-m-Handfunkgeräte. Daneben ist der Flohmarktbereich der Ham Radio eine Fundgrube für Antennenbauer, denn hier kann man oft günstig für den Aufbau von Antennen geeignete Komponenten finden, die oft aus dem militärischen Bereich stammen. Dazu gehören robuste Masten als Träger für die Richt- oder Vertikalantenne beim nächsten Funkausflug.

■ Contra PLC

Das Vortragsprogramm bot ebenfalls manche für Jedermannfunker interessante Information. Auch Jedermann- und unter diesen insbesondere 11-m-Funker sind von elektromagnetischen Störungen betroffen, wobei Plasmafernseher, Schaltnetzteile, Stromsparlampen und Powerline-Adapter zu den schlimmsten Verursachern gehören. Die meisten PLC-Modems arbeiten im Bereich 2 MHz bis 30 MHz, sodass davon auch das 11-m-CB-Funkband betroffen ist, wenn ein Nachbar das nicht abgeschirmte Stromnetz für die Vernetzung seiner Computertechnik oder von Geräten der Unterhaltungselektronik verwendet. Der nun entstehende hohe Störpegel erschwert den Empfang von Gegenstationen und macht diesen bei schwächeren Empfangssignalen gänzlich unmöglich.

Hier besteht nun die Hoffnung, dass der 27-MHz-Bereich künftig von PLC-Übertragungen nicht mehr betroffen ist. Wie in Friedrichshafen zu erfahren war, sollen Powerline-Adapter für die In-Haus-Vernetzung neben den Amateurfunkbändern auch das 11-m-CB-Funkband mittels fixierter Notchbereiche automatisch von der Datenübertragung ausnehmen. Schon heute sind einige PLC-Adapter mit solchen so genannten *fixed Notches* für die KW-Bänder der Funkamateure ausgestattet und tatsächlich treten damit in diesen Frequenzabschnitten Empfangsstörungen in geringerer Stärke auf. Es ist also zu erwarten, dass dies auf den Kanälen des 11-m-Funks ebenso funktioniert.

Zu verdanken haben wir diese Entwicklung vermutlich vor allem der starken Interessenvertretung von CB-Funkern in Großbritannien, die in den europäischen Normungsgremien auf den Schutz des 11-m-Bandes gedrängt hatten. In Großbritannien ist der 11-m-CB-Funk noch immer recht verbreitet; die Abschaffung der bis vor einigen Jahren notwendigen kostenpflichtigen Geräteanmeldung hatte dem 11-m-Band viele neue Nutzer zugeführt. Mittels Petitionen hatten engagierte Jedermannfunker ihre Regierung dazu gedrängt, gegen die von PLC verursachten elektromagnetischen Störungen vorzugehen.

Offenbar haben diese öffentlichkeitswirksamen Aktionen nun doch ein positives Resultat erbracht, auch wenn die offizielle Reaktion der Regierung in London auf die Petition diese Hoffnung nicht aufkommen ließ. Ein konkreter Zeitplan, wann die Notchbereiche zur Pflicht für die Hersteller von PLC-Technik werden, ist bislang nicht fixiert. Derzeit gilt noch die alte Norm, die dank einer unpräzisen Messvor-

schrift den Verkauf von im gesamten KW-Bereich störenden PLC-Adaptoren ermöglicht.

■ CB-Warnfunk schützen

Mit der Einführung von 11-m-Warnfunkbaken auf Deutschlands Autobahnen haben wir aber nun ein weiteres gutes Argument, dass das 11-m-CB-Funkband grundsätzlich nicht durch PLC-Übertragungen gestört werden darf. Zwar haben die von PLC-Modems ausgehenden elektromagnetischen Störungen eine Reichweite bis etwa 300 m, doch führen etliche Autobahnen sehr nahe an Wohngebieten vorbei. Elektromagnetische Störungen der Funkwarnungen durch PLC-Übertragungen im 11-m-Band sind also nicht auszuschließen, was nicht zu akzeptieren ist.



... und Gerätesammler.

Fotos: DL1ABJ

Die Einführung des 11-m-Verkehrswarnfunks hat kürzlich den Elektronikversender Conrad [2] dazu veranlasst, seine Geschäftskunden einmal wieder auf die Vorzüge des Jedermannfunks aufmerksam zu machen. Beworben wurden nicht wie üblich nur PMR446- und Freetnet-Handfunkgeräte für die gebührenfreie Funkkommunikation in Firmen oder auf Baustellen, sondern auch 11-m-Mobilfunkgeräte für den Einbau in Fahrzeugen.

Conrad gehörte übrigens zu den Ausstellern auf der Ham Radio 2010, was früher auch für Stabo galt. Mittlerweile konzentriert sich die Hildesheimer Firma auf andere Messen, wie die CeBIT in Hannover und die IFA in Berlin. Der neue Gesamtkatalog 2010 ist kürzlich erschienen und steht bei [3] als PDF-Datei (3 MB) zum Herunterladen bereit.

URLs

- [1] Messe Ham Radio, Friedrichshafen: www.hamradio-friedrichshafen.de
[2] Conrad Electronic, Hirschau: www.conrad.de
[3] Stabo Elektronik, Hildesheim: www.stabo.de

Die veränderliche Sonne (3): Entstehung von Sonnenflecken

Dr. MATTHIAS HORNSTEINER – DG4MHM

Im ersten Teil unserer Beitragsreihe wurden der Aufbau der Sonnenatmosphäre und die Struktur im Inneren der Sonne vorgestellt. Der zweite Teil gab einen Überblick über die sog. „aktiven Regionen“ auf der Sonne, zu denen u. a. die Sonnenflecken gehören. Im vorliegenden dritten Teil wollen wir uns näher mit den physikalischen Prozessen beschäftigen, die den Sonnenflecken und ihren Zyklen zugrunde liegen.

Beobachtet man über mehrere Jahrzehnte die Positionen von Sonnenflecken und -gruppen, dann findet man nicht nur eine elfjährige Periode in ihrer Anzahl (ausgedrückt durch die Sonnenfleckenrelativzahl als Funktion der Zeit), sondern auch eine markante Breitenabhängigkeit. Im Jahr 1858 entdeckte Carrington, dass der Bereich auf der Sonnenoberfläche, in dem bevorzugt Flecken entstehen, im Laufe eines Sonnenfleckenzyklus von höheren Breiten ($>20^\circ$) langsam in Richtung Äquator abdriftet. Diese Drift in Breite wird auch als Spörers Gesetz (benannt nach Gustav Spörer, 1822–1895) bezeichnet. Trägt man die heliografische Breite der Sonnenflecken über die Zeit auf, dann erhält man ein Diagramm, welches aufgrund seiner Ähnlichkeit mit einem Schmetterlingsflügel den Namen Schmetterlingsdiagramm erhalten hat (Bild 7).

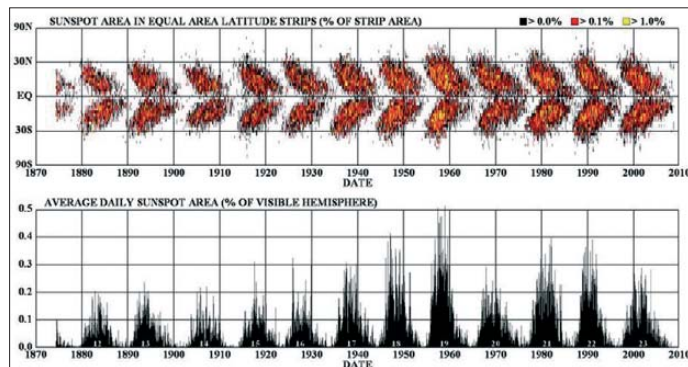


Bild 7: Das Schmetterlingsdiagramm mit den Daten seit Mitte der 70er-Jahre des 19. Jahrhunderts; die Abszissen geben die Jahreszahlen wieder, die Ordinaten beziehen sich auf die heliografische Breite (oberes Diagramm) bzw. auf den Bedeckungsgrad der Flecken auf der sichtbaren solaren Hemisphäre (unteres Diagramm).

Dieses zeigt schön die Umpolung des solaren Magnetfelds innerhalb des 22-jährigen Zyklus, aber das ist nicht alles: Wir erkennen, dass die Sonnenflecken nicht wahllos auf der Sonnenscheibe verteilt sind. Der Bereich des Sonnenäquators ($\pm 5^\circ$) und die Regionen jenseits einer heliografischen Breite von $\pm 35^\circ$ sind im Wesentlichen frei von Flecken. Zu Beginn eines neuen Zyklus erscheinen die ersten Flecken sogar nur innerhalb eines schmalen Streifens (Breite ca 15°) in höheren nördlichen und südlichen Breiten symmetrisch zum Sonnenäquator. Dieser Streifen wandert, je mehr man sich einem Fleckenmaximum nähert, immer mehr in Richtung Äquator wobei die Breite der Entstehungszone leicht zunimmt.

Außerdem beobachtet man, dass die magnetische Orientierung der p- und f-Flecken bipolarer Gruppen auf den beiden Hemisphären immer entgegengesetzt zueinander ausgerichtet ist. Mehr noch, die Polaritätsausrichtung wechselt derart, dass elf Jahre lang in einer Hemisphäre die Nord-Süd-Richtung und die nächsten elf Jahre die Süd-Nord-Richtung vorherrscht (auf

der anderen Hemisphäre ist es genau umgekehrt). Daraus folgerte G. E. Hale, dass ein vollständiger magnetischer Zyklus der Sonne nicht elf (wie der Sonnenfleckenzyklus), sondern 22 Jahre dauert. Diese Gesetzmäßigkeit nennt man das Halesche Polaritätsgesetz.

■ Das Babcock-Modell

Die Beschreibung der physikalischen Prozesse, die zum Schmetterlingsdiagramm führen, ist nicht trivial. Man weiß, dass es mit dem sog. „solaren Dynamo“ eng verknüpft ist. Dieser Dynamo ist für die Ausbildung des globalen solaren Magnetfelds verantwortlich und liefert auch die magnetischen Flussröhren, die an ihren Durchstoßungspunkten in der Sonnenatmosphäre zu den dunklen Sonnenflecken führen. Seit den systematischen Magnetometermessun-

gen von Harold Babcock und seinem Sohn Horace in den 50er-Jahren am Mount-Wilson-Observatorium (San Gabriel Mountains, Kalifornien, USA, 1742 m über NN) wissen wir, dass der elfjährige Aktivitätszyklus mit der Entstehung und Entwicklung der solaren Magnetfelder durch einen Dynamoprozess im Sonneninneren zu tun hat. Aus diesen Messungen und einigen bereits bekannten Gesetzmäßigkeiten entwickelte Horace Babcock ein Modell, welches die Phänomenologie eines Aktivitätszyklus recht gut wiederzugeben vermag (das sog. Babcock-Modell wurde später zum Babcock-Leighton-Modell weiterentwickelt). Wir wollen das Babcock-Modell an dieser Stelle in seinen Grundzügen vorstellen, ohne zu sehr in die Details zu gehen, die Gegenstand der aktuellen Sonnenforschung sind. Zuerst noch einmal einige Beobachtungsergebnisse:

1. Etwa alle elf Jahre tritt ein Aktivitätsmaximum auf, das sich in einem verstärkten Auftreten von aktiven Gebieten mit Sonnenflecken, temporären Flares und CMEs äußert. Dabei nimmt auch die Strahlungsintensität

im fernen UV- sowie Röntgenspektrum im Vergleich zur „ruhigen“ Sonne signifikant zu. Im mittleren und nahen UV-Bereich sowie im sichtbaren Spektrum sind die Intensitätsschwankungen dagegen gering bzw. ganz vernachlässigbar.

2. Im Lauf eines Zyklus zeigen Sonnenflecken und Sonnenfleckengruppen eine Breiten-drift, die sich (wie oben erwähnt) im Schmetterlingsdiagramm manifestiert.
3. Die beiden Flecken einer bipolaren Gruppe haben meist eine unterschiedliche heliografische Breite, d. h., ihre Verbindungslinie ist gegenüber einem Breitenkreis geneigt. Mit zunehmender heliografischer Breite des Entstehungsortes der Gruppe vergrößert sich der Neigungswinkel (Joys Gesetz).
4. Die Sonne rotiert differentiell im Bereich der Konvektionszone und der Photosphäre und besitzt ein durch Prozesse im Sonneninneren induziertes Magnetfeld.
5. Die magnetische Polarität der Hemisphären wechselt alle elf Jahre, d. h., elf Jahre lang herrscht in einer Hemisphäre die Süd-Nord-Richtung vor, danach ist elf Jahre lang die Nord-Süd-Richtung dran (Hales Gesetz). Ein vollständiger magnetischer Zyklus dauert also nicht elf, sondern 22 Jahre.

Nach diesen Beobachtungen ist die regelmäßige Umpolung des solaren Magnetfelds also ein wesentlicher Aspekt des Sonnenaktivitätszyklus. Nach der Umpolung (also im Minimum des Aktivitätszyklus) zeigt das solare Magnetfeld näherungsweise Dipolcharakter und die Magnetfeldlinien, welche die Konvektionszone durchdringen, erstrecken sich von Pol zu Pol. Derartige Magnetfelder heißen „polar“ bzw. „poloidal“. Nachdem die Magnetfeldlinien im solaren Plasma „eingefroren“ sind, werden sie bei der Rotation mitgeführt.

Wie bereits erwähnt, vollführen die äußeren Schichten der Sonne eine differentielle Rotation, wobei die zirkumpolaren Regionen langsamer rotieren als die äquatorialen Bereiche. Das führt dazu, dass sich die eingefrorenen Magnetfeldlinien – beginnend am Äquator – im Laufe der Zeit regelrecht „aufwickeln“ und um den Äquatorialbereich der Sonne geschlungen werden. Mit jeder weiteren Umdrehung wandelt sich das polare Magnetfeld an der Grenze zwischen Sonnenkern und Konvektionszone in ein toroidales Magnetfeld um (sog. Ω -Effekt, Bild 8). Dabei steigt der magnetische Fluss in der betrachteten Region nach und nach an, wobei die Energie dafür im Wesentlichen aus der Rotation entnommen wird. Der Ω -Effekt wandelt also mechanische Rotationsenergie in magnetische Feldenergie um. Dadurch entstehen – gefördert durch die zirkularen Strömungsvorgänge am Boden der Konvektionszone – ausgedehnte Systeme von magnetischen Flussröhren, die wie Bänder um die Äquatorzone gewickelt sind. Übersteigt in ihnen die magnetische Feldstärke einen kritischen Wert, dann beginnen sie aufzusteigen und bilden dort, wo sie die Photosphäre durchstoßen, (bipolare) Sonnenflecken (Bild 9).

Die heliografische Breite, wo die Flecken bevorzugt auftauchen, hängt von der Corioliskraft und vom Zeitpunkt im Zyklus ab. Man kann sich nun vorstellen, dass die Zone, wo häufig aktive Gebiete entstehen, im Laufe der Zeit

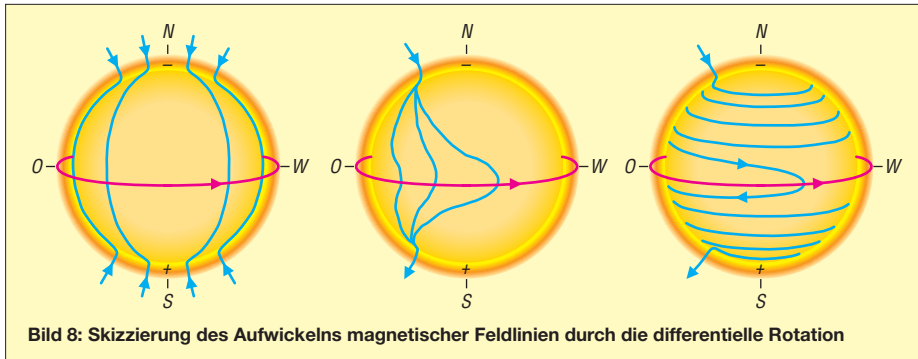


Bild 8: Skizzierung des Aufwickelns magnetischer Feldlinien durch die differentielle Rotation

mehr und mehr äquatorwärts driftet. Das Aufsteigen von Flussröhren und ihre „Verdrehung“ (d. h. die Helizität des Flusses) in der Konvektionszone infolge von Corioliskraft und radialen Konvektionsströmungen wird als α -Effekt bezeichnet. Dabei bilden sich lokale Loops um eine toroidale Flussröhre, die – wenn sie die Photosphäre durchstoßen – sogar bis in die Korona hineinreichen können.

Die Entstehung von Sonnenflecken haben wir nun grob skizziert. Fast zwangsläufig kommt nun die Frage, aus welchem Grund es nun auch ein Aktivitätsmaximum mit einer anschließenden Abnahme der magnetischen Aktivität gibt. Mit anderen Worten: offensichtlich existiert ein Mechanismus, der das toroidale Magnetfeld unter Polaritätsumkehr wieder in ein polares Magnetfeld überführt.

Gemäß dem Gesetz von Joy weisen bipolare Fleckengruppen einen Versatz in der heliografischen Breite auf, wobei die f-Flecken üblicherweise in höheren heliografischen Breiten vorzufinden sind. Dort neutralisieren sie einen Teil des polaren Feldes, da sie eine bezüglich zum benachbarten Pol entgegengesetzte Polarität aufweisen. Die in Rotationsrichtung vorausgehenden p-Flecken neutralisieren sich wiederum in den äquatorialen Bereichen, da sie auf beiden Hemisphären eine unterschiedliche Polarität aufweisen. Das führt dazu, dass die die bipolaren Fleckengruppen überspannenden magnetischen Loops (die bis in die Korona reichen können) sowohl eine toroidale als auch eine polare Komponente besitzen.

In der Korona kann es nun zu Rekonnexionsvorgängen kommen, bei denen sich die Feldlinien der Loops mit den antiparallelen Feldlinien, die aus den Polarregionen der Sonne aufsteigen, kurzschließen und auf diese Weise neue und geordnete polare Magnetfeldlinien entstehen lassen. Diese verlaufen dann von der Polregion einer Hemisphäre zur Polregion der anderen und das globale Feld nimmt im Laufe der Zeit wieder eine mehr oder weniger geordnete Dipolstruktur an. Dadurch wird das Hauptfeld neutralisiert, wobei ein großer Teil des magnetischen Flusses lokal in den aktiven Regionen zerstört wird. Die dabei freigesetzte Energie führt zu den bekannten hochenergetischen Phänomenen, welche charakteristisch für die „aktive Sonne“ sind (Flecken, CMEs und Flares).

■ **Neuere Entwicklungen: Dynamotheorien**

Seit den 70er-Jahren treten verstärkt Dynamo-Modelle auf der Grundlage magnetohydrodynamischer Gesetzmäßigkeiten in den Vordergrund, wie z. B. die statistische „Mean Field

Theory“. Der Mean-Field-Ansatz geht davon aus, dass sich turbulente Bewegungen des leitenden Mediums in einer zusätzlichen elektromotorischen Kraft niederschlagen, die in linearer Näherung parallel zum mittleren großskaligen Feld ausgerichtet ist. Man zieht also das Induktionsgesetz für gemittelte magnetische Feldstärken heran und betrachtet vor allem den turbulenten Anteil des Geschwindigkeitsfelds der konvektiven Plasmaströmung. Modifikationen und die Berücksichtigung von Messungen der differentiellen Rotation in Abhängigkeit von der Tiefe durch helioseismologische Methoden haben seitdem zu einer Präzisierung der Vorstellungen über die Funktionsweise des solaren Dynamos geführt, doch ist

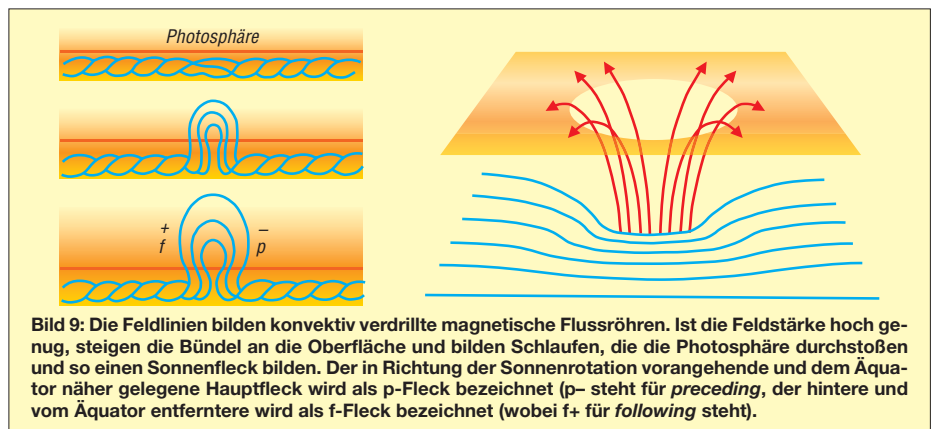


Bild 9: Die Feldlinien bilden konvektiv verdrillte magnetische Flussröhren. Ist die Feldstärke hoch genug, steigen die Bündel an die Oberfläche und bilden Schlaufen, die die Photosphäre durchstoßen und so einen Sonnenfleck bilden. Der in Richtung der Sonnenrotation vorangehende und dem Äquator näher gelegene Hauptfleck wird als p-Fleck bezeichnet (p- steht für preceding, der hintere und vom Äquator entferntere wird als f-Fleck bezeichnet (wobei f+ für following steht).

das Problem weiterhin ungeklärt. Die Hauptschwierigkeit besteht in der Abschätzung der nichtlinearen Prozesse, die bei der Generierung des Magnetfeldes bedeutsam sind. Bei der Suche nach einer Theorie, die sämtliche Aspekte der solaren Aktivitätszyklen adäquat zu beschreiben vermag, bedient man sich heute Computersimulationen, die auf der numerischen Lösung der MHD-Gleichungen unter solaren Bedingungen aufbauen. Aktuell sind Hybridmodelle recht beliebt, weil sie auch die meridionalen Strömungen in der Konvektionszone und die Strömungen im Bereich der Tachokline verstärkt berücksichtigen. Diese Strömungen wurden bei der Auswertung helioseismologischer Messungen entdeckt. Bis weit in die 80er-Jahre hinein war die Vorstellung eines „turbulenten Dynamos“ (in der Konvektionszone) weitverbreitet. Hier betrachtete man die Dynamowirkung auf das Zusammenwirken von differentieller Rotation, Variation der Winkelgeschwindigkeit mit der Tiefe und den Induktionseffekten turbulenter Strömungen mit einem bevorzugten Schraubensinn (α -Effekt) in der Konvektionszone der Sonne.

Diese Modelle waren zwar bei geeigneter Wahl der freien Parameter durchaus in der Lage, wesentliche Eigenschaften des großskaligen solaren Magnetfelds (dominanter periodischer Dipolmode, Breitenwanderung der aktiven Gebiete, Phase zwischen radialem und toroidalem Feld) zu erklären, jedoch wurden sie durch nachfolgende neue Erkenntnisse immer mehr infrage gestellt:

1. Die Messungen in der Helioseismologie belegen, dass lediglich eine sehr geringe radiale differentielle Rotation innerhalb der Konvektionszone existiert. Dafür gibt es eine Scherschicht mit großer differentieller Rotation an ihrem Boden und in den äußeren Schichten des radiativen Kerns.
2. Weiterhin zeigen Stabilitätsanalysen von Magnetfeldern in Form von Flussröhren, dass die Speicherung des magnetischen Flusses über eine mit der Zyklusdauer vergleichbare Zeit lediglich in einer subadiabatischen Temperaturschichtung möglich ist, wie sie in einer Schicht überschießender Konvektion („overshoot“-Region) am Boden der Konvektionszone anzutreffen ist.
3. Zwar können numerische Simulationen der Instabilität und des Aufstiegs magnetischer Flussröhren auf Basis der Näherung dünner Flussröhren wesentliche Eigenschaften der Sonnenfleckengruppen erklären, allerdings

nur unter der Annahme, dass die Flussröhre am Boden der Konvektionszone eine anfängliche Feldstärke von ca. 10 T (10^{5G}) besitzt. Neuere Modelle berücksichtigen die obigen Erkenntnisse, gleichzeitig werfen Letztere neue Fragen auf, die bislang ungeklärt sind. Darauf im Detail einzugehen würde den Rahmen dieses Beitrags sprengen. Als grobes Fazit merken wir uns, dass es bis heute nicht möglich ist, eine globale Dynamosimulation für die Sonne auf der Basis der kompletten MHD-Gleichungen durchzuführen. Schuld an dieser Misere sind die stark unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Skalen, die in die solaren Dynamoprozesse eingehen. Dennoch wollen wir im nächsten Teil der Beitragsreihe der Frage auf den Grund gehen, wie es um die Vorhersagbarkeit der Sonnenfleckenzyklen bestellt ist. Es ist davon auszugehen, dass eine veränderliche Sonne auch Klimaschwankungen induziert, was wiederum geänderte Rahmenbedingungen für die troposphärische Radiowellenausbreitung zur Folge haben kann. Auch damit wollen wir uns im nächsten Teil beschäftigen.

(wird fortgesetzt)

matthias.hornsteiner@yandex.ru

Ausbreitung August 2010

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH

CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Der Juni brachte für uns nur einen mäßigen Anstieg der Sonnenaktivität. Dafür erschien der leistungswerte, aber eher spekulative Beitrag: „Nasa warns solar flares from ‚huge space storm‘ will cause devastation“, der im sogenannten „Sommerloch“ gleich in etlichen Zeitschriften zitiert oder nachgeschrieben wurde [1].

Fachleute, wie der tschechische Astronom Michal Švanda, relativierten den pessimistischen Bericht. Er schrieb: „Die Sonne lähmt im Jahre 2013 die Menschheit für Monate nicht“. [2]

Im August erwarten wir nach SWPC die Sonnenfleckenzahl $R = 31,2$ (im Konfidenzintervall 23,2 – 39,2), nach IPS aber nur $R = 10,6$ und nach SIDC $R = 21$ mit der klassischen Methode und $R = 38$ nach der kombinierten Methode. Unsere Vorhersage beruht auf einer optimistischen Schätzung der Sonnenfleckenzahl $R = 33$ resp. des solaren Fluxes $SF = 89$ s.f.u. Die Ausbreitungsbedingungen werden noch durch die

sporadische E-Schicht beeinflusst, aber nicht in dem Maß, wie es im Juni und Juli war.

Im August geht der Sommer in der Ionosphäre langsam zu Ende, auch wenn eine Reihe der Septembertage noch Sommercharakter haben. Die Dämpfung in den niedrigeren Schichten der Ionosphäre und der oberen Atmosphäre beginnt zu sinken. Die nutzbaren oberen Frequenzen (MUF) steigen an. Es bleiben zunächst zwei charakteristische Tagesmaxima bestehen, aber das Vormittagsmaximum wird später und das Nachmittagsmaximum früher sein. Die für VHF-Verbindungen nutzbare sporadische E-Schicht wird weniger oft auftreten.

In der fortlaufenden Übersicht sind das Maiende und der Juni an der Reihe. Die Sonnenaktivität stieg zwar nicht so schnell an, wie wir uns das wünschten, und die Hauptsaison der sporadischen E-Schicht begann ein paar Tage später als gewöhnlich (genau am 25.5.10), aber dafür waren ihre Vorkommen immer interessant.

An einigen Junitagen kam es wiederholt zur UKW-Mehrsprungausbreitung. Beispielsweise gab es am 14.6.10 851 DX-Cluster-Spots für Verbindungen in den Orient auf 70 MHz und 144 MHz. Für die KW-Ausbreitung schadet manchmal E_s , weil Signale der höheren Schichten gedämpft werden und eben nur *short-skip*-

Verbindungen möglich sind. Aber nur sie rettete die Ausbreitungsbedingungen während des gestörten letzten Maiwochenendes und in den Tagen danach.

Intensiver Sonnenwind bewirkte eine interessante Störung, deren positive Phase am 15.6. und deren negative am 14.6.10 verlief.

Die aktuelle Entwicklung im Juni 2010 zeigen die bekannten Indizes: Der Durchschnitt des Solarfluxes erreichte 72,6 s.f.u., die Sonnenfleckenzahl $R = 13,5$ und der geomagnetische Index aus Wingst $A = 9,6$. Aus R für Juni folgt mit der Formel für den geglätteten Durchschnitt für Dezember 2009 $R_{12} = 8,2$.

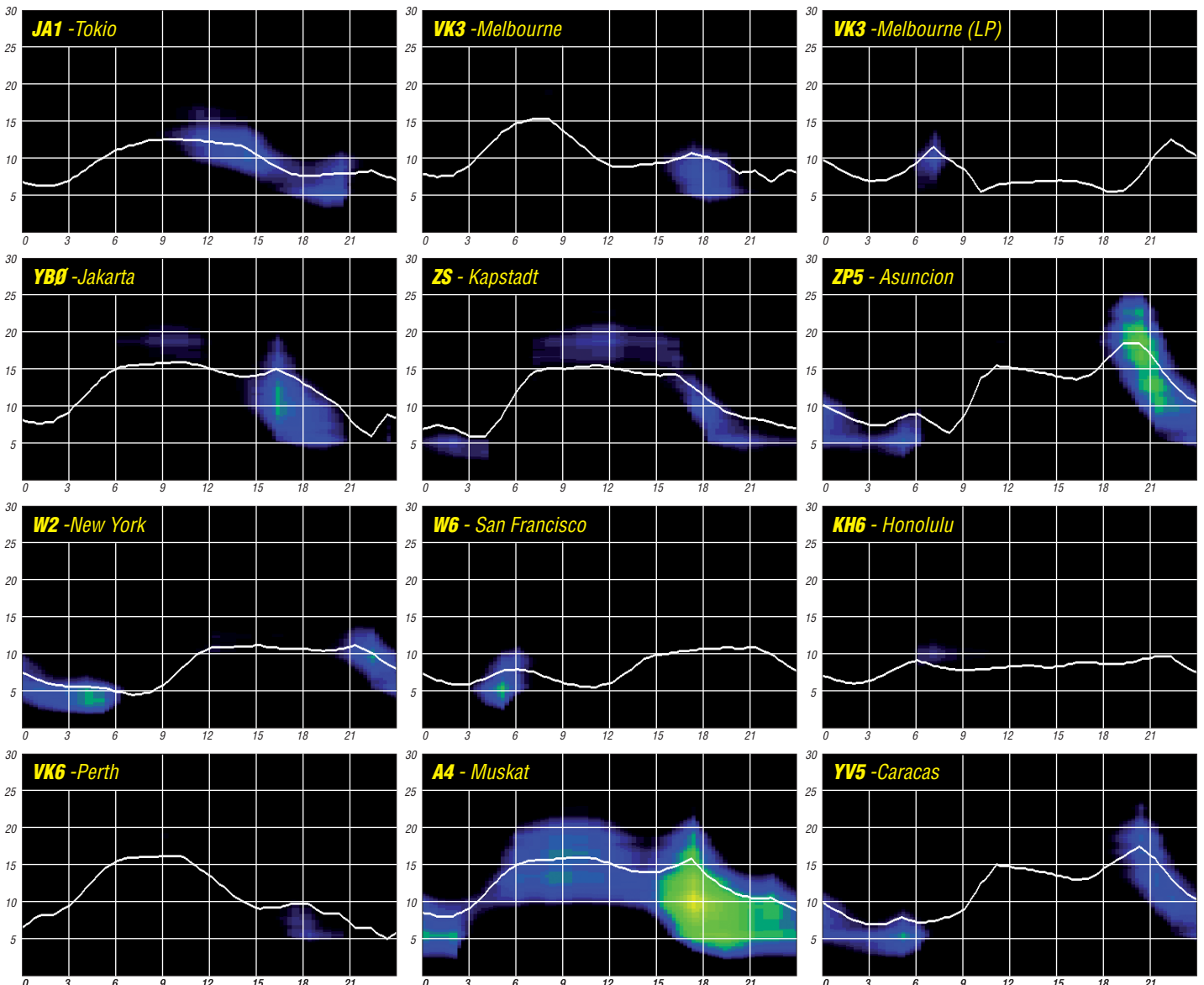
URLs

[1] www.telegraph.co.uk/science/space/7819201/Nasa-warns-solar-flares-from-huge-space-storm-will-cause-devastation.html

[2] www.astro.cz/clanek/4313

Als Berechnungsgrundlage dienen:

Sendeleistung: 100 W
 TX- und RX-Antennen: Dipol, horizontal
 Empfangsumgebung: ländlich
 Bandbreite: 300 Hz
 Parameter: Störabstand



5N0OCH und 5N0EME: DXpedition der besonderen Art

Nicht jeder Funkamateurliebhaber ist in der Lage, seltene DX-Stationen zu arbeiten und so ist die Freude umso größer, wenn man selbst mit winziger Vertikalantenne jemanden aus Afrika laut aufnehmen und auch mit QRP-Leistung arbeiten kann. Nigeria zählt längst nicht mehr zu den besonders gesuchten DXCC-Gebieten. Jedoch sind die Zeiten, in denen man jedes Land nur einmal arbeiten möchte, allerdings längst vorbei.

Jetzt, wo Top-Platzierungen für die DXCC-Challenge heiß umkämpft sind, braucht man jede Station auf jedem Band in jeder Sendear-

bindung mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

■ Voice Of Nigeria

Ich arbeite für Thomson, einem der führenden Hersteller von AM/DRM-Rundfunksendern und Antennen für Kurz- und Mittelwelle. Der Auftrag für die Voice Of Nigeria umfasste eine schlüsselfertige KW-Station, bestückt mit drei 250-kW-Sendern TSW2300D sowie drei Antennen.

Voice Of Nigeria ist ein autonomer Rundfunkanbieter, gehörend zur FRCN (Federal



Die Vorhangantenne der Voice Of Nigeria in Nord und West

Wenn dann die DX-Station im Sonnenfleckenminimum die größten Antennen der Welt benutzt, wird es sowohl für den Gelegenheitsfunker als auch für den eingefleischten DXer interessant.

■ Abuja – Hauptstadt Nigerias

Meine Tätigkeit als Inbetriebsetzungsingenieur für Radiosender und Verstärker brachte mich für neun Monate nach Abuja. Hier konnte ich, im Gegensatz zu meinen bisherigen Aktivitäten, Land und Leute auf eine ganz spezielle Art und Weise kennenlernen. Seit 1991 ist Abuja die Hauptstadt Nigerias und beheimatet inklusive Randgebiete heute etwa 1,5 Mio. Einwohner [1].

Die Stadt selbst ist sicher und man kann sich frei bewegen; Nigeria hat leider nicht den besten Leumund. Das Bild Abujas ist geprägt von unfertigen Bauten, wobei ein richtiges Stadtzentrum noch immer fehlt – daher spricht man auch von der Stadt ohne Seele. Das Freizeitangebot ist sehr begrenzt, so füllte ich meinen Aufenthalt überwiegend mit Arbeit und Amateurfunk aus.

Nach getaner Arbeit stand mir teilweise, vermutlich einmalig, die komplette Rundfunk-Sendestation für Amateurfunkaktivitäten unter 5N0OCH zur Verfügung. Als ob das nicht schon paradiesisch genug wäre, aktivierte ich als 5N0EME zusätzlich noch drei Bänder erstmalig via EME. Von 23 cm bis 160 m habe ich Funkbetrieb in CW, SSB, RTTY, PSK31 und JT65 gemacht und somit insgesamt 45 168 Ver-

bindungen mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

bindungen mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

bindungen mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

bindungen mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

bindungen mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

bindungen mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

bindungen mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

bindungen mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

bindungen mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

bindungen mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

bindungen mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

bindungen mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

bindungen mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

bindungen mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

bindungen mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

bindungen mit Stationen aus 205 DXCC-Gebieten geloggt.

caster bisher lediglich die Sendestation in Ikorodu in der Nähe von Lagos zur Verfügung. Diese Sendestation bedarf dringend einer



Blick auf die drehbare Antennenanlage

Überholung und sendete zuletzt mit nur noch einem Sender auf halber Leistung. Mit der neuen Station in Abuja möchte der Kunde seine stetig weiter ausgebauten Programmvierfalt in ausgesuchte Gebiete sowohl in AM als auch in DRM verbreiten.

Um dieses Ziel zu verwirklichen, stehen inzwischen Vorhangantennen in 0° und in 285° zur Verfügung. Die Hauptkeule dieser Antennen lässt sich um ±30° sowie ±15°



Das EME-Shack von 5N0EME im Container
Fotos: DL3OCH

Radio Corporation of Nigeria) und seit 1961 „on air“.

Um Informationen aus Nigeria und Afrika international zu verbreiten, stand dem Broad-

schwenken. Mit je 19 bis 23 dBi Gewinn kann leicht Europa, Westafrika sowie Nord- und Mittelamerika abgedeckt werden. Für alle weiteren Zielgebiete steht eine der größten komplett runddrehenden KW-Antennen der Welt zur Verfügung. Die HP-RCA ist eine 80 m hohe KW-Antenne, bestückt mit 32 gestockten Faltdipolen. Dabei sind jeweils 16 horizontale Dipole für die höherfrequenten Bänder (16 bis 26 MHz) sowie für die Lowbands (5,9 bis 16 MHz) vor einem Vorhangreflektor. In maximal 3 min drehen mehr als 200 t Masse in jede gewünschte Richtung. Der Anblick dieser gigantischen Antenne ist selbst für Nichtantennenliebhaber ein Augenschmaus und wirklich sehr beeindruckend.

schwenken. Mit je 19 bis 23 dBi Gewinn kann leicht Europa, Westafrika sowie Nord- und Mittelamerika abgedeckt werden. Für alle weiteren Zielgebiete steht eine der größten komplett runddrehenden KW-Antennen der Welt zur Verfügung. Die HP-RCA ist eine 80 m hohe KW-Antenne, bestückt mit 32 gestockten Faltdipolen. Dabei sind jeweils 16 horizontale Dipole für die höherfrequenten Bänder (16 bis 26 MHz) sowie für die Lowbands (5,9 bis 16 MHz) vor einem Vorhangreflektor. In maximal 3 min drehen mehr als 200 t Masse in jede gewünschte Richtung. Der Anblick dieser gigantischen Antenne ist selbst für Nichtantennenliebhaber ein Augenschmaus und wirklich sehr beeindruckend.

schwenken. Mit je 19 bis 23 dBi Gewinn kann leicht Europa, Westafrika sowie Nord- und Mittelamerika abgedeckt werden. Für alle weiteren Zielgebiete steht eine der größten komplett runddrehenden KW-Antennen der Welt zur Verfügung. Die HP-RCA ist eine 80 m hohe KW-Antenne, bestückt mit 32 gestockten Faltdipolen. Dabei sind jeweils 16 horizontale Dipole für die höherfrequenten Bänder (16 bis 26 MHz) sowie für die Lowbands (5,9 bis 16 MHz) vor einem Vorhangreflektor. In maximal 3 min drehen mehr als 200 t Masse in jede gewünschte Richtung. Der Anblick dieser gigantischen Antenne ist selbst für Nichtantennenliebhaber ein Augenschmaus und wirklich sehr beeindruckend.

schwenken. Mit je 19 bis 23 dBi Gewinn kann leicht Europa, Westafrika sowie Nord- und Mittelamerika abgedeckt werden. Für alle weiteren Zielgebiete steht eine der größten komplett runddrehenden KW-Antennen der Welt zur Verfügung. Die HP-RCA ist eine 80 m hohe KW-Antenne, bestückt mit 32 gestockten Faltdipolen. Dabei sind jeweils 16 horizontale Dipole für die höherfrequenten Bänder (16 bis 26 MHz) sowie für die Lowbands (5,9 bis 16 MHz) vor einem Vorhangreflektor. In maximal 3 min drehen mehr als 200 t Masse in jede gewünschte Richtung. Der Anblick dieser gigantischen Antenne ist selbst für Nichtantennenliebhaber ein Augenschmaus und wirklich sehr beeindruckend.

schwenken. Mit je 19 bis 23 dBi Gewinn kann leicht Europa, Westafrika sowie Nord- und Mittelamerika abgedeckt werden. Für alle weiteren Zielgebiete steht eine der größten komplett runddrehenden KW-Antennen der Welt zur Verfügung. Die HP-RCA ist eine 80 m hohe KW-Antenne, bestückt mit 32 gestockten Faltdipolen. Dabei sind jeweils 16 horizontale Dipole für die höherfrequenten Bänder (16 bis 26 MHz) sowie für die Lowbands (5,9 bis 16 MHz) vor einem Vorhangreflektor. In maximal 3 min drehen mehr als 200 t Masse in jede gewünschte Richtung. Der Anblick dieser gigantischen Antenne ist selbst für Nichtantennenliebhaber ein Augenschmaus und wirklich sehr beeindruckend.

schwenken. Mit je 19 bis 23 dBi Gewinn kann leicht Europa, Westafrika sowie Nord- und Mittelamerika abgedeckt werden. Für alle weiteren Zielgebiete steht eine der größten komplett runddrehenden KW-Antennen der Welt zur Verfügung. Die HP-RCA ist eine 80 m hohe KW-Antenne, bestückt mit 32 gestockten Faltdipolen. Dabei sind jeweils 16 horizontale Dipole für die höherfrequenten Bänder (16 bis 26 MHz) sowie für die Lowbands (5,9 bis 16 MHz) vor einem Vorhangreflektor. In maximal 3 min drehen mehr als 200 t Masse in jede gewünschte Richtung. Der Anblick dieser gigantischen Antenne ist selbst für Nichtantennenliebhaber ein Augenschmaus und wirklich sehr beeindruckend.

schwenken. Mit je 19 bis 23 dBi Gewinn kann leicht Europa, Westafrika sowie Nord- und Mittelamerika abgedeckt werden. Für alle weiteren Zielgebiete steht eine der größten komplett runddrehenden KW-Antennen der Welt zur Verfügung. Die HP-RCA ist eine 80 m hohe KW-Antenne, bestückt mit 32 gestockten Faltdipolen. Dabei sind jeweils 16 horizontale Dipole für die höherfrequenten Bänder (16 bis 26 MHz) sowie für die Lowbands (5,9 bis 16 MHz) vor einem Vorhangreflektor. In maximal 3 min drehen mehr als 200 t Masse in jede gewünschte Richtung. Der Anblick dieser gigantischen Antenne ist selbst für Nichtantennenliebhaber ein Augenschmaus und wirklich sehr beeindruckend.

schwenken. Mit je 19 bis 23 dBi Gewinn kann leicht Europa, Westafrika sowie Nord- und Mittelamerika abgedeckt werden. Für alle weiteren Zielgebiete steht eine der größten komplett runddrehenden KW-Antennen der Welt zur Verfügung. Die HP-RCA ist eine 80 m hohe KW-Antenne, bestückt mit 32 gestockten Faltdipolen. Dabei sind jeweils 16 horizontale Dipole für die höherfrequenten Bänder (16 bis 26 MHz) sowie für die Lowbands (5,9 bis 16 MHz) vor einem Vorhangreflektor. In maximal 3 min drehen mehr als 200 t Masse in jede gewünschte Richtung. Der Anblick dieser gigantischen Antenne ist selbst für Nichtantennenliebhaber ein Augenschmaus und wirklich sehr beeindruckend.

schwenken. Mit je 19 bis 23 dBi Gewinn kann leicht Europa, Westafrika sowie Nord- und Mittelamerika abgedeckt werden. Für alle weiteren Zielgebiete steht eine der größten komplett runddrehenden KW-Antennen der Welt zur Verfügung. Die HP-RCA ist eine 80 m hohe KW-Antenne, bestückt mit 32 gestockten Faltdipolen. Dabei sind jeweils 16 horizontale Dipole für die höherfrequenten Bänder (16 bis 26 MHz) sowie für die Lowbands (5,9 bis 16 MHz) vor einem Vorhangreflektor. In maximal 3 min drehen mehr als 200 t Masse in jede gewünschte Richtung. Der Anblick dieser gigantischen Antenne ist selbst für Nichtantennenliebhaber ein Augenschmaus und wirklich sehr beeindruckend.

schwenken. Mit je 19 bis 23 dBi Gewinn kann leicht Europa, Westafrika sowie Nord- und Mittelamerika abgedeckt werden. Für alle weiteren Zielgebiete steht eine der größten komplett runddrehenden KW-Antennen der Welt zur Verfügung. Die HP-RCA ist eine 80 m hohe KW-Antenne, bestückt mit 32 gestockten Faltdipolen. Dabei sind jeweils 16 horizontale Dipole für die höherfrequenten Bänder (16 bis 26 MHz) sowie für die Lowbands (5,9 bis 16 MHz) vor einem Vorhangreflektor. In maximal 3 min drehen mehr als 200 t Masse in jede gewünschte Richtung. Der Anblick dieser gigantischen Antenne ist selbst für Nichtantennenliebhaber ein Augenschmaus und wirklich sehr beeindruckend.

schwenken. Mit je 19 bis 23 dBi Gewinn kann leicht Europa, Westafrika sowie Nord- und Mittelamerika abgedeckt werden. Für alle weiteren Zielgebiete steht eine der größten komplett runddrehenden KW-Antennen der Welt zur Verfügung. Die HP-RCA ist eine 80 m hohe KW-Antenne, bestückt mit 32 gestockten Faltdipolen. Dabei sind jeweils 16 horizontale Dipole für die höherfrequenten Bänder (16 bis 26 MHz) sowie für die Lowbands (5,9 bis 16 MHz) vor einem Vorhangreflektor. In maximal 3 min drehen mehr als 200 t Masse in jede gewünschte Richtung. Der Anblick dieser gigantischen Antenne ist selbst für Nichtantennenliebhaber ein Augenschmaus und wirklich sehr beeindruckend.

schwenken. Mit je 19 bis 23 dBi Gewinn kann leicht Europa, Westafrika sowie Nord- und Mittelamerika abgedeckt werden. Für alle weiteren Zielgebiete steht eine der größten komplett runddrehenden KW-Antennen der Welt zur Verfügung. Die HP-RCA ist eine 80 m hohe KW-Antenne, bestückt mit 32 gestockten Faltdipolen. Dabei sind jeweils 16 horizontale Dipole für die höherfrequenten Bänder (16 bis 26 MHz) sowie für die Lowbands (5,9 bis 16 MHz) vor einem Vorhangreflektor. In maximal 3 min drehen mehr als 200 t Masse in jede gewünschte Richtung. Der Anblick dieser gigantischen Antenne ist selbst für Nichtantennenliebhaber ein Augenschmaus und wirklich sehr beeindruckend.

schwenken. Mit je 19 bis 23 dBi Gewinn kann leicht Europa, Westafrika sowie Nord- und Mittelamerika abgedeckt werden. Für alle weiteren Zielgebiete steht eine der größten komplett runddrehenden KW-Antennen der Welt zur Verfügung. Die HP-RCA ist eine 80 m hohe KW-Antenne, bestückt mit 32 gestockten Faltdipolen. Dabei sind jeweils 16 horizontale Dipole für die höherfrequenten Bänder (16 bis 26 MHz) sowie für die Lowbands (5,9 bis 16 MHz) vor einem Vorhangreflektor. In maximal 3 min drehen mehr als 200 t Masse in jede gewünschte Richtung. Der Anblick dieser gigantischen Antenne ist selbst für Nichtantennenliebhaber ein Augenschmaus und wirklich sehr beeindruckend.

schwenken. Mit je 19 bis 23 dBi Gewinn kann leicht Europa, Westafrika sowie Nord- und Mittelamerika abgedeckt werden. Für alle weiteren Zielgebiete steht eine der größten komplett runddrehenden KW-Antennen der Welt zur Verfügung. Die HP-RCA ist eine 80 m hohe KW-Antenne, bestückt mit 32 gestockten Faltdipolen. Dabei sind jeweils 16 horizontale Dipole für die höherfrequenten Bänder (16 bis 26 MHz) sowie für die Lowbands (5,9 bis 16 MHz) vor einem Vorhangreflektor. In maximal 3 min drehen mehr als 200 t Masse in jede gewünschte Richtung. Der Anblick dieser gigantischen Antenne ist selbst für Nichtantennenliebhaber ein Augenschmaus und wirklich sehr beeindruckend.

■ Arbeiten an der BC-Sendeanlage

Die Tätigkeit an der Station ist extrem vielfältig und interessant. Man trifft hier auf Span-

nungen von wenigen mV bis hin zu 33 kV, Ströme von mA bis kA, Netzwerktechnik, Lichtwellenleiter, DC bis UHF. Die Zusammenarbeit mit lokalen Firmen hingegen ist oft sehr mühsam und zehrt an den Nerven. Eine zuverlässige Stromversorgung ist selbst in Abuja nicht gegeben. Praktisch jeder der auf stetige Stromversorgung angewiesen ist, benötigt einen Generator. Selbst ein Großabnehmer wie die Radiostation hat von den vereinbarten 33 kV selten mehr als 24 kV zur Verfügung, wobei außerdem die Drehrichtung der Phasen nahezu täglich wechselt.

Normalerweise ist an einer kommerziellen Rundfunkstation trotz möglicher Genehmigung des Betreibers kein Amateurfunkbetrieb möglich. Oft hat man keinen direkten Zugang zu den Feederleitungen. Die Sender sind z.B. direkt mit den Antennen verbunden, es fehlen passende Adapter, falsche Impedanz oder fehlender Balun. Selbst wenn all diese Probleme bereinigt sind, sind meist andere Sender bereits auf Sendung und man hat solch hohe Spannungen an den nicht verwendeten Antennen, sodass sich jedes Funkgerät beim Anschließen sofort in Rauch auflösen würde.

Doch diesmal war all das anders. Ich erhielt ständigen Zugang zur Station und es war keine



Erstmalig 2-m-EME-Betrieb aus Nigeria

pel-QSOs wirklich der Vergangenheit angehören. Denn teilweise entwickelten sich derartige riesige Pile-Ups, sodass ich mich fragte, ob die Anrufer wohl wissen, dass ich lediglich aus



Bodo, 5N0OCH, vor einem noch nicht montierten Lowbanddipol der HP-RCA

weitere Genehmigung notwendig, da die Station erst am Ende der Inbetriebsetzung an den Kunden übergeben wird. So durfte ich selbst bestimmen, wann welcher Sender auf Testsendung geht und konnte somit entsprechende Vorkehrungen treffen.

Zu allem Komfort ist in Abuja eine 50- Ω -Koaxialmatrix mit 6-Zoll-Anschlüssen vorhanden, an der ich den TS-450 direkt über einen Adapter anschließen und zwischen allen Antennen schalten konnte. All diese Umstände sind vermutlich einmalig und wären für jeden DXpeditionär ein Paradies.

■ Funkbetrieb

Meistens funkte ich abends ab 1700 UTC sowie an den Wochenenden. Täglich um die Mittagszeit herrschte ein stark ausgeprägtes Funkloch, bei dem quasi alle Bänder tot waren. Abends hingegen hatten die höheren Bänder bereits geschlossen, weshalb ich nicht so häufig auf 10 m und 12 m anzutreffen war. Leider war es dann zusätzlich frustrierend, wenn man auf den wenigen offenen Bändern nur noch Dupes arbeitete. Heutzutage, da es täglich aktualisierte Onlinelogs gibt, sollten doch Dop-

Nigeria funke. Anfangs nutzte ich meinen mitgebrachten Spiderbeam sowie für die unteren Bänder eine Vertikalantenne.

Leider blieben die Bedingungen auf den Lowbands bis in den September vergangenen Jah-



6-Zoll-auf-N-Adapter, der Weg zu den größten Antennen der Welt ist gebahnt.

res hinein extrem schlecht, so musste ich erwünschte Bandwechsel auf 80 m oder 160 m abschlägig beantworten.

■ Wetterunbilden

Meine ersten fünf Verbindungen auf dem Top-Band erforderten drei Nächte Aktivität. Ein anschließender Sturm nahm mir solche Arbeit dann ab und zerlegte die Antenne in handliche Stücke. Der Spiderbeam hat sich dagegen wirklich gut gehalten, war dann den heftigen Stürmen, von denen es zwischen April und Juni fast jeden zweiten Tag einen gab, schließlich dennoch nicht gewachsen.

Auf dem Weg zwischen Hotel und Station konnten wir jede Woche umgewehrte Werbeschilder, umgestürzte Bäume und Lichtmasten sehen. Während der Regenzeit kann sich das Wetter innerhalb von wenigen Minuten schlagartig zwischen extremem Regen, Sandsturm oder strahlend blauem Himmel ändern.

Seit Mai 2009 funkte ich dann mit den Vorhangantennen. Die Signale fielen wirklich sehr beeindruckend aus. Mit einer Vertikalantenne hat man in Afrika abends öfter das Problem,



Balun von 50 Ω auf 300 Ω symmetrisch

dass neben Europäern auch Stationen aus Nordamerika und Japan zur gleichen Zeit anrufen. Möchte man dabei noch eine hohe QSO-Rate aufrechterhalten, erfordert das eine enorme Konzentration. Ich konnte dieses Phänomen durch die schmalen Öffnungswinkel der Antennen umgehen und so gezielt auswählen, was ich arbeiten möchte. So konnten diejenigen, die mich länger beobachtet haben, feststellen, dass mein Signal wie aus heiterem Himmel plötzlich 20 dB stärker war als im vorherigen Durchgang und ebenso schnell wieder sehr leise wurde.

Leider haben diese Antennen jedoch nicht nur Vorteile. Sie sind konzipiert, um hohe Leistungen mit hohem Gewinn abzustrahlen. Durch den hohen Gewinn ist zwar das Nutzsignal laut, aber wegen der Breitbandigkeit erreicht der Geräuschpegel (QRN) selbst mit eingeschaltetem Abschwächer noch locker die S9-Marke. Ein Funkgerät wie das IC-706 ist hier unterhalb 10 MHz hoffnungslos überfordert.

Auch weit entfernte Gewitter produzierten enorme Störungen und die Bänder unterhalb von 14 MHz waren manchmal so gut wie nicht nutzbar. Erst gegen Ende der Regenzeit, etwa ab September, besserten sich die Bedingungen und ich konnte mehr und mehr die niederfrequenten Bänder nutzen, auf denen Nigeria besonders gesucht war. Nachdem ich erstmalig meine QSOs auf LoTW geladen hatte, erhielt ich viel positive Resonanz.



Phaseswitch: Mit dem Auto großen Phasenschalter lässt sich die Richtung der Vorhangantenne ändern

Besonders anspruchsvoll war es dann für mich, alle 50 Staaten der USA in CW, SSB und auch in RTTY zu arbeiten. Schließlich habe ich das Triple Play Award #316 und damit das erste aus Afrika erhalten. Generell konnte ich jede im DX-Cluster gemeldete DX-Station mit nur wenigen Anrufen auch dann noch problemlos arbeiten, wenn ich noch durch die EU- oder NA-Wand hindurch musste.

Leider fehlte mir jedoch eine Antenne in Richtung Osten und Süden. Ich musste somit noch bis zur Fertigstellung der Drehantenne warten, bis ich endlich mein DXCC-Gebiet 200 arbeiten konnte. Diese Drehantenne stellt den ultimativen Traum eines DXers dar. Jeder noch so große Beam im Amateurbereich ist Spielzeug dagegen.

■ Präsenz auf UKW

Doch nicht nur auf Kurzwelle wollte ich Präsenz zeigen, sondern auch auf UKW. Seit 2002 habe ich bereits 26 DXCC-Gebiete auf 23 cm in EME aktiviert, 17 davon erstmalig [2]. In Nigeria wollte ich nicht verpassen, auch 2 m

und 70 cm über den Mond zu aktivieren. Für 23 cm besorgte ich mir einen 2,4-m-Spiegel. Diese sind vor Ort günstig zu haben und so brauchte ich lediglich ein Feed sowie einen Transverter mitzunehmen, womit etwa 90 W zur Verfügung standen. Damit ließen sich 32 Verbindungen in JT65 und sechs QSOs in CW loggen. 28 Stationen konnten sich somit über ein neues Funkland freuen. Auf 70 cm hatte ich keine hohe Priorität gesetzt, da die Aktivität dort selbst mit einer großen Ausrüstung eher zu wünschen übrig lässt. Mit einer 19-Element-Yagi-Antenne sowie 100 W konnte ich dennoch acht Stationen zu einem neuen Land verhelfen.

2 m hat an meinen ersten zwei Tagen Aktivität sehr viel Spaß gemacht. Mit nur einer Zehnelement-Yagi-Antenne und 400 W gelangten immerhin 110 Stationen ins Log. Leider ging mir dann immer wieder die Endstufe kaputt und ich musste teilweise lange auf Ersatzteile warten. Um die nächsten 54 QSOs zu fahren, waren mehrere Aktivitätsabende bis kurz vor meiner Abreise erforderlich. Über den Mond gelangen insgesamt 211 Verbindungen.



Detailansicht der Drehantenne Fotos: DL3OCH

In Anbetracht der Tatsache, dass ich auf zwei Bändern nicht mehr als eine Yagi-Antenne hatte, sollte das erreichte Ergebnis Ansporn für andere DXpeditionen sein.

Ich hätte gerne noch mehr Modes auf den einzelnen Bändern bedient. Als Einmann-DXpedition ist es auch bei langem Aufenthalt



Mit einem 2,4-m-Spiegel funkte 5N0EME erfolgreich auf 23 cm über den Mond.

jedoch unmöglich, auf sämtliche Wünsche einzugehen. Alle Bänder in jedem Mode zu bedienen, kostet sehr viel Zeit und Arbeit.

Ich denke dennoch, dass ich mein Möglichstes getan habe. Immerhin gab es auch viel Arbeit, andere Geschäftsreisen sowie Zwischenfälle wie Malaria. Viele meiner Kollegen und Freunde erwiesen sich als großartige Hilfe und unterstützten mich wirklich tatkräftig. Ohne sie wäre der Aufenthalt nicht so erlebnisreich und der Erfolg von 5N0OCH und 5N0EME nicht derselbe. Vielen Dank Euch Allen!

Dipl.-Ing. Bodo Fritsche, DL3OCH

URLs

- [1] www.wikipedia.de
- [2] www.dl3och.de

Notfunk-Informationsveranstaltung

Anfang Mai fand in Moers-Repelen eine dreitägige Notfunk-Informationsveranstaltung für die Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) sowie für die Bundeswehr statt. Veranstalter war „Notfunk Kreis Wesel“, eine Katastrophenschutzeinheit des Kreises.

„Notfunk Kreis Wesel“ informierte die Besucher aus den verschiedensten Behörden und Organisationen des Kreises sowie einige Landesdienststellen über die Möglichkeiten und die Leistungsfähigkeit dieser ungewöhnlichen Katastrophenschutzeinheit. Dafür war ein sehr



Aufbau der Ausrüstung auf einem Bergplateau

großes Team der „Notfunker“ aus dem Kreisgebiet angetreten. Mit den lokalen Führungskräften wurden entsprechende Vereinbarungen getroffen. Weitere Gespräche mit anderen Behörden stehen bevor. Insbesondere die Feuerwachen sowie die Kreisleitstelle werden bei einem Totalfunkausfall durch die behördlich geprüften Funkamateure unterstützt (öffentlicher Notstand). Somit steht hier eine Rückfallebene zur Verfügung, die bereits in vielen Ländern dieser Welt geregelt ist.

Das alles war nur möglich, weil die Gesetzeslage dazu beachtet wurde. Grundgesetz, Bürgerliches Gesetzbuch, Strafgesetzbuch sowie das Polizeigesetz, Ordnungsbehördengesetz sowie das Feuerschutz- und Hilfeleistungsgesetz wurden von beiden Parteien beleuchtet. Da mehrere fachkundige BOSler in der Notfunkgruppe aktiv sind, war dieses Thema recht schnell abgearbeitet.

Zusätzlich wurde ein Anhänger gebaut, der die Vorgaben weiterer beteiligter Dienststellen erfüllt. Dazu gehören eine Feldtelefonausrüstung, Blitzschutz, HF-Dichtigkeit usw.

Der Dank für die Zusammenarbeit mit den Behörden war die Ernennung zur vermutlich ersten deutschen Amateurfunk-Katastrophenschutz-



T2FD-Antenne, absolut bewährt für den Notfunktinsatz Fotos: DH3HDW

schutzeinheit. Ein Ergebnis, wie es besser nicht hätte sein können. Nicht nur die Feuerwehren im Kreis Wesel machen sich bereits Gedanken über gemeinsame Übungen, um die Zusammenarbeit mit dem Notfunk Kreis Wesel zu koordinieren.

Ausführliche Informationen finden Sie auf www.notfunk-kreis-wesel.de.

Detlef Wege, DH3HDW

DX-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE
 Boschpöler Str. 25, 12683 Berlin
 E-Mail: rolf@dl7vee.de
 URL: www.dl7vee.de

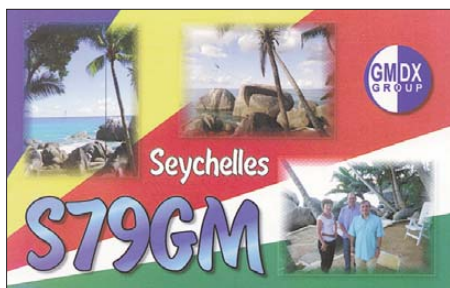
Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC
 Berichtszeitraum: 1.6. bis 5.7.10

■ Conds

Der Juni begann mit einem Flux von 74 etwas besser als der Mai und blieb dann leicht über 70, alles in allem nicht besonders gut. Die kurzen Nächte bescherten lange Öffnungen auf den höherfrequenten Kurzwellenbändern. So konnte man recht oft R1FJM auf 10 m arbeiten, sogar manchmal bis Mitternacht. Viele Kurzwellen-DXer nutzten die E_S-Möglichkeiten auf 12 m, 10 m, 6 m und teilweise sogar 2 m.

■ DXpeditionen – Rückblick

Die zehn OPs von E4X legten eine tolle Leistung von 160 m bis 6 m hin! Man gab sich auch große Mühe mit den USA und Japan. Mehr als



80 000 QSOs stehen im Log, davon über 41 800 in CW, 28 200 in SSB und 10 100 in RTTY. Die 6545 QSOs auf 6 m dürften hier einen neuen DXpeditionsbandrekord darstellen.

Dagegen lief es mit den beiden EA5-OPs nicht so gut. 3C9B startete ab 6.6.10, danach begann 3C0C am 8.6.10. Leider musste aus logistischen Gründen einige Tage früher Schluss gemacht werden. 3C0C hatte Probleme auf Annon mit Stürmen, die mehrfach die Antennen zerstörten sowie mit dem Ausfall eines Generators. Insgesamt fuhr 3C0C mehr als 11 600 QSOs in CW, SSB und RTTY. Auf den niederfrequenten Bändern lief jahreszeitbedingt sehr wenig wegen QRN, aber auch das fragte 30-m-Band wurde leider nur sporadisch befunkt. ZS8M ist nach wie vor regelmäßig QRV und



DL7VSN, DL7VOG, SM3TLG und HA0HW (v.l.n.r.) beim Plausch auf der Ham Radio Fotos: DL7UG

mit leisem Signal zu arbeiten. Er tauchte auch schon einmal auf 80 m und mehrfach auf 40 m in SSB auf. – Japanische Operateure auf Mikronesien (V63) wurden Ende Juni für einige Tage QRV. Sie waren bereits 2008 auf den



Ham Radio: Zuhörer im großen Saal beim Vortrag von DJ9HX über die 3D20CR-DXpedition

Inseln, hatten diesmal aber ein funktechnisch besseres Hotel gebucht. – Anfang Juli machte eine größere Gruppe holländischer OPs zusammen mit G3USR und GM4FDM aus Jersey (GJ) Funkbetrieb.

Zahlreiche weitere kleinere Urlaubsaktivitäten konnte man beobachten. Zum Beispiel wurde Swalbard (JW) gleich mehrfach besucht, aus Liechtenstein (HB0) gab es Aktivität und ZA/HA5X war kein alltägliches Rufzeichen. – Market-Riff wurde durch OH1VR (OJ0VR) und OH3RM (OJ0A) befunkt. – IK1PMR und PA3LEO arbeiteten Anfang Juni von PJ7, danach als VP2EMR und VP2ECF vom 12. bis 21.6.10. Vom Letzteren gelangen 5400 QSOs, davon 942 in RTTY und 244 auf 6 m.

■ Kurzinformationen

Walter, DL4RCK, hat seine Contestsoftware RCK jetzt allen als Freeware zugänglich gemacht. Ab Version 6.56 werden beim Logbuchprogramm UCXLog bei Internetverfügbarkeit auf dem PC automatisch Updates gesucht und heruntergeladen, wenn man möchte. Auch Abfragemöglichkeiten für LoTW ONLINE sind eingebaut.

SV2ASP/A hat sein neues QTH bezogen. Im Moment ist wenig Zeit zum Funken, außerdem fiel sein Haupttransceiver aus. – Der Polizeichef von Kanton hat eine Lizenz erhalten: T31KN. Es wird mit 12 W aus Batterien und mit einer Whip-Antenne gefunkt. – Die diesjährige Ham Radio verlief bezüglich der Beteiligung der anwesenden DXer recht erfreulich. Bei schönstem Wetter belebten viele bekannte Funker aus Europa und anderen Kontinenten das Messebild; und an den Abenden kam es zu etlichen neuen persönlichen Bekanntschaften auf den zahlreichen Biergarten-Meetings.

■ Vorschau

Afrika: W2LPL und W2DBL wollen vom 16. bis 19.8.10 unter A2/Heimatrufzeichen aus Botswana funken. – Im ostafrikanischen Djibouti ist neben J28JV (F5MJV), der ein Jahr bleibt und vor allem CW mag, auch J28RO (F5IRO) von 80 m bis 10 m mit QRO QRV geworden. QSL via F8DFP. – Hinter 9J2KK verbirgt sich JF10KX, der besonders in den digitalen Modes aktiv ist und noch bis September 2011 bleibt. – UA0QV hat einen Job in Angola angenommen und das Rufzeichen D2QV erhalten.

Asien: Als XU7ATM wollte F8ATM in RTTY und SSB vom 10. bis 17.8.10 erscheinen. – VK6LC plant einen vierwöchigen Vietnambesuch von zwei QTHs unter XV2LC und XV4LC in CW und SSB.

Amerika: Der russische Robinsonklub will zwischen dem 18.8. und 1.9.10 zwei IOTA-DXpeditionen in Alaska (KL7) durchführen. – Masaru, JA5AQC, besucht vom 13. bis 16.8.10 OX3KQ und funkt als OX1JA. Danach ist er als OZ5AQC noch einige Tage in Dänemark.

Pazifik: Bodo ist als KH2/KT3Q vom 1. bis 7.8.10 und als KH0/KT3Q vom 7. bis 14.8.10 in der Luft. QSLs an sein Heimatrufzeichen DL3OCH. Bis November ist er auch weiterhin als BW/DL3OCH zu hören. – Für die nächsten drei Jahre ist KH2/N2NL von Guam aktiv. Er bevorzugt besonders CW und Conteste (unter NH2T), QSL via W2YC. – Susan, W7KFL, eine ältere DX-begeisterte Lady, plant für September/Oktober einen Besuch auf Johnston Island (KH3).

Highlight-Vorschau: Noch einen neuen Versuch mit Zentral-Kiribati (T31) will eine ukrainische Gruppe ab 8.9.10 unternehmen. – Die italienische Truppe um I2YSB geht im Oktober



doch nicht nach TR, sondern nach Togo (5V). – SP5DRH und SP5EAQ planen eine weitere Pazifikexpedition nach T30 im Februar 2011. – Japanische OPs gehen im Januar auf die Christmas-Inseln (VK9X).

■ QSLs

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende direkten QSL-Eingänge: TX3A, XR0Y, YI9PSE, ZC4VJ und via Büro (meist über Manager): 3B8/SM6GOR, 4S7KKG, 9M6/F4BKV, 9Q1EK, CT8T, EA6/EA3GHZ, HC8/DF8AN, J3/DM2AYO, OD5/F5PTM, OD5/ON4JM, S04R, SX1L, TF3VS, TX4T, V5/DJ2HD, V5/DL2SL, ZA/F4DTO, ZW8BBC.

Bandmeldungen im Berichtszeitraum

80 m		T6MB	14087 1830
LU1ECZ	3795 0045	17 m	
40 m		3C0C	18076 1830
3C9B	7024 2400	D2AK	18116 1830
FS/K9EL	7133 0430	15 m	
J88CF	7195 0500	3C9B	21025 1620
JT0YAB	7008 1630	7Q7BJ	21023 1510
YN4SU	7004 0300	VQ9RD	21295 0645
30 m		12 m	
4K9W	10140 0420	KP2/JA1BPA	24896 1630
FG5LA	10142 2300	T6MB	24892 0640
VP2EMR	10103 0430	TR8CA	24923 1620
20 m		10 m	
3C0C	14082 1845	NP4A	28475 1830
FO8RZ	14082 0700	R1FJM	28015 2110
OA6/OE3NHW	14203 2110	R1FJM	28490 1545
OD5/DL6SN	14011 0415	XU7ACY	28021 0430

D-STAR-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL
 Heyerhoffstr. 42, 45770 Marl
 E-Mail: dl1ybl@db0ur.de

■ Neues bei D-STAR

Einige neue D-STAR-Relaisfunkstellen sind in den vergangenen Wochen hinzugekommen. Der OV Papenburg (I57) hat mit **DB0ELD** in JO32SV einen selbst gebauten Repeater mit zwei Motorola-GM-1200-Bündelfunkgeräten in Betrieb genommen. Die Sendefrequenz beträgt 439,5875 MHz (-7,6 MHz) und der Standort befindet sich in Sögel in der Nähe von Papenburg. Das Relais ist im DETRUST angebunden und zeitweise im XReflector zu hören. Eine sogenannte Emsland-Panoramakamera nutzt den DSL-Anschluss für D-STAR mit; deren Bilder und Informationen kann man auch unter www.i57.de anschauen.

DB0ZO (Osnabrück, JO42AD) auf dem Dörenberg, ist mit neuer Antenne auf 439,5625 MHz (-7,6 MHz) und Gateway im USTrust-System angebunden. Auch das APCO25-Relais auf 439,950 MHz (-9,4 MHz) ist per HF-Links in den Verbund der anderen acht APCO-Repeater integriert und ermöglicht einen durchgehenden Betrieb von Norddeutschland bis Franken. Beide Relaisstellen arbeiten mit großer Empfindlichkeit und Reichweite.

Auch der Höchsten (800 m ü. NN) in der Nähe des Bodensees (JN47QT) hat mit **DB0WV** einen neuen D-STAR-Repeater bekommen, der im DETRUST angebunden ist. Die Sendefrequenz liegt momentan noch bei 439,450 MHz (-7,6 MHz). Leider kommt es zu Kollisionen, da auf der gleichen Frequenz HB9HD in Frauenfeld (JN47KN) in einem Abstand von 48 km in Betrieb ist. Ein Frequenzwechsel auf 439,5625 MHz (-7,6 MHz) ist geplant.

In Kärnten am Wörthersee ist eine neue D-STAR-Relaisstelle mit Gateway in Betrieb gegangen. Das Rufzeichen ist OE8XKK, gesendet wird auf 145,6125 MHz (-0,6 MHz) vom Pyramidenkogel in 950 m ü. NN.

■ D-STAR auf der Ham Radio

Auf der Ham Radio 2010 gab es rund um D-STAR etliche Neuigkeiten. Zudem wurde das

Icom-D-STAR-Relais auf 2 m, 70 cm und 23 cm rege für den D-STAR-Contest genutzt. Auch über **DB0HAM** am Multi-Trust-Netzwerk wurde viel Betrieb durchgeführt. Hier stellte man einige Konzepte zur Migration, z. B. von Tetra nach D-STAR, vor. Jan, DO1FJN, stellte sein D-STAR-Modem für den C5 nun auch als Einzellösung vor. Das neue Projekt heißt **DVATRX** und war auf der Messe zu bestaunen.

Für die größte Resonanz in Sachen D-STAR sorgte eine 12-Uhr-Veranstaltung am Freitag. Dabei stellte Dennis, DL3OCK, sein Konzept „Universal Platform for Digital Amateur Radio“ (**UP4DAR**) vor. Er ging vor allem auf den Aufbau der Luftübertragungsschnittstelle von D-STAR und die Funktion des AMBE-Vocoders ein. Sein im Web erhältliches Dokument beschreibt das System auf http://gi0dvc.co.uk/Documents/UP4DAR_Spec.pdf.

Die Arbeitsgruppe des DARC e. V., AKM-XU, unter Leitung von Erhart, DF3XZ, hat ihren erfolgreichen Abschlussbericht abgeliefert, der nunmehr unter www.darc.de/referate/vus/aktuelles einzusehen ist.

Ein Spin-off dieser AKM-XU (Arbeitskreis Migration XTrust USTrust) ist die Entwicklung



Simon, DL2KSB, Torsten, DG1HT, Jan, DO1FJN, und Harald, DL2HCK, am Messestand der xreflector.net-Gruppe
 Foto: xreflector.net

der **ircDDB**-Software (IRC Distributed Data Base), die als Add-on auf jedem Gateway, ob in einem Trustserververbund angeschlossen oder nicht, „callsign routing“ erlaubt. Diese Softwareversion wurde am Freitag um 12 Uhr mit sehr großem Anklang der Öffentlichkeit präsentiert. Die Basis der Lösung besteht auf RFC-1459, dem „Internet Relay Chat Proto-

col“. Das US-Trust-Team hat dieses Add-on für den US-Trust am 29.5.10 zugelassen und selbst Icom interessiert sich für diesen Lösungsansatz. Viele Gateway-Betreiber haben es schon auf ihren Systemen installiert. Ausführ-



Vortrag auf der Ham Radio: Ivo, DL9MB, Erik, OH2LAK, Jochen, DL1YBL; sitzend: Hans-Jürgen, DL5DI, Jann, DG8NGN, Michael, DL1BFF, Dennis, DL3OCK (v. l. n. r.)
 Foto: Privat

liche Informationen zu dieser Thematik sind auf www.ircddb.net zu finden.

Andreas, DB5ZQ, zeigte am Samstag um 11 Uhr in seinem gut besuchten Vortrag Möglichkeiten zur Überwachung und Alarmierung von D-STAR-Gateways auf.

Viele OMs aus Frankreich beklagten sich während der Ham Radio, dass die französische Regulierung D-STAR und ähnliche Verfahren als illegal betrachtet. Jegliche Verbindungen zum Internet sind dort nicht erlaubt, obwohl in diesem Fall europäische Gesetze verletzt werden. Die OMs aus Frankreich klagen dagegen und bitten um Unterstützung auch auf Seiten der IARU-Region 1.

Am Samstag gab es ab 12 Uhr noch einen gut besuchten Vortrag im weit entfernten Raum „Paris“, in dem ich einige digitale Kommunikationssysteme vorstellte und deren Vor- und Nachteile verglichen habe. Ab 14 Uhr stand eine Podiumsdiskussion mit Fragen aus dem Publikum zum Thema „Der DARC e. V. im digitalen Zeitalter“ auf dem Programm.

Abgerundet wurde das D-STAR-Thema um 16 Uhr unter Beteiligung von vielen jungen OMs mit dem Einsteigervortrag „Was ist D-STAR, wie funktioniert es und was lässt sich damit anfangen?“

Die D-STAR-Vorträge fanden eine gute Resonanz, was das große Interesse an neuen Kommunikationssystemen widerspiegelt.

2. Kraichgau FM-Session

Normalerweise werden bei der Teilnahme an Contests eine Menge Zeit und nicht selten diverses Equipment benötigt. Daher entstand im OV Kraichgau (A22), initiiert von Holger, DL5UP, die Idee, einen Kurzwettbewerb ins Leben zu rufen, der für alle Teilnehmer leicht vorzubereiten ist, nicht lange dauert und jedem die Chance gibt, mit wenigen Mitteln auch vordere Ränge zu erzielen.

Die einfachste Form, ohne größeren Antennen-aufwand QRV zu sein, bietet das FM-Handfunkgerät. Mithilfe einer kleinen Richtantenne, bzw. einem exponierten Standort ist es möglich, das lokale Umfeld im direkten QSO zu arbeiten. Zugegebenermaßen standen wir der 1. FM-Ses-

sion (28.12.09) teilweise selbst skeptisch gegenüber. Umso erfreulicher war dann die Resonanz. Einige OMs funkten mit dem Handfunkgerät oder einem FM-Transceiver im Auto von höher gelegenen Standorten. Sogar manch ehemals Aktiver ließ wieder etwas von sich hören. Anders als sonst bei Contests üblich, haben sich auf den Frequenzen OV übergreifende Funkgemeinschaften gebildet und gemeinsam Punkte gesammelt.

Die 1. Kraichgau FM-Session hat Sebastian Höhe, DM1SH, aus dem OV Walzbachtal-Bretten (A36) gewonnen. Die Bänder (2 m und 70 cm) waren für jeweils 45 min in FM belebt, es hat allen viel Spaß bereitet.

Wir können die Idee der FM-Session durchaus zur Nachahmung in anderen Regionen empfehlen. Wie sich zeigte, bietet diese Art des Wettbewerbs die Chance, dass sich passive Mitglieder wieder reaktivieren lassen oder sich Funkamateure in der Region besser kennenlernen. Gerne geben wir unsere Erfahrungen an interessierte OVs weiter.

Aufgrund des Spaßfaktors haben wir uns für eine Sommerversion der FM-Session entschieden. Der Kraichgau liegt im Dreieck Heidelberg, Heilbronn und Karlsruhe. Wir freuen uns über alle Funkamateure, die am 1.8.10 (1400 bis 1500 UTC 2 m, 1500 bis 1600 UTC 70 cm) einfach mal in unsere Richtung reinhören. Informationen zur Ausschreibung und Kontaktaufnahme: www.a22-kraichgau.de.

Jens Bratzel, DL7ACN

QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 8 • 10
DL9WVM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
2U0WMG/m	2E0WMG	AH2Y (>6/08)	HL1IWD
3C0C	EA7FTR	AMIT	EA1FCR
3C9B	EA7FTR	AM5FUV	EA5FL
3G200DI	CE1VCZ	AM5VFU	EA5HAB
3G200PCG	CE3PCG	ANIC	EA1DGL
3V8CB (WPXCW10)	YT3W	AN4M	EA1GPL
3Z0DAL	SP7PGK	AN5FUV	EA5FL
3Z0M0ST	SP9PTA	AN5VFU	EA5DWS
3Z0BOZ	SP8YAY	AN8T	EA8NQ
3Z0VV	SP8KKM	A03T	EA3AKY
3Z100ZHP	SP9ZBC	A05CJ	EA5URM
3Z2010FCY	SP5ZRW	A05FUV	EA5FL
3Z25KWA	SP3KWA	A05SUB	EA5YU
3Z29FPH	SP5ZGO	A05VFU	EA5DM
3Z600BG	SP7PAC	AX4TI	N3SL
3Z75LPL	SP2KFD	AY0F	LU1FKR
3Z80A	SP7PIA	AY1AAP	LU1ARM
4J9M	DL7EDH	AY1CSP	LU1CSP
4K3AA	RW6HS*	AY9F	EA7FTR
4L1BR	DL2RMG	BV100ROC	BM2JCC
4L6QC	DL2IOT	BW2/JK2VOC	JK2VOC
40YU1YV	YU1YV	BY4QA	BH4QAK
407NT	YT1NT	C31CT	EA3QS
5B/GOHIO	GOHIO	CSE	W7XU
5B/L2ZHM	L2ZHM	C6A/WD9CMD	WD9CMD
5B4AHS	RA3AUU	C6AIM	KJ4EUN*
5B4AIA	UA6MF	CE3/VE7SV	VE7SV*
5B8AD	W3HNK*	CE4UIU	XQ4CV
5J0BV	K7BV*	CE3NAVY	VE3RCN
5R8FL	G3SWH	CG7NAVY	VE7MT
5Z4/IK8VRH	PIRAT	CN8IG	EA7FTR
6W7RV	FC8MT	CN8NK	EA5XX
6Y2X	DL2AAZ	CP6AA	IK6SNR
6Y5/DL2AAZ	DL2AAZ	CQ7QA	CT1FMX
7Q7BJ	G4AHK	CR200QC	CU3HY
7Z1HL	DJ9ZB	CR5FE	C55NRA
8N0K	JR0YHF	CR5WFF	CT1EJB
8N64PHAM	JR6YAA	CS2BV	CT1CWF
8Q7TB	PF4T	CS2W	HB9CRV
8R1RPN	OH0XX*	CS7/PD0HNL	PD0HNL
8S0HRA	SK0OQ	CT1ABT	EA1HLH
9A/DJ2FR	DJ2FR	CT9/DJ0IE	DJ0IE
9A/DJ2OR	DJ2OR	CT9/DJ7JC	DJ7JC
9A/DL2AMT	DL2AMT	CT9/DJ9IE	DJ9IE
9A/F5MOG	F5MOG	CT9/DL1DSN	DL1DSN
9A/HA3HP	HA3HP	CT9/DL3QQ	DL3QQ
9A/J2RFJ	I2RFJ	CT9/PA0BWL	PA0BWL
9A/O06N	ON6KN	CV5T	CX5TR
9A/PH2A	PH2A	CX4AAJ	EB7DX*
9A/S51DX	S51DX	D2QV	UA0QV
9A/SP5PX	SP5PX	D44TOI	HB9BOI
9AOWFF	9A6AA	D80IG	6K2GCW
9A1PCB	9A3AGS	DF0WFF	DL2VFR
9H3BS (6/10)	G0SGB	DL0EPC	DL1BBO
9H3CF	G4UPD	DM9K	DK8MZ
9H3MK	OH1MN	DR1A	DL6FBL
9H3RV	HB9DGV	DR1Y	DL1WTW
9H3UT	DL9GDB	DR44WFF	DC7CCC
9H3XW	G5XW*	DR4A	DK9VZ
9J2AH	EA7FTR	DUI1/G0SHN	F6AJA
9J2EP	SK0QO	DU3/G4CWA	G4OHX*
9J2KK	JK1NSR	E74KC	E73Y
9L1BTB	SP7BTB	EA3/PD2RKG	PD2RKG
9M2GCN/6	JH3GCN	EA4/DH1TW	DH1TW
9M2TO	JA0DMV	EA5/DL5EO	DL5EO
9Q/DK3MO	DP9TA	EA6/DL3BQA	DL3BQA
9V1/AD6ZJ	AD6ZJ	EA8/DL3GCS	DL3GCS
9V1/W4LT	LOTW	EA8/PA3LEO	PA3LEO
A4100	N15DQ	EB2CPK	EA2DJJ
A61E	EB7DX*	ED2C	EA2RCF
A61ZZ	I28CLM	ED3BHK	EA3BHK
A71BU	N15DX*	ED3SCG	EA3NI
A92C	A92GR*	ED4FXF	EA4FXF
AHO/AJ2L	JB0QBQ	ED7YAD	EA7URM
AH0S	JH1DVG	ED8AZ	EA8AZ

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
ED8T	EA8AY	I12PIER	I2ZGMU
EE5HH	EA5HH	I17M	IK7JWY
EE5KB	EA5KB	I17MNR	I27LNL
EE5RXX	EA5KB	IL3A	IK3HHX
EF3A	EA3KU	IM0/10PNM	10PNM
EF5K	EA5KB	IM0/IZ1MHY	IZ1MHY
EG1SAU	EA1HNP	IR1SMG/3	I21GJK
EG2FA	EA2DDP	IS0/OE9SDV	OE9SDV
EG2QB	EA2RQK	J28JV	FSNQL
EG3FI	EA3NT*	J28RO	F8DFP
EG3SCG	EA3AHZ	J41EPC	SV8GX
EG3TM	EA3GJA	J48S	SV2FU
EG5FAS	EA5CQ	J6/WOSA	8P9NX*
EG5FUV	EA5FL	J6/WB4WXE	WB4WXE
EG9OGH	EA9CE	J8/W8IF	KB3RHR*
EHI1MDC	EA1UVR	J8/W9DR	KB3RHR*
EHIOLA	EA1UVR	J88CF	EB7DX*
EH2CPK	EA2DJI	J11/J11LET	J11LET*
EA3LEO	EA3FL	J11FDI	K4Y1
EH3DTQ	EA3NF	J11YT	K4YT
EH5FUV	EA5FL	JT5DX	JT1CO
EH8DDC	EA8RKL	JW/JA8BMK	JA8BMK
EH8DSJ	EA8RKL	JW/W2NAF	W2NAF
EI10GPC	EI8DD	JW1EOA	LA1EOA
EI2GEO	EI7IS	JW9YG	LA9YG
EI5UN	EI2V	JW9ZDA	LA9ZDA
EI1DD	EI7CC	K31 (6/10)	N3QO
EK3GM	IK2QPR	K4C (7/10)	KP4ES
EM0FKU	UY5HC	KH0AC	K7ZA
EM90AIK	UR5AW	KH0N	W4CNL
EN30FEO	UR5FEO	KH2/2N2L	J2YCN
EN90ALK	UY5AX	KH6LC	WA6WPG
EO90LKV	UR4LXB	KH6MB	AL4U*
ER0WW	RA4LW	KL5DX	N5XZ
ER4DX	RA4LW	KP2/JA1BPA	JA1BPA
ES0/LY2PY	LY2PY	KP2/K3TEJ	K3TEJ*
EX1EPC	EX8AB	KP2M	AI4U*
FJ/DLIDA	DLIDA	L22NI	LU2NI
FM5BH	W3HNK*	LA/DL2NUD	DL2NUD
FP/K9OT	K9OT	LA/DM2AUJ	DM2AUJ
FP/K9LIE	KB9LIE	LA/OH9TT	OH9TT
FR/D8KN	DF8KN	LA/OK1AMM	OK1AMM
GB0LVA	MI0GB	LA/OK1IH	OK1IH
GB1RT	G0HMY	LA/OK2BOB	OK2BOB
GB2AFD	M1CCF	LA/SP7IDX	SP7IDX
GB2MTA	MOXSM	LA/SP7VC	SP7VC
GB2TMI	G3SDY	L02F	ACTDX*
GB2TVP	M5ALG	LP0B	LI0CSP
GB4DTD	GM0DEQ	LR2NI	LU2NI
GB4HF	GW4XKE	LR3JVO	LU3JVO
GB4IAE	MOXLT	LR4DX	EA5KB
GB5AFD	GW4XKE	LR5DX	LU5DX
GB5NHM	G4FHU	LR5FCI	LU5FCI
GB70BR8	G8BHC	LR5FF	EA5KB
GB90MZX	GM0WV	LR6FT	EA5KB
GD/SM5BFJ	SM5BFJ	LR6QI	LU6QI
GJ3USR	GJ3USR	LR7/RO	LU7/RO
GJ4FDM	GM4FDM	LR8ADX	LU8ADX
GM2V	N3SL	LS0CN	LU7EO
GM4O	GM0IO	LS1UM	LU1UM
GM6TW/p	M1REK	LS4AA	LU4AA
GX4HRC	G3SVK	LS6VI	LU1VOF
HTA	T14SU*	LU4DX	EA5KB
HA2010S	HA1CW	LV3DG	LV3DG
HB0/DG5NFF	DG5NFF	EA5FL	EA5FL
HB0/DH6CAX	DH6CAX	LV6DW	EA5KB
HB0/DL2MIJ	DL2MIJ	LV2DFH	EA5KB
HB0/DL8DP	DL8DP	LX/ON6WR	ON6WR
HB0/G3TTC	G3TTC	LX/PA0HEL	PA0HEL
HB0/G5KC	G5KC	LY1410G	LY3X
HB0/OU4U	M0URX	LY600A	LY5A
HB0DX	DL1XAQ	LY600BY	LY3BY
HF10TMZC	SP2ZCI	LY600CM	LY1CM
HF14LED	SP2ZAO	LY600DZ	LY2DZ
HF1850A	SP3OKJ	LY600GV	LY2GV
HF1850I	SQ3NVV	LY600J	LY3J
HF1850K	SP3BJ	LY600KM	LY2KM
HF1850L	SP3EVB	LY600NI	LY2NI
HF1850S	SQ3PAM	LY600Q	LY2Q
HF1850Z	SQ3RPM	LY600QT	LY2QT
HF2010FC	SP4OZ	LY600V	LY2FN
HF25NHV	SP5NHV	LY600W	LY5W
HF25ZBX	SP8ZBX	MONMS	LYX10*
HF30ANJ	SP5ANJ	M9X	M0URX
HF30ICP	SP4ICP	MD0NMS	LYX10*
HF35KRF	SP1KRF	MD2C	MD0CCE
HF5JPI	SP6ZPZ	MD6V	GD0TEP
HF600BG	SP7PTK	MJ/PA1AW	PA1AW
HF600OM	SP7PRA	MJ/PA1BDW	PA1AW
HF600PG	SP4ZHT	MJ/PA3EWP	PA1AW
HF66AK	SP8MMW	MJ/PA9JO	PA1AW
HF80H	SP5VJO	MJ/W1NN	W1NN
HF80ICP	SP4ICP	MN/DLSAUA	DL5AUA
HF85PR	SP5PMD	MS0INT	M0URX
HF90DH	SP4ZHT	NH6P	KH7Y
HF95SKAUT	SP9ZHS	NP2X	K5WW
HG3IPA	HA3BZ	NP4A	W3HNK*
HG7DANUBE	HA7VY	OD5EPC	EA5BYP
HI7/DM1DZ	DM1DZ	OG0I	OH2TA
HK1A	EA5KV	OG4X	OH1MA
HK1KYR	EA5KB	OH6BG	OH6BG
HQ3C	HR2RCH	OH0/SK3SN	SM3KIF
HQ9R	K5WW	OJ0A	OH3RM
HR1/K2LCT	K2LCT	OKJ0V	OH1VR
I0BCW	I28CLM	OK7O	OK10UE
IP9/I2ADN	I2ADN	OK8FK	DK7FK
IIOCC (10)	I2ASUC	OK8WFF/p	DF6EX
I11AFZ	I24BQV	OL120ORT	OK1GW
I1IN	I2IKFF	OL50KRASOV	OK1DRQ
I20C (WPXCW10)	I2DII	OL73NR	OK1NR
I2MAL	IW2MNO	OL75PKY	OK2PKY

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
OL8M	OK1DRQ	SP600BG	SP7PGK
ON44WAR	ON7RY	SP600G	SP4KSY
ON66CLM	ON7PP	SQ600BG	SP7YLD
ON70UD	ON7UD	SQ600G	SQ4ZHR
O05C	ON5HC	ST26ASC	ST2M*
OZ/DK4BY	DK4BY	SV0LDR	HB9LDR
OZ/G0GRC	G0RC*	SV5/DJ5AA	DJ5AA
OZ/OTX	OZ/OTX	SV5/G0STM	G0STM
OZ50RN	DL7AT	SV8/DL2DQL	DL2DQL
P29VLT	DH1LAO	SV8/DM3DL	DM3DL
PA50AT	PA1AT	SV9/OE6YRG	OE6YRG
PA75HV	PA0FAW	SV9/DM3DL	SV8GXC
PD05CW	PD5CW	SX1L	DL1JZC
PD80TT	PD7BZ	SX2FMK	SV2GQP*
PF6WW	PF0R	SX4ME	SV4LY
PI4PA	PA9LUC	T30RH	SP5DRH
PJ2/N4QQ	N4QQ	T6MB	SP8UFB
PJ4/PE1MAE	PA2NJC	T7/AC2DM	RW3GU
PJ7/IK1PMR	PA3LEO	TC1919ATA	TAGP
PJ7/PA3LEO	PA3LEO	TC7M (WPXCW10)	RW3GU
PJ7/WA6WXD	WA6WXD	TF/IF5UF	IF5UF
PQ7S	PR7J	T5/KA4RRU	KA4RRU
PY2WAS	PS2G	TK/DA8UW	SV8XGC
PY2WAS	R100T	TK/F4CNH	F4CNH
R150L	R150L	TK/JK5WOB	JK5WOB
R1QAP	R1QAP	TK/OK5TVR	OK5TVR
R2DA	R2DA	TK/S59AA	S59AA
R2SRR	R2SRR	TK0WT	F50WT
R300FF	R300FF	TK4LS	EB7DX*
R300P	R300P	TK0WT	F6ANA
R90K	R90K	TM0RE	EA3LD
RA6AU (NOW)	R7AA	TM1EJ	F5YD
RA4FC	UA9CGA	TM30PB	F8BUO
RA7F	UA6GP	TM4PT	FD4TO
RP3DU	RP3DU	TM5BC	F2UW
RP3GZD	RU3GH	TM6GAL	F60G
RP3GTR	RU3GH	TM70LM (12-13/6)	F8KYG
RP3ND	RV3ND	TM70LM (26-27/6)	F4EJL
RP3NN	RA3NN	TM70TC	F6CNM
RP3NZ	RA3NZ	TM8TN	FK6FA
RP3SBO	UA3SBO	TM9CCA	F4EE
RP3XRO	RX3XP	TM9CCA	F6MT
RP3YPT	UA3YZ	UA10LM/1	RZ1OA
RP3YS	RA3YD	UD3D	RK3DZH
RP3Z	RN3ZOB	UE1SWL	RA1QDP
RP4T	RN4AT	UE1SWL	RA3NQ
RP4FTT	RA4FLZ	UN3M	EA7FTR
RP4HBS	RK4HZC	UN7MMM	EA7FTR
RP4NX	RW4NX	UN9DG	DL8KAC
RP4PXO	UA4PIE	UP2L	UA9AB
RP4U	RK4UWA	UP9L	RW6HS*
RP65ANA	UA3AHA	UT2Z	UR7GW
RP65D	UA3DXP	UWOK	U50KW
RP65HS	RW6HS*	UWIM	UR5MW
RP65PO	RW3PO	UW5M	U17MA
RP6A	LU7VRO	UW5Q	UR3QCW
RP6EED	UA6EED	UZ7U	U3TA
RPTA	R7AA	V5/DH8AF	DH8AF
RRTA	R7AA	V51X	V51X
RZ10A/1	RZ10A/1	RK4FWX	JK1EBA
SA6P	SA6VB	RT5A	JK1JW
SA7P	SA7BF	RZ1OA	JK1JY
SB7B	SK7E	SA6VB	JK1JW
SC3DX	SM3NRY	SA7BF	JK1JW
SD1B/6	SD1B/6	SA6VB	JK1JW
SEZ	SA5BAG	SA7BF	JK1JW
SG3A	SM3LIV	SB7B	JK1JW
SG6B	SM6TB	SC3DX	JK1JW
SHO/2	SM3LTD	SD1B/6	JK1JW
S14G	SM4RGD	SEZ	JK1JW
SI9AM	SM3CTM	SG3A	JK1JW
SL3BR	SM3LTV	SG6B	JK1JW
SMOQ	SMO0QG	SHO/2	JK1JW
SMOR/1	SMORUX	S14G	JK1JW
SN07APB	SP9APB	SI9AM	JK1JW
SN07BWJ	SP9BWP	SL3BR	JK1JW
SN07DEM	SP9DEM	SMOQ	JK1JW
SN07FQV	SQ9FOV	SMOR/1	JK1JW
SN07TTP	SP9TTP	SN07APB	JK1JW
SN07IVD	SP9IVD	SN07BWJ	JK1JW
SN07IRA	SP9IRA	SN07DEM	JK1JW
SN07MEZ	SQ9MEZ	SN07FQV	JK1JW
SN07MPL	SP9PKG	SN07TTP	JK1JW
SN07NOI	SQ9NOI	SN07IVD	JK1JW
SN07ORH	SP9ORH	SN07IRA	JK1JW
SN07RQH	SP9RQH	SN07MEZ	JK1JW
SN07SCZ	SP9SCZ	SN07MPL	JK1JW
SN07WUZ	SP9WUZ	SN07NOI	JK1JW
SN07XUM	SP9XUM	SN07ORH	JK1JW
SNODE	SP8KKM	SN07RQH	JK1JW
SNODKG	SP6OPZ	SN07SCZ	JK1JW
SNODL	SP5PLN	SN07WUZ	JK1JW
SNODS (10)	SP5ADL	SN07XUM	JK1JW
SNODW	SP5PLN	SNODE	JK1JW
SNLOOT	SP1KZO	SNODKG	JK1JW
SNOLR	SP1GZL	SNODL	JK1JW
SN100ZHP	SP1ZZW	SNODS (10)	JK1JW
SN1410G	SN1410G	SNODW	JK1JW
SN4500	SN4500	SNLOOT	JK1JW
SN50SCP	SN50SCP	SNOLR	JK1JW
SN600BG	SN600BG	SN100ZHP	JK1JW
SN600G	SN600G	SN1410G	JK1JW
SN7FN	SN7FN	SN4500	JK1JW
SN8D	SN8D	SN50SCP	JK1JW
SO5UM	SO5UM	SN600BG	JK1JW
SO8FG	SO8FG	SN600G	JK1JW
SP100ZKX	SP100ZKX	SN7FN	JK1JW
SP			

Top-DXer auf der Ham Radio 2010



Flo, F5CWU, Teammitglied von E4X und neuer Präsident des bekannten Clipperton DX Clubs



Tom, N4XP, referierte über K4M und freute sich über seine Mitgliedschaft in der DX Hall of Fame.



Die Top-DXpeditionäre Andrea, IK1PMR, und Claudia, PA3LEO
Fotos: DL9RCF



Boten den IOTA-Jüngern tollen Service: Hans-Georg, DK1RV (l.), und Carlos, G0AKI/G3VHF.



Genossen die Ham Radio 2010: Janet, W8CAA, und Joe, W8GEX, vom K4M-Midway-Team.



Zwei sympathische DXpeditionäre: Uwe, DL9NDS, und rechts Ron, PA3EWP



Alex, UT5UY, und Franz, DJ9ZB; Alex will sich im Herbst noch einmal an T31 versuchen.



Jan, DJ8NK, Bernie, W3UR, und Jan, PA1TT, informierten DXer am Stand der EUDXF (v.l.n.r.).



DXer belagern den Stand der ARRL, um ihre QSL-Karten für das DXCC prüfen zu lassen.



Drei Top-DXer – Helmut, DL7MAE, Otto, DK6CQ, und Joe, DL8WPX (v.l.n.r.).

Rufzeichen	Adresse
4J0WFF	Parvana Hasanova Fornati, 12584 Eden Court, Apple Valley, MN 55124, USA
6K0FI	Seong-Woo Net ARC, #450-4 Hongje1dong, Seodaemun-gu, Seoul, 120-861
6M0V/5 7X2GX	Busan DX Club, Box 872, Busan 600-608 Sofiane Barkat, Rue 52, Villa 39, Alger Plage Bordj El Bahri, Alger
8P9NX	Peter Cross, 90 Greenpoint, St. Philip, Barbados
8R1AK	Esmond L. Jones, Box 10868, Georgetown
9M6YBG 9Z4AM	Go Yeu Bin, Box 15084, 88860 Kota Kinabalu Anthony Manswell, P.O. Box 3781, Cantaro, Santa Cruz, Trinidad
A41MA	Younis Albeloushi, Box 1470, 111 Muscat
A61XX	Khalifa Mohamed, Box 11504, Sharjah Kalba
A61ZX	Ibrahim, P.O. Box 20324, Sharjah
AC7DX	Ron Lago, 1345 City View, Eugene, OR 97402-0456
C91KHN	Karel Niewenhuis, P.O. Box 456, Mookgophong, South Africa, 0560
CN8YAN	Yan Youness Balcou-Foulon, Hay el Hassani bloc 10 n°4, 80000 Agadir
EA7FTR	Francisco Lianez Suero, Asturias 23, E-21110 Aljaraque, Huelva
EM7WFF	P.O. Box 85, Rivne, 33027
F5NQL	Maurice A. Charpentier, 7 Rue de Bourgogne, F-89470 Monetau
F8DFP	Michel Morel, 20 bis Rue des Goudoux, F-63530 Volvic
FK8GX	Michel Mahault, Box 955, F-98870 Bourail
HB9BOI	Michael Berger, Derriere La Ville, P.O. Box 4, CH-1543 Grandcour
HL5/KJ2U	Kenneth Jennings, Tongnae P.O. Box 73, Busan 306-600 Korea
HZ1BO	Abdullah Al-Zahrani, P.O. Box 69106, Dammam 31547
HZ1GW	Kenneth Dyer, P.O. Box 4984, Al Khobar 31952
J8NFEF	Leslie Edwards, Box 2855, Kingstown, St. Vincent
JA1JQY	Shigeo Matsui, 2-31-10, Shimoseya, Seya-ku, Yokohama, 246-0035
JA1KJW	Hisashi Nakayama, 1-17-8, Shibuya, Yamato-Shi, 242-0023
JA3MCA	Kaoru Tachibana, 385-21, Ohba-Cho, Aoba-Ku, Yokohama, 225-0023
JA6CNL	Tony Furumi, Northern Kyushu DX Club, P.O. Box 11, Yahata, Kitakyushu, 805-8691
JF1OCQ	Hiroyuki Miyake, 1-3-6, Asakura, Maebashi, Gumma, 371-0811
JH1DVG	Masyuki Kawamoto, 1-6-11, Hachigata-Dai, Kashima, Ibaraki, 314-0033
JH1LET	Koji Iijima, 7-12, Tenma, Gyoda, 361-0076
JJ3QBQ	Tooru Tsujimoto, 602-2-96, Takabata, Nakagawa-Ku, Nagoya City, Aichi, 454-0911
JK1EBA	Akira Hasegawa, 3702-3, Yamato-city, Kanagawa, 242-0024
JK1NSR	Tsuyoshi Kojima, 4-3-17, Mizukino, Moriya City, Ibaraki, 302-0121
JK2VOC	Fukuta Yoshihiro, 7-9, Mikawa, Tsu-City, Mie, 514-0045
JT1CH	Chulunbat Sharkhuu, Box 1473, Ulaanbaatar-13
K4YT	Karl J. Renz, 10725 Spruce St., Fairfax, VA 22030
K6ZSJ	Wayne M. Peterson, 2614 Unicornio Street, Carlsbad, CA 92009-5330
K7BV	Dennis Motschenbacher, 17292 Citron, Irvine CA 92612
KD2JA	Glenn Belkin, 8575 South Tropical Trail, Merritt Island, FL 32952
KH1G	Malcolm E. Davenport jr., 477 Hope Furnace Rd., Hope, RI 02831
KJ4EUN	Steve Felts, 933 SW 18th Court, Ft. Lauderdale, FL 33315
L50DG	Punta Alta RC, 2 de Julio 793, 8109 Punta Alta - BA
M0URX	Tim Beaumont, Box 17, Kenilworth, Warwickshire, CV8 1SF
N3SL	Steven A. Larson, 22 N. Hidden Acres Dr., Sioux City, IA 51108-8641
PA1AW	Alex Van Hengel, Bovenkruier 18, NL-2995 CA Heerjansdam
PA3LEO	Claudia Fava, Veerstr. 28-III, NL-1075 SV Amsterdam,
PJ4NX	Peter De Graaf, Kaya Hobo 1, Kralendijk, Bonaire
PY2WAS	Alexandre Dalmasso, Rua Dr. James Ferraz Alvim 271, Apt. 152, Sao Paulo - SP 05641-021
PY7ZY	Cicero Xavier da Silva, P.O. Box 152, Joao Pessoa - PB, 58010-970
SP8UFB	Miroslaw Biszczat, Ul. 3 Maja 22m 79, PL-22-500 Hrubieszow
ST2M	Magdi Osman Ahmed Abdelrahim, Box 2, Khartoum Airport, 11112 Khartoum
SV2GQP	Lioufas Kostas, Ipsilantou 6, Kozani GR-50100
TLOA	Christian Saint Arroman, Chemin de Mousteguy, F-64990 Urcuit, Frankreich
UR3HR	Leonid Babich, Box 55, Poltava 36000
V51DM	Derek Moore, P.O. Box 192, Elgin, 7180
VP8LP	Bob McLeod, P.O. Box 474, 75 Davis Street, Stanley, Falkland Islands
W4LT	Luis V. Romero, 6611 Ambassador Dr., Tampa, FL 33615
W7XU	Arliss N. Thompson, 45720 268th St., Parker, SD 57053
W9IMS	Indianapolis Motor Speedway ARC, P.O. Box 18495, Indianapolis, IN 46218-0495
WB2REM	James I. Millner, 7 Winnipeg Ln., Lawrenceville, NJ 08648
XV9DT	Eddi Visser, Box 88, Hanoi
YB42AR	Box 1096, Jakarta 10010
YT3T	Sasa Maksic, Proleterska 5, Kiseljevo 12226
ZS85SARL	Box 1721, Strubensvallel, 1735
ZS8M	Pierre D. Tromp, P.O. Box 151, Worcester, 6850

IOTA-QTC

Bearbeiter:

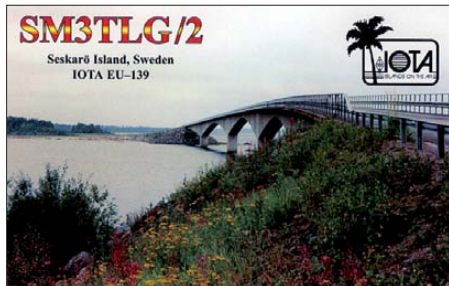
Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME

PSF 113527, 39034 Magdeburg

E-Mail: dl5me@darf.de

■ Inselaktivitäten

Europa: Kurt, ON4CB, und Francois, ON4LO, aktivieren vom 12. bis 14. 8. 10 als F/OR9W/p Tombelaine, **EU-156**, in SSB. QSL über ON4CB. – Daniel, DK3CH, meldet sich vom 30. 7. bis 11. 8. 10 mit vorangestelltem 9A-Präfix erneut von Dugi Otok, **EU-170**. – Heike, DC2CT, und Hans, DO3MU, sind unter DLOMHR während der ILLW-Aktivität vom 21. bis 22. 8. 10 auf der Insel Poel (ILLW-Nr. DE0027) im Einsatz. – Peter, DL4AMK, Dieter, DK1AW, Joachim, DJ2AS, Lutz, DL3ARK, Jürgen, DL2AMT, und Siggi, DL1AZZ, sind vom 21. bis 28. 8. 10 mit vorangestelltem OZ-Präfix von Arö, **EU-172** (LH-0973), QRV. QSL via Heimatrufzeichen. Weitere Informationen auf www.dxclub.net. – Tommy, DL8KX, wird



vom 7. 8. bis 14. 8. 10 von Usedom, **EU-129** (LH-1640), und unter SP1/DL8KX von Wolin **EU-132** (LH-4120), aktiv. – Rug, DJ3XG, und Mario, DL5ME, aktivieren vom 18. bis 22. 8. 10 unter OH9AA/p die rare IOTA-Gruppe **EU-126** auf der Insel Syväletto. QSL für DL-Stationen nur via Büro an DL5ME. Anschließend sind die beiden OPs vom 23. bis 25. 8. 10 noch unter SIOTA von Seskarö, **EU-139**, QRV.

Eine Gruppe schottischer YLs plant vom 14. bis 27. 8. 10 als GB2SLH eine Aktivierung der Shetland-Gruppe, **EU-012** (LH-0867). QSL via M5YLO. – Michael, DG5LAC, beabsichtigt als OZ/DG5LAC vom 8. bis 13. 8. 10 die Insel Mön, **EU-029**, in die Luft zu bringen. – Mitglieder der I0-DX-Gruppe aktivieren vom 1. bis 8. 8. 10 unter IB0Y Ponza, **EU-045** (LH-1395). QSL an IZOPSA. – Ric, DL2VFR, ist ebenfalls wieder auf Tour und will vom 14. bis 20. 8. 10 als OZ0FR Betrieb von Samsö, **EU-172**, machen. – Sebastian, DL1AXX, meldet sich vom 3. bis 9. 8. 10 von den deutschen Inseln Grot Deil (O-34), Kastenwerder (O-37) und Weidenschwanz (O-38) ausschließlich in CW. – Zik, VE3ZIK, ist nochmals als 9A/VE3ZIK bis Ende September 2010 von verschiedenen Inseln der IOTA-Gruppe **EU-170** QRV. QSL via DO7ZZ. – Das Team von OZ1RDP aktivierte Ende Mai Römö, **EU-125**, und konnte 1289 QSOs loggen. Weitere Informationen auf www.oz1rdp.de. – Die Aktivierung der raren Inselgruppe **EU-118** war durch MS0INT Mitte Juni mit mehr als 9000 QSOs recht erfolgreich.

Afrika: Lionel, TJ3SL, ist noch bis Dezember 2010 unter FH8ND von Mayotte, **AF-027**, aktiv. QSL via F1OKV. – Jim, ND9M, ist noch bis zum 9. 8. 10 als VQ9JC oder VQ90JC von Diego Garcia, **AF-006**, QRV. – EA5BYP, und Javier, EA5KM, sind wie geplant, kurzfristig im Juni unter 3C0C von Annobón, **AF-039**, (LH-0174) und als 3C9B von Bioko, **AF-010**, QRV geworden. QSL direkt via EA7FTR.

Asien: Globetrotter Bodo, DL3OCH, ist noch bis November als BW/DL3OCH von Taiwan, **AS-020**, zu arbeiten. QSL via Heimatrufzeichen. – Ma, BG2UYY, und Sun, BD2RJ, tauchten Ende Juni überraschend von Guanglu, **AS-158**, auf. – Gabriel, IK3GES, aktivierte diesmal im Juni das Eiland Bozcaada, **AS-099**.

Nordamerika: Mitglieder des Kennehoochee Radio Clubs beabsichtigen vom 5. bis 7. 8. 10 unter K4L Sapelo, **NA-058**, in die Luft zu bringen. QSL via W4BTI. Näheres auf www.w4bti.org. – Don, VE1AOE, Paul, VE1MPP, und Dana, VE1VOX, sind vom 11. bis 15. 8. 10 unter VB1H von Harris, **NA-126**, in CW und SSB aktiv. QSL an VE3EXY. – Der Termin für die „New One“ IOTA-DXpedition nach



Chirikof, **NA-235**, auf den Aleuten wurde verlegt. Das vierköpfige Team ist jetzt vom 21. 7. bis 2. 8. 10 als KL7RRC angekündigt. QSL via N7RO oder UA9OBA. Aktuelle Informationen auf www.na-234.com. – Mitglieder des Great South Bay Amateur Radio Clubs planen vom 21. bis 22. 8. 10 unter W2GSB/lh die Aktivierung von Fire, **NA-026** (LH-1922). QSL direkt an W2GSB. – Für die Zweitaktivierung der extrem raren IOTA **NA-239** (Bestätigungsgrad 3,3 % weltweit) auf Seal vom 1. bis 5. 8. 10 unter K5MT/KL7 stehen die Chancen schlecht. – Ein mehrköpfiges Team aktivierte unter K3I Ende Juni Assateague, **NA-139**, für Europa jedoch schwer zu erreichen.

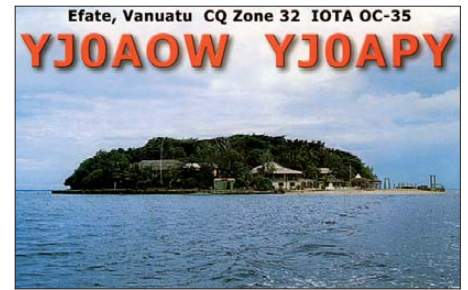
Ozeanien: Chris, VK3QB, Allan, VK2CA, Luke, VK3HJ, und Brenton, VK3CBV, aktivieren vom 27. 8. bis 2. 9. 10 Efate, **OC-035**. Rufzeichen war biher nicht bekannt. – Mike, KM9D, hat mit seiner Segeljacht Borneo, **OC-**



Hornoya, EU-141, von Vardö aus gesehen

Foto:DL5DSM

088, erreicht. Aktivierungen rarer Inselgruppen um Borneo sind denkbar. – Bodo, DL3OCH, macht einen Abstecher in den Pazifik und ist vom 1. bis 7. 8. 10 als KH2/KT3Q von Guam,



OC-026 (LH-0064), QRV. Anschließend geht er vom 7. 8. bis 14. 8. 10 als KH0/KT3Q auf die nördlichen Marianen, **OC-086** (LH-1333). – Lyn, VK4SWE, war Anfang Juni auf 20 m von „ihrer“ Insel Sweer, **OC-227**, aktiv.

Südamerika: Wie angekündigt, aktivierte ein vierköpfiges brasilianisches Team Mitte Juni erfolgreich unter PX8J **SA-041** und als PX8L **SA-016**. – Anfang Juni wurde Santa Isabel, **SA-025**, unter ZW8B und ZV8S von einem mehrköpfigen Team aktiviert.

■ IOTA auf Ham Radio

Hans, DK1RV, unser Checkpoint für DL, HB9 und OE, betreute zusammen mit Carlos, G0AKI, den IOTA-Stand (siehe S.881). Das internationale IOTA-Forum war dieses Mal zur GDXF-Hauptversammlung und dem DX-Forum zeitlich versetzt. Am Samstagabend fand wie üblich das große IOTA-Treffen bereits zum 15. Mal statt.

■ IOTA-Anerkennungen

Durch den IOTA-Manager Roger, G3KMA, wurden folgende IOTA-DXpeditionen bis zum Stichtag 20. 6. 10 anerkannt. **AS-185** (3W6C), **NA-182** (CK8G), **OC-114** (FO/DL3APO) und **(TX3D)**, **OC-279** (T32MI), **OC-280** (T32SI), **OC-281** (T32CI), **OC-282** (T32VI) und **SA-057** (CX2FAA). Die Expedition von Simon, IZ7ATN, unter 5C2SG/p vom März 2010 nach AF-068, wird bei der zurzeit bestehenden Lizenzsituation nicht anerkannt. Näheres zu dieser Entscheidung unter www.g3kma.dsl.pipex.com.

■ ILLW & ARLHS Leuchtturm-Aktivität 2010

Im Vorhersagezeitraum veranstalten zwei der internationalen Leuchtturm-Verbände ihre Aktivitätstage.

In der Woche vom 1. bis 8. 8. 10 ruft die Amateur Radio Light House Society (ARLHS) zu verstärkter Präsenz auf. Auf <http://illw.org/2010.html> ist eine Übersicht der Aktivitäten zu sehen.

Vom 21. bis 22. 8. 10 rufen die Veranstalter des ILLW (International Lighthouse and Lightship Weekend) zum Leuchtturmwochenende auf. Bis zum Stichtag 1. 7. 10 haben bereits 239 Stationen ihren Betrieb zum o.g. Wochenende angekündigt. Näheres unter <http://illw.net>. Während beider Aktivitäten werden zwangsläufig einige IOTA-Inseln aktiviert. Teilweise trägt die Betriebsabwicklung Contestcharakter, beide Termine sind aber keine Conteste.

QRP-QTC

Bearbeiter:

Peter Zenker, DL2FI
Molchstr. 15, 12524 Berlin
E-Mail: dl2fi@dl-qrp-ag.de

■ **Ham Radio 2010**

Auch in diesem Jahr war für das DL-QRP-AG-Team die Ham Radio wieder ein besonderes Ereignis. Mehrere hundert Mitglieder besuchten unseren Infostand und die meisten waren froh, dass wir dort genug Platz für Tische und Stühle hatten, die zu einer kleinen oder auch längeren Verweilzeit einluden.

Die drei Tage in Friedrichshafen waren fast vollständig mit Fachsimpelei ausgefüllt, was wieder einmal gezeigt hat, wie lebendig die Selbstbausparte ist. Besonderes Interesse erregte bei den meisten unser aktuelles Großprojekt, das wir nach mehr als zweijähriger Entwicklungsarbeit im Rohbau vorstellen konnten: der Solf 2009 Allband/Allmode-KW-Transceiver. Im Rohbau bedeutet, dass alle Funktionsgruppen zusammengesteckt waren, dass die komplette Steuerung schon über die Firmware mit Grafikdisplay und Tipptasten funktionierte, dass aber noch keine Frontplatte und kein Gehäuse drum herum gebaut waren.

Um ehrlich zu sein: Analogteil (Empfänger und Sender) und Bedienteil (Frontplatte) sind sich während der Messe zum ersten Mal begegnet. Die beiden Entwickler, Peter, DK1HE (analog), und Stefan, DK6TM, waren sichtlich erleichtert, als beim Zusammenstecken der beiden Baugruppen ein freundliches „Willkommen, Solf 2009“ über den Bildschirm huschte und das Gerät brav auf alle Tastendrucke reagierte.

Auch ich konnte beruhigt werden, als die von mir als „falsch“ reklamierte Displayaussage „LSB“ nach Antippen der Mode-Taste auf CW umsprang. Zum Vortrag über den Solf 2009 kamen am Samstag immerhin mehr als 180 Zuhörer und die beiden Entwickler hatten nach dem Vortrag reichlich Fragen zu beantworten. Allgemein wurde positiv aufgenommen, dass wir beim Solf 2009 trotz allem Interesse für digitale Technik bei Sender und Empfänger voll auf klassische Analogtechnik gesetzt und nur die Steuerung digital ausgeführt haben.

War der Andrang am eigentlichen QRP-AG-Stand so groß wie gewohnt, so hatten wir in diesem Jahr eine ähnlich große Klientel zusätzlich bei uns: Der Stand von Elecraft USA, bekannt durch ihre QRP-Transceiver-Bausätze, war von uns organisiert worden und ohne Trennwand direkt mit dem QRP-AG-Stand verbunden. K1, K2, KX1 hatten wir schon in den vergangenen Jahren als hervorragende QRP-Bausätze bei uns am Stand. Dieses Mal stellte sich jedoch der Elecraft K3 als Publikumsmagnet heraus, der von Eric, WA6HHQ, als Europapremiere erstmalig zusammen mit dem Panorama-Adapter P3 gezeigt wurde.

Die Nachricht, dass Eric, einer der beiden Elecraft-Gründer, persönlich anwesend sei, hatte sich offensichtlich schnell herumgesprochen und so tummelten sich von der Eröffnung bis zum Ende der Ham Radio Hunderte aktive DXer und DXpeditionäre am QRP-Stand. Toll, alle haben sich gut verstanden und gegenseitig

respektiert, DXer und QRP-Bastler können gut miteinander auskommen. Das hängt sicher auch damit zusammen, dass im Fall von Elecraft eine weltweit bekannte, auf QRP-Bausätze spezialisierte Firma offensichtlich im QRP-Bereich so viel Know-how gesammelt hat, dass sie anschließend in der Lage ist, ein anerkanntes Spitzengerät für den DX-Sport zu entwickeln.

■ **Ein Gespräch mit Eric, WA6HHQ**

DL2FI: Eric, wir kennen uns seit vielen Jahren von der Ham Vention in Dayton. Du bist zum ersten Mal auf einer Amateurfunkmesse in Europa. Wie empfindst du die Ham Radio?

WA6HHQ: Es ist einfach großartig. Erst einmal ist die Messe hier viel schöner, moderner, angenehmer als in Dayton. Noch mehr überrascht mich aber das durchweg hohe Niveau der europäischen Funkamateure. Ob sie etwas fragen oder Anmerkungen zu unseren Produkten haben, es hat immer Hand und Fuß. Ich habe mir schon sehr viele Hinweise in meinen Android geschrieben, damit sich unser Team, wenn ich zurück bin, gleich an die Realisierung einiger wirklich guter Vorschläge machen kann. Die europäischen Funkamateure verstehen wirklich, was sie tun und was sie wollen. Überrascht hat mich auch die Vielfältigkeit der Besucher. Ich hätte niemals gedacht, dass man innerhalb weniger Stunden Menschen aus drei dutzend Ländern mit ebenso vielen verschiedenen Sprachen kennenlernen kann. Ich hätte auch nicht gedacht, dass ich so weit von zu Hause so viele Freunde treffe.

DL2FI: Eric, ihr seid mit dem neuen K3 extrem erfolgreich, es sieht so aus, als würdet ihr im zweiten Jahr noch die 5000 vollmachen. Wann kommt der K4?

WA6HHQ: Der ist noch lange nicht in Sicht, es widerspräche unserer Philosophie. Ich weiß, dass andere Hersteller jedes Jahr ein neues Modell herausbringen, wir denken darüber anders. Der K3 ist so konzipiert, dass wir alle Verbesserungen und Erweiterungen auch für bereits ganz am Anfang gekaufte Exemplare zugänglich gemacht haben und machen werden. Wir halten es für völlig falsch, wenn man Verbesserungen oder Erweiterungen nur bekommen kann, wenn man sich ein neues Gerät kauft.

Nimm als Beispiel den neuen P3-Panoramaadapter. Dieser Adapter passt sogar an die ersten ausgelieferten K3. Bei Geräten mit einer Seriennummer kleiner 1900 ist eine klitzekleine



Eric, WA6HHQ, ist einer der beiden Elecraft-Gründer. Die Ham Radio gefiel ihm. Foto: DL7NDF

Modifikation nötig, es wird ein einziger Widerstand ausgetauscht, und schon hat der Funkamateur die modernste Variante – ohne ein neues Modell kaufen zu müssen. Das gleiche gilt auch für den neuen, internen 2-m-Transverter. Ebenfalls nur eine winzige Anpassarbeit, es wird ein einzelner Draht angelötet, und schon ist der K3 auf modernstem Stand. Da ist noch viel möglich.

DL2FI: Eric, danke für die bereitwillige Auskunft. Ich hoffe, wir haben Elecraft auch im nächsten Jahr wieder bei uns zu Gast. Es hat Spaß gemacht, mit Dir am gleichen Stand zu arbeiten.

Ich habe Eric natürlich noch viel mehr gefragt, doch das würde den Rahmen des QTCs sprengen.

■ **Viadrina Ham Radio Meeting 2010**



Zum 5. Mal treffen wir uns im September in Frankfurt (Oder) in der dortigen Messehalle. Die Idee der DL-QRP-AG, ein osteuropäisches Amateurfunktreffen zu initiieren,

hat im Laufe dieser fünf Jahre immer mehr Freunde gefunden. War am Anfang nur der FUNKAMATEUR bereit, uns zu unterstützen, so wird die Idee inzwischen von den DARC-Distrikten Berlin und Brandenburg mitgetragen.

Ebenfalls am 18. September begeht der DARC e. V. sein 60-jähriges Jubiläum. Die Feier findet als große Party in Baunatal statt. Auf der Viadrina in Frankfurt (Oder) und in Baunatal werden die Klubstationen besetzt sein, um eine Funkbrücke aufzubauen. Wir wollen in verschiedenen Sendearten Kontakt zwischen den beiden Standorten herstellen und dabei auch SSTV-Bilder vom aktuellen Geschehen übermitteln. Natürlich werden wir dazu eine „dicke“ Teltow-PA einsetzen, selbst wenn die Viadrina einst eine Idee von QRPern war. Alle jene, die weder nach Baunatal noch nach Frankfurt (Oder) kommen können, haben so zumindest die Gelegenheit, mit Amateurfunk bei beiden Veranstaltungen gegenwärtig zu sein.

Auch auf dieser Viadrina steht wieder die Begegnung im Vordergrund. Verschiedene Interessengruppen sind vor Ort, auch die Rundfunk-DXer haben zugesagt. Besonders spannend ist, dass ein Treffen von Angehörigen der großen DM/Y-Klubstationen vorgesehen ist. Viele der Klubstationen sind längst aufgelöst, die Mitglieder in alle Winde zerstreut. Das Viadrina-Ham-Radio-Meeting kann in Zukunft der Ort sein, wo man seine alten Contestpartner, seine Ausbilder, seine Lehrlinge wiedertrifft.

Der Flohmarkt bietet erneut den Service, sich nicht mit Einzelstücken selbst stundenlang hinter den Stand zu stellen, sondern fleißige Helfer des Organisationsteams den Verkauf übernehmen zu lassen und sich selbst der Begegnung mit Gleichgesinnten zu widmen.

Wir sehen uns in Frankfurt (Oder) am dritten Samstag im September. Alle weiteren Informationen findet man wie immer auf www.ham-radio-viadrina.org.

SOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC
 Försterweg 8, 09437 Börnichen
 E-Mail: dl2hsc@darf.de



■ SOTA Mittelgebirge

Wie in der Yahoo-Gruppe dlGMA angekündigt, führte der OV Berlin-Hohenschönhausen (D20) vom 16. bis zum 20. 6. 10 eine Harz-Aktivität (DM/SA, DM/NS) durch. Ziel war der Ort Treseburg, von wo aus verschiedene Berge und Gebiete im Rahmen des SOTA- und des WFF-Programmes (www.wff-dl.de) aktiviert wurden. Teilgenommen haben DL7VKD, DL7VDC, DM5LM, DD6UVO, DD6VVZ, DD5KP, DL8RO, DL7WS und DL7BW. Kurt, DL7UKR, mit 89 Jahren ältestes Teammitglied, verblieb in der Basis in Treseburg und hielt den Kontakt zu den „Bergziegen“. Schon am Ankunftstag war der Achtermann (DM/NS-002, 925 m) auf KW und UKW zu hören. Am zweiten Tag arbeiteten zwei Gruppen, eine be-



Martin, DF3MC, auf dem Hirschberg, DM/EW-017
 Foto: DF3MC

stieg den Brocken (DM/SA-001, 1142 m), die andere wanderte in das WFF-Gebiet (DLFF-006). An den darauffolgenden Tagen wurden die Leistenklippen (DM/SA-005, 901 m) und der Wurmberg (DM/NS-001, 971 m) erwandert. Ausführliche Berichte sowie Bilder kann man sich auf www.ov-d20.de anschauen.

■ SOTA Alpen

Der Klaffen (DL/EW-013) ist ein einsamer, 1829 m ü. NN hoher Gipfel im Herzen des Estergebirges. Er war der letzte der insgesamt 15 Berge in dieser Region, der noch nie SOTA-funkmäßig aktiviert wurde. Am 30.5.10 gelang die Erstaktivierung mit 31 CW-QSOs auf Kurzwelle. Martin, DF3MC, schreibt: „Die ersten 10 km bis zur Krüner Alm legte ich mit dem Mountain Bike zurück, danach ging es zu Fuß weiter bis zum Gipfel. Trotz etwas Regen und viel Wind wurde es eine gelungene Funkaktion.“ Somit ist die kleine Region Estergebirge/Walchenseeberge die erste deutsche alpine Region, in der alle Gipfel wenigstens

einmal im SOTA-Programm „in der Luft“ waren. Beliebtester Berg dieser Region ist der Herzogstand (DL/EW-022, 1731 m), der bereits neunmal durch DL4MGJ, DL2DVE, DC2TOM, DD1LD, DF9TS, HB9BAB sowie DF3MC aktiviert wurde. Die höchste Erhebung der Region ist der Krottenkopf (DM/EW-007) mit 2086 m ü. NN, bisher viermal aktiviert. Mehr Informationen, auch zum SOTA-Stammtisch in München, auf www.sota-dl-alpen.de.

■ GMA (General Mountain Award)

Im Moment sind die redaktionellen Inhalte der Internetseite des GMA (www.bergwettbewerb.de) abgeschaltet. Verbindungen können jedoch weiterhin geloggt werden. Ebenso funktioniert die GMAwatch-Seite (www.bergwettbewerb.de/gmawatch/spotlist.php) noch und kann für Spots und Alerts sowie Mitteilungen genutzt werden! Laut Beitrag von Roberto, DJ2AY, in der Yahoo-Gruppe dlGMA (de.groups.yahoo.com/group/dlGMA) läuft im Moment ein Klärungsprozess zur Übergabe der Internetpräsenz an einen anderen Ortsverband.

■ SOTA Nordamerika

Die nordamerikanischen SOTA-Assoziationen planen für den 13. und 14.11.10 einen Nordamerika-SOTA-Aktivitätstag. Die vorbereitende Diskussion dazu findet auf groups.yahoo.com/group/nasota statt. Angegeben werden u. a. auch Vorzugsfrequenzen und -zeiten. Interessant: Die Assoziation W5 will dabei sein. In W5 gibt es 75 Regionen mit 1692 Bergen. Manager ist Michael, KD9KC. In der Region W5/SS (Sangre De Cristo Mountains, Regionalmanager Doug Thompson, W5DET) liegt der mit 4011 m ü. NN höchste Gipfel der Assoziation, der Wheeler Peak (W5/SS-001). Dieser Berg, der sich im südlichsten Ausläufer der Rocky Mountains im USA-Bundesstaat New Mexico befindet, ist bekannt für seine Skigebiete. Wer diesen etwa 20 km nördlich der Stadt Taos gelegenen Gipfel erwandert hat, kann sich in das dort vorhandene Gipfelbuch eintragen.

■ Termine

Am zweiten Augustwochenende (7./8.8.10) sind im Rahmen des Bayerischen Bergtags sicher wieder viele Stationen im VHF/UHF/SHF-Bereich aus den Alpen zu hören. Zeiten, Frequenzen und die Ausschreibung findet man auf www.bergtag.de. Zum gleichen Zeitpunkt finden der Sächsische Feld- und Bergtag (www.darf.de/distrikte/s/), der DARC-UKW-Sommer-Fieldday (www.darf.de/referate/ukw-funksport/ukw/tei-sfd.htm) sowie der Alpe Adria (VHF) Contest 2010 (www.contestvhf.it/Regolamenti/Regolamento%20AlpeAdria%202010%20VHF.pdf) statt. Alles Gelegenheiten, die zu den Wettbewerben aktiven Berge für SOTA/SBW/GMA zu arbeiten.

Zum Vormerken: Am 2.10.10 findet in Lengefeld im Erzgebirge das 6. Treffen Amateurfunk Erzgebirge statt. Schwerpunkt ist wie immer alles rund um die Bergfunkerei. Wer einen Beitrag hat bzw. sein Portabel-Equipment vorführen möchte, bitte per E-Mail bei dl2hsc@darf.de bis 31.8.10 melden.

Danke für den Beitrag an Martin, DF3MC

Packet-QTC

Bearbeiter:

Jürgen Engelhardt, DL9HQH
 Azaleenstr. 31, 06122 Halle
 Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI
 E-Mail: dl9hqh@gmx.de

■ Digipeater

DB0GOS (Essen)

Die Gehäuse für zwei Benutzerzugänge und zwei Linkstrecken sind montiert. In ihnen befinden sich jeweils ein Mikrotik RB433AH mit zwei HF-Karten. Verbaut wurden DCMA82 und XR5 für die weiteren Links sowie DCMA82 und RB5H für die Benutzerzugänge. Unter den zwei 12-dBi-Rundstrahlern für 6 cm und 13 cm hat man noch einen 31-dBi-Spiegel zu (DB0RES/DB0NW) montiert. Darunter fand zudem eine 25-dBi-Planarantenne mit eigenem Outdoor-Case und eingebautem Mikrotik RB411AH in Richtung DB0IUZ Platz. Dieser Link soll nach endgültiger Inbetriebnahme als MIMO-Link im ISM-Band laufen, um eine maximale Datendurchsatzrate zu erzielen. Die Links sind im Unterschied zu den Benutzerzugängen noch nicht aktiv.

■ Linkverbindungen

DB0TIT (Titisee-Neustadt)

Am 4.6.10 wurde auf dem 10-GHz-Link zu DB0WBD (Bonndorf) ein Test mit zwei DLC7 durchgeführt. Das Ergebnis war ein mehr als doppelt so hoher Datendurchsatz wie mit den TNC4e.

■ Datenfunktreffen in Dresden

Am 26.6.10 fand in Dresden-Hellerau ein Datenfunktreffen statt, weil auch in Sachsen seit Anfang des Jahres vielversprechende Versuche mit 5-GHz-WLAN-Technik durchgeführt wurden. Anwesend war eine Vielzahl sächsischer Sysops sowie die von DB0MLU (Halle) und DK0BLN (Berlin). Ziel des Treffens war vor allem die Absprache zu einem HAMNET-Netzwerk in der Region Sachsen. Dabei soll auch eine Verbindung nach Berlin untersucht werden. Der zentrale Knoten dürfte vermutlich auf dem Wetterberg bei Döbeln entstehen. Mit 15 W EIRP lassen sich im 5-GHz-Band Entfernungen von bis zu 50 km überbrücken. Die Datenraten übertreffen die der normalen PR-Strecken um ein Vielfaches. Es lassen sich somit FM/D-STAR-Relais an Standorten vernetzen, an denen keine Internetanbindung besteht.

■ In eigener Sache

Wie in den vergangenen PR-QTCs festzustellen war, verlagern sich die Berichte immer mehr zum Thema HAMNET. Dies ist momentan offensichtlich das einzige Betätigungsfeld in Sachen Packet-Radio. Man muss dem aber auch zugutehalten, dass mittels HAMNET auch dieser oder jener IGATE-Link ersetzt werden kann. Auch die User können sich mittels der preiswerten und leistungsfähigen WLAN-Technik einen schnellen Zugang zum Digipeater verschaffen. Sollte dies eine Chance für einen Neuanfang bzw. Umbruch in PR sein?

Sat-QTC

Bearbeiter:
Thomas Frey, HB9SKA
 Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz
 E-Mail: hb9ska@amsat.org

■ Neuer Fahrplan für AO-27

Am 30.5.10 wurde ein neuer Fahrplan hochgeladen. George, KA3HSW, erinnert Benutzer des AO-27 Java schedule lister-Programmes, ein Update durchzuführen. Das neueste Programm kann unter <http://sites.google.com/site/ao27satellitescheduler> heruntergeladen werden.

■ BEESat nur wenige Orbits aktiv

Am 12.6.10 war BEESat während eines Orbits aktiv und sendete Datenpakete. Die Downlinkfrequenz beträgt 435,999 MHz. Die NORAD-Nummer ist 35933.

■ UNITEC-1 kurz nach Start verstummt

Nach einer Anfrage aus Japan wurde in Kooperation mit AMSAT-DL, JAMSAT und UNISEC der 20-m-Spiegel in Bochum für UNITEC-1 aufgerüstet. Ein entsprechender Feed, LNB und Kuhne-Konverter für 5,84 GHz wurden installiert und der gesamte HF-Pfad vermessen. Erste CW- und FSK-Signale mit dem Ruf-



Der 20-m-Parabolspiegel der Sternwarte Bochum. Foto: AMSAT-DL

zeichen JQ1ZUN wurden von japanischen Bodenstationen beim ersten Überflug über Japan aus 30000 km Entfernung am 21.5.10 mit guter Feldstärke empfangen. Aufgrund eines extrem frequenzunstabilen Signals gelang es jedoch nicht, die Telemetrie zu dekodieren. Bei der kurz darauf folgenden Sichtbarkeit über Europa war UNITEC-1 bereits verstummt. Auch OZ7SAT in Dänemark konnte weder mit einem 1-m-Spiegel noch mit einem 7-m-Spiegel ein Signal finden. Selbst in Japan ließen sich nach 1800 UTC keine Signale mehr

empfangen. Während der folgenden Tage blieb die Suche nach dem Satelliten erfolglos, auch mittels eines 32-m-Spiegel in Japan. Man befürchtet, dass UNITEC-1 verloren ist. Vier Tage nach dem Start hat Bochum die Suche nach UNITEC-1 nun vorläufig eingestellt.

AMSAT-DL/DB2OS & Naomi Kurahara

■ Signale aus dem All

Als Teil einer Homepage, die den Themen Amateurfunk und Astronomie gewidmet ist, baut Matthias, DD1US, seit vielen Jahren eine Sammlung zum Thema Sounds from Space – also Klänge aus dem All – auf. Die Sammlung beinhaltet mehr als 600 Tonaufzeichnungen von diversen Signalen aus dem All.

Es sind vorzugsweise Satellitensignale, aber auch Sendungen, die ihren Ursprung in den verschiedenen bemannten Raumstationen haben bzw. hatten. Die meisten Signale stammen von Amateurfunksatelliten und -missionen, die Sammlung ist aber nicht darauf beschränkt. Wer sich also aktuelle und vor allem historische Signale (den Anfang machte Sputnik-1) von Satelliten anhören möchte, der kann dies kostenlos unter der Adresse www.dd1us.de tun. Matthias freut sich über rege Nutzung, Feedback und vor allem über die Zusendung weiterer Tonaufzeichnungen als Ergänzung der Sammlung.

SWL-QTC

Bearbeiter:
Andreas Wellmann, DL7UAW
 Angerburger Allee 55, 14055 Berlin
 E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de
 Packet-Radio: DL7UAW@DB0GR

■ Experimentallizenz in Kroatien

Als erster OM in Kroatien erhielt Chris, 9A5K, am 10.6.10 eine für zunächst auf ein Jahr be-



Das umfangreiche Equipment von G4TRA
 Quelle: www.qrz.com/db/G4TRA

fristete Experimentallizenz für das 600- und 60-m-Band [1]. Chris darf im Frequenzbereich von 493 kHz bis 510 kHz die Sendart Telegrafie und im Frequenzbereich 5260 kHz bis 5410 kHz allen Sendarten benutzen.

Noch am gleichen Tag fand eine 60-m-Erstverbindung zwischen Kroatien und England statt. Die Gegenstation G4TRA befand sich in etwa 1475 km Entfernung. Steve, G4TRA, wohnt in Wootton-under-Edge, einem kleinen Ort nordöstlich von Bristol. Er ist seit 1981 lizenziert und war auch 21 Jahre als Kurzwellenhörer (SWL G10214) aktiv. Das von ihm genutzte Grundstück bietet zwar nur Platz für kleine und nicht allzu hohe Antennengebilde, dennoch lassen sich Antennen realisieren, mit denen

z. B. Experimente im 60-m-Band möglich sind. Steve experimentiert auf diesem Band auch mit Digitalmodi. Ausführliche Empfangsberichte sind speziell für dieses Band sehr willkommen und werden von Steve auch beantwortet [2].

■ Neue 500-kHz-Bake in DL

Für das Studium der Ausbreitungsmöglichkeiten im 600-m-Band steht seit dem 1.10.10 eine weitere Experimentalbake zur Verfügung. Unter dem Rufzeichen DI2AN betreibt Horst, DO2KHS, aus Siegburg (Loc: JO300T) seine Mittelwellenbake auf 505,150 kHz in der Betriebsart QRSS3. Die Bake arbeitet nicht im Dauerbetrieb. Als Aktivitätszeit gibt Horst momentan den Zeitraum zwischen 19 Uhr und 9 Uhr Ortszeit an. Die Sendeleistung beträgt etwa 10 W.

MW Beacon · 505,150 kHz · Siegburg · JO300T

DI2AN

To Radio FIDTL · Dear Friend Nicolas, this special QSL card confirms that you received my experimental radio beacon on 17. Mai 2010 at 2.45 UTC. Thank you for your reception report. For actual beacon status see www.qsl.net/do1khs. y73 de Horst DO1KHS/DI2AN

Sonder-QSL von DI2AN Quelle: www.qsl.net/do1khs

Empfangsberichte per E-Mail (do1khs@web.de), eQSL oder direkt werden mit einer Sonder-QSL bestätigt. Auf seiner Homepage veröffentlicht Horst aktuelle Informationen zu Betriebsmodi und Sendezeiten [3].

URLs

- [1] www.9a5k.com
- [2] www.qrz.com/db/G4TRA
- [3] www.qsl.net/do1khs

Diplome

■ 575. Cranger Kirmes

Aktivität ist gefragt: Funkamateure der Ortsverbände Castrop-Rauxel (O22) und Herne (O38) sind in der Zeit vom 6. bis 15.8.10 auf den Frequenzen 1,875; 3,675; 7,175; 14,275; 21,275; 28,275; 144,275; und 432,275 MHz (\pm QRM) QRV und hoffen auf rege Kontaktaufnahme.



Das Cranger Kirmes-Diplom ist 210 mm x 297 mm groß und mehrfarbig auf 200 g/m² schwerem holzfreien Karton gedruckt.

Für das Cranger Kirmes Diplome (CKD) werden Punkte verteilt. Weitere Informationen auf www.darc.de/o/38/diplome und im DX-Cluster.

Auch ältere QSOs mit Mitgliedern des ehemaligen OV Wanne-Eickel (O21) werden für das Diplom anerkannt.

Wilhelm Eidmann, DD3QK

UKW-QTC

Aktuelles, Aurora, MS, EME:
Dipl.-Ing. Bernd J. Mischlewski, DF2ZC
Auf dem Scheid 36, 53547 Breitscheid
E-Mail: BerndDF2ZC@gmail.com

Magic Band, Topliste, Conteste:
Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS
Am Fort 6, 13591 Berlin
E-Mail: dl7yspeter@gmx.de
Packet-Radio: DL7YS@DB0BLO

■ Sporadic-E am späten Abend

Das Jahr 2010 hat die Funkamateure auf 144 MHz mit Sporadic-E bereits mehr als verwöhnt. Einzelne Highlights wie etwa QSOs nach Israel hatten sich bereits im Mai eingestellt. Aber es geht – zumindest 2010 – immer noch etwas



Die gemeldeten Funkverbindungen der ersten zwei E_s-Öffnungen vom 10. 6. 10 in der grafischen Darstellung

Quelle:
www.mmmnvhf.de

mehr. Fast jeden Tag ging im Juni das 2-m-Band via E_s auf, sodass eine Gesamtübersicht schon aus Kapazitätsgründen an dieser Stelle nicht möglich ist. Dem Interessierten sei hier die Website von MmmnVhf empfohlen: Unter www.mmmnvhf.de/es.php wird eine Vielzahl von QSO-Berichten und Grafiken jeder einzelnen 144-MHz-Öffnung bereitgestellt.

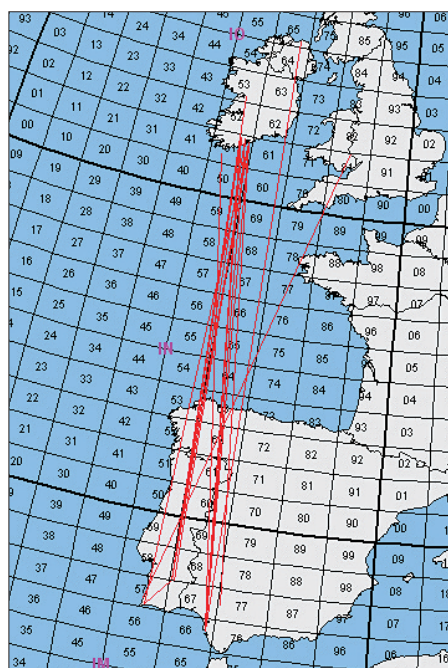
Ein Tag der bisherigen Saison muss allerdings besonders herausgegriffen werden: So brachte der 10. 6. 10 auf 2 m gleich drei Bandöffnungen via Sporadic-E. Den Anfang bildete eine E_s-Wolke über den Balearen, die zwischen 1630 UTC und 1730 UTC Funkkontakte von Spanien nach Italien und Griechenland ermöglichte. Eine Stunde später ging das Band dann von Spanien bzw. Portugal Richtung Mitteleuropa auf: Bis 2000 UTC – also 2200 Uhr ME(S)Z! – konnte von Deutschland aus die iberische Halbinsel erreicht werden. Sporadic-E zu einer derart späten Tageszeit ist schon äußerst ungewöhnlich. Doch selbst das sollte noch nicht alles gewesen sein. Gegen 2240 UTC kam der nächste „E_s-Gang“: Nun hatten sich diese Überreichweiten zwischen Spanien und Irland ausgebildet. Aus Südspeanien konnte man die Felder IO51 und IO65 arbeiten. Und sogar um 0030 UTC waren in EA7 immer noch irische Stationen auf 144 MHz zu hören – so eine Sporadic-E-Öffnung kann ganz schön anstrengend sein.

Was mit einer Standardausrüstung auf 144 MHz per E_s innerhalb des Tages in Südspeanien alles machbar ist, demonstriert beispielhaft und ein-

drucksvoll das Log von EA7TL. Juan Lucas aus IM66VO arbeitet mit einem FT-736R, nachgeschalteter Linearstufe und einer Drei-WL-Yagi-Antenne. Wenngleich es nicht Stil des UKW-QTCs ist, ellenlange QSO-Listen abzu- drucken, so machen wir hier einmal eine Aus- nahme, um die Dynamik dieses E_s-Tages auf- zugeigen (Zeiten in UTC):

1638 IZ0CBD JN61FO 1700 km, 1652 IW0FFK JN61FS 1705 km, 1718 IK0FTA JN61GV 1715 km, 1722 SW4LRJ/2 KN10MQ 2569 km, 1722 IK50EA JN53PG 1662 km, 1723 IZ0FWE JN62IQ 1751 km, 1731 I5TWK/8 JN70FS 1848 km, 1732 IK8BIZ JN70GR 1855 km, 1913 IK6CPD JN72BL 1857 km, 1915 9A2Y JN83FE 2060 km, 1916 DK9OY JO52CK 2179 km, 1918 DL6FBS JO40JO 1963 km, 1919 DJ8MS JO63CT 2382 km, 1920 DL8LAQ JO43XU 2287 km, 1920 DC9YC JO31QK 1968 km, 1921 DJ6AG JO51EQ 2126 km, 1922 DJ7YP JO42GB 2073 km, 1923 DL6YBF JO31OX 2009 km, 1924 DL9OBD JO42QN 2152 km, 1925 DF7VX JO41KP 2053 km,

1925 DK9TF JO31NF 1939 km, 1925 DK1KO JO53CT 2294 km, 1926 DL8YAU JO41HS 2052 km, 1926 DL9DBJ JO31VH 1976 km, 1927 DH6DAO JO41CN 2016 km, 1927 DH2BR JO41NW 2088 km, 1927 DL1DBR JO41BN 2012 km, 1928 DL8YEV JO31XP 2012 km, 1929 DF8IK JO30JT 1889 km,



QSOs während der nächtlichen Sporadic-E-Öffnung am 10. 6. 10 zwischen Spanien und Irland

1931 DL1YAL JO42NB 2099 km, 1933 PA4EME JO20WX 1865 km, 1934 DL3YEL JO41EV 2051 km, 1935 DL4WD JO31TK 1979 km, 1935 DL8EBW JO31NF 1939 km, 1936 DK2PH JO41GV 2059 km, 1936 DK5QN JO42FA 2066 km, 1937 ON4KHG JO10XO 1756 km, 1937 DF9PV JO30RK 1886 km, 1937 DK5DQ JO31PG 1950 km, 1938 DL9MS JO54WC 2390 km, 1938 PA3C JO33FD 2086 km, 1938 DL4EBV JO31HK 1937 km, 1939 PA3BRJ JO32LF 2021 km, 1939 DB3BS JO42EU 2134 km, 1940 DL1PR JO30JS 1885 km, 1940 DG9OAD JO52BN 2186 km, 1941 PA2DB JO22MD 1941 km, 1941 DL8OAZ JO42UJ 2153 km, 1942 F4EGA JO10QK 1719 km, 1942 PA3BGM JO33CE 2081 km, 1943 PA2M JO21IP 1882 km, 1943 PA4PS JO33GH 2105 km, 1943 PA1BVM JO21RO 1906 km, 1944 DO5OMH JO42TK 2153 km, 1944 ON6SX JO20HV 1808 km, 1944 DB8EI JO31IO 1942 km, 1945 DK5WO JO30AS 1853 km, 1945 PE9GG JO33NA 2100 km, 1945 DK5TX JO41JW 2073 km, 1946 PD7ES JO22SA 1948 km, 1946 DK5YA JN49NX 1930 km, 1947 DL8DAU JO40ME 1942 km, 1947 PA3CEG JO33FB 2078 km, 1948 DL1YDD JO31OO 1976 km, 1948 DL1SUZ JO53UN 2339 km, 1948 PC5C JO33, 1949 PA0JMV JO21PM 1892 km, 1950 PA3FPQ JO22XE 1979 km, 1950 ON7EH JO20FV 1802 km, 1950 PA3FXB JO33KC 2098 km, 1951 PC1T JO33GA 2078 km, 1951 PA1AT JO32GX 2074 km, 1951 DL6MFK JN67JX 2002 km, 1952 DG3XA JO43WJ 2244 km, 1953 OK2VWX JN89QQ 2387 km, 1954 PA3DNA JO32BL 2012 km, 1955 DL1MAJ JN68AH 1976 km, 1955 DK5MB JN68BI 1983 km, 1955 DL3MBJ JN57IN 1846 km, 1956 DL5YEE JO42GF 2087 km, 1956 DL1YAW JO41DX 2055 km, 1956 DF1CF JN57FP 1836 km, 1957 DO4TC JO30LU 1900 km, 1957 DG1FKA JO31RL 1976 km, 1957 DD1OP JO42NG 2116 km, 1958 DL1SUN JO53PN 2320 km, 1958 DL8HCO JO53FU 2308 km, 1959 DL8YE JO31MH 1943 km, 1959 OK1SC JO70OG 2288 km, 1959 DF5DE JO40CX 1966 km, 2000 DD0PX JO30WR 1930 km, 2000 PA1GYS JO22, 2000 OK1GHZ JN79IX 2240 km, 2001 DD0NM JN59NI 1991 km, 2001 DO3KTM JO42UG 2143 km, 2002 PA4MRS JO22HJ 1951 km, 2002 PA2DW JO22GD 1924 km, 2003 PF7M JO33BA 2062 km, 2004 OK1TEH JO70FD 2236 km, 2005 DK2CF JO41, 2005 DL2DBR JO30XU 1944 km, 2006 DA2A JO31PG 1950 km, 2006 DM1T JO41DX 2055 km, 2007 DK0IA JO41BN 2012 km, 2246 EI9GQ IO51TV 1709 km, 2255 EI4DQ IO51, 2257 MIOJST IO65SE 2067 km, 2300 EI8GQ IO51RV 1711 km, 2313 EI5FK IO51RT 1702 km.

In Summe sind es 109 QSOs bei einem ODX von 2569 km mit SW4LRJ/2 – fast ein Sporadic-E-Contest mit einer durchschnittlichen Entfernung von etwa 1900 km pro QSO.

Doch wer nun meinte, die Ionisierung der E-Schicht müsse sich nach solch einem Tag erst einmal regenerieren, sah sich getäuscht: Bereits um 0618 UTC am folgenden 11. 6. 10 ging das 2-m-Band wieder auf – nunmehr zwischen Frankreich und Griechenland. Je nach Standort innerhalb Deutschlands konnte während der folgenden drei Stunden nach Frankreich und Spanien oder aber nach Sizilien gefunkt werden – oder sogar beides wie bei Uwe, DL4DWA, aus JO61QH: Um 0640 UTC loggte er über 1556 km IT9SFT (JM67TH) und gegen Ende der Öffnung um 0814 UTC EA6SA (JM19LO) 1532 km. Zwischen diesen beiden Kontakten finden sich weitere 15 E_s-QSOs in seinem Log – nach Südfrankreich und ganz Spanien.

■ Neue WSJT-Version WSJT8

Joe, K1JT, hat Mitte Juni eine erste Beta-Version seines WSJT-Programms ins Netz gestellt. *WSJT8* weist gegenüber den Vorgängern einige

substantielle Änderungen auf. So finden sich für EME und Meteorscatter neue Modes implementiert – JTMS für Meteorscatter und JT64 für EME. Für Tropo- und Ionoscatter ist nun statt JT6M ISCAT als neue Modulation vorgesehen. Diese neuen Modes bieten laut Joe merkwürdige Vorteile gegenüber den bisherigen Standards. Während im MS-Modul bei FSK441 mit einer Vierton-FSK (continuous phase) bei 441 Bd arbeitet, nutzt JTMS MSK (Minimum shift keying) bei einer Schrittgeschwindigkeit von 1500 Bd. In Verbindung mit einer starken Vorwärts-Fehler-Korrektur führt dies dazu, dass insbesondere kurze Pings spürbar besser dekodiert werden. In puncto Empfindlichkeit unterscheiden sich FSK441 und JTMS kaum.

Der wesentliche Unterschied zwischen JT65 und dem neuen JT64 ist, dass deutlich mehr Signalleistung für die eigentlichen zu übertragenden Symbole zur Verfügung steht. Bei JT65 wurden etwa 50 % der Signalleistung für den „Sync“ benötigt. Ein solcher Synchronisationston wird bei JT64 nun nicht mehr benötigt: Die Synchronisation geschieht über ein anderes Verfahren, das nur noch 28 % der Signalleistung benötigt. Gleichwohl gelingt sie deutlich besser als in JT65. Bei der Empfindlichkeit dürfte JT64 gegenüber JT65 kleine Vorteile haben.

Zur Freude vieler OMs hat K1JT in *WSJT8* nun endlich wieder den EME-Echo-Mode implementiert. Seit *WSJT4* war dieses Unterprogramm nicht mehr ins Paket übernommen worden. Mit EME Echos kann man seine eigenen Mond-Echos automatisiert messen, was auch Rückschlüsse auf die Leistungsfähigkeit der gesamten Funkstation zulässt.

Die neue Beta-Version steht unter <http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT> zum Herunterladen bereit, ebenso wie eine detaillierte Erläuterung der neuen Modes. Joe bittet die Amateurfunkgemeinschaft um Rückmeldung zu den neuen Modes, um auf Basis dieser Erfahrungen fundiert zu entscheiden, ob diese Modes die bisherigen JT65 und FSK441 ersetzen sollen.

■ Meteoritenschauer Perseiden

Mit den Perseiden stattet Mitte August der wohl bekannteste Meteoritenschauer seinen jährlichen Besuch ab. Die Spur mit den Auflösungsprodukten des Kometen 109P/Swift-Tuttle kreuzt verlässlich jeweils am 12. bzw. 13. 8. 10 die Erdumlaufbahn.

Viele der Staubteilchen verglühen dabei in Höhen zwischen etwa 80 km und 110 km und erzeugen dabei die als Sternschnuppe bekannte Leuchterscheinung. Die Bahnen dieser Sternschnuppen bleiben eine gewisse Zeit ionisiert – oft so stark, dass sogar Funkwellen im 2-m-Bereich daran reflektiert werden. Per Meteorscatter nutzt man das für Verbindungen über Entfer-

Ergebnisse Juni-Contest 2010

Pl. Rufz. DOK Locator QSOs Punkte 23 cm Einmann

1.	DG6QF	Y43	JO61OC	119	29916
2.	DH9NFM	B21	JO50RF	82	24045
3.	DL1SUN	V14	JO53PN	53	18648
4.	DK6AS	H24	JO52JJ	55	17868
5.	DG6ISR	Y43	JO61PK	80	17239
6.	DL3IAS	K38	JN49EJ	50	15282
7.	DL4DTU	S07	JO60TR	63	14172
8.	DK7QX	N12	JO42KH	41	13777
9.	DM1KL	S07	JO60LK	81	13129
10.	DK2MN	I21	JO32MC	43	13015

23 cm Mehrmann

1.	DL0GTH	X17	JO50JP	204	61641
2.	DF0MU	N16	JO32PC	130	40286
3.	DR5A	R11	JO30EM	78	29539
4.	DK0NA	B23	JO50TI	108	27442
5.	DF0YY	D26	JO62GD	67	17502
6.	DF0MTL	S34	JO61JF	81	16233
7.	DK0ZB	N43	JO42ID	47	14429
8.	DM5D	Y43	JO61OC	44	11323
9.	DF0OVH	A28	JN47AU	49	11148
10.	DK0PU	L30	JO31JN	48	10841

13 cm Einmann

1.	DL1SUN	V14	JO53PN	30	9569
2.	DG6QF	Y43	JO61OC	35	7583
3.	DL4DTU	S07	JO60TR	34	6977
4.	DG6ISR	Y43	JO61PK	35	6799
5.	DL1SUZ	V14	JO53UN	24	6141
6.	DL3IAS	K38	JN49EJ	19	5157
7.	DC7QH	Z94	JO62QN	25	4886
8.	DK2MN	I21	JO32MC	19	4800
9.	DK6AS	H24	JO52JJ	17	4545
10.	DH8WJ	X06	JN59IE	21	4064

13 cm Mehrmann

1.	DL0GTH	X17	JO50JP	78	21151
2.	DK0NA	B23	JO50TI	57	13131
3.	DK0ZB	N43	JO42ID	32	9669
4.	DR5A	R11	JO30EM	28	8723
5.	DF0MTL	S34	JO61JF	34	6474
6.	DF0YY	D26	JO62GD	28	6391
7.	DF0MU	N16	JO32PC	25	5654
8.	DF0OVH	A28	JN47AU	18	4834
9.	DK0PU	L30	JO31JN	18	2930
10.	DM5D	Y43	JO61OC	17	2869

nungen von bis zu 2300 km aus. Bei so intensiven Schauern wie den Perseiden kommt oftmals ein ganzer Schwung von Sternschnuppen gleichzeitig, sodass sich auch auf 144 MHz machmal Reflexionen von >1 min ergeben. Das reicht dann sogar für Meteorscatter-QSOs in SSB, handelt es sich doch quasi um eine Mikro-Sporadic-E.

Der gesamte Aktivitätszeitraum der Perseiden erstreckt sich von Mitte Juli bis etwa zum 24. 8. 10. Das Schauernmaximum wird für die Nacht vom 12. auf den 13. 8. 10 bzw. den frühen Morgen des 13. 8. 10 erwartet. Die Erde durchquert dabei immer wieder Staubwolken von früheren Orbits des Kometen Swift-Tuttle, was sich dann (hoffentlich) in einem abrupten Anstieg der Reflexionszahl äußert.

■ DXpeditionen im August

Noch bis zum 6. 8. 10 ist Eugen, DL3ZAL, per Meteorscatter aus Frankreich (JN05XC) QRV. Glücklicherweise fanden ein IC-706 ebenso wie eine 11-Element-Flexa trotz Urlaubsgepäcks noch Platz im Auto, sodass **F/DL3ZAL** mit 50 W per FSK441 das Mittelfeld verteilen kann. Über die geplanten Funkaktivitäten von Jussi,

OH6ZZ, nördlich des Polarkreises hatten wir bereits im vergangenen FUNKAMATEUR berichtet: Gemeinsam mit Sami, OH9GDT, wird er vom 8. 8. bis 14. 8. 10 die beiden seltenen Locatoren **KQ10** und **KQ20** per MS und EME befunken.

Auch Rolf, DK2ZF, wird während der Perseiden funkmäßig unterwegs sein. Vom 9. bis 21. 8. 10 wird **OH0/DK2ZF** mit zwei Neunelement-Yagi-Antennen und QRO von den Aland-Inseln aus per Meteorscatter und EME auf 144 MHz zu arbeiten sein. Auch auf 50 MHz und 432 MHz ist mit ähnlicher Ausrüstung Funkbetrieb vorgesehen. Letztendlich soll das alles für Rolf auch ein letzter Equipmenttest vor seiner für September/Oktober geplanten Pazifiktour sein. Aus der Südsee will er dann eine ganze Reihe von raren DXCC-Gebieten per 144 MHz EME unter die Leute bringen.

■ Magic Band

Der Juni war geprägt von zahlreichen exzellenten Öffnungen, die z. T. auch von Deutschland aus gute DX-Erfolge zuließen. Gleich am zweiten Wochenende brachten HI3TEJ, N1BUG, YV6BFE, PV8ADI, FY1FL, J39BS, K4UHW u. a. das Band in Schwung. Es-Doppel-Hop über Land nach BY und VR war unseren europäischen Nachbarn vorbehalten, die nicht unter dem 25-W-Limit „leiden“ müssen.

Am 11. 6. 10 langten K2AXX, K2MUB, K2ZD (FN21) bis nach UR hinüber und ab 2100 UTC konnten unsere skandinavischen Funkfreunde auf der Nordstrecke u. a. TF3CY, TF2JB (HP94), TF4M (HP85) und K1TOL (FN44) loggen. Einen Tag später ging es dann richtig zur Sache: CT3FQ, A92IO (LL56), VO1SO (GN38), VO1KVT (GN29), FS/K9EL (FK88), 5J0BV (EK92), PJ2BVU (FK52), KP4EIT, TF3ZA, 9Y4VU, 9Z4BM sowie EA8/DL3GCS (IL17) füllten das Magic Band mit guten Signalen. In der zweiten Monathälfte boten z. B. CU1EZ (HM76), A92GR und HB0/DG5FF gute Chancen auf Bandpunkte bzw. neue Felder.

Und nicht zu vergessen, das letzte Juniwochenende, an dem der bewährte FS/W6JKV und KP4EIT bis spät am Abend (2000 UTC) nach Osteuropa arbeiten konnten. Dazu gesellten sich 9K2YM (LL48), WP3UX (FK68) und JW7QIA (JQ68), der von skandinavischen Stationen im Cluster gemeldet wurde. Schließlich folgte am 30. 6. 10 noch eine sehr gute Öffnung, bei der auch J8/W9VR, WP2B (FK77), PU8TEP und J39BS gearbeitet wurden. Wer einen Standort weit genug südlich besitzt, der konnte zum guten Schluss mit OJ0VR von Market-Riff noch ein besonderes Schnäppchen machen.

■ Neuer Rekord bei DM2AFN auf 24 GHz

Fritz, DM2AFN, berichtete über ein neues Rekord-QSO auf 24 GHz via Regenscatter. Diesmal waren es 342 km, die Fritz aus Dresden beim QSO mit Claus, DL7QY (JN59BD), mit Rapporten von 53S am 8. 6. 10 überbrachte. Wenig später glückte auf dieselbe Art eine Verbindung mit OE5VRL (JN89DK), die das Mittelfeld Nr. 8 für Fritz einbrachte. Gratulation!

FA-Topliste 2/10

Der Einsendeschluss für die nächste Topliste ist der 31. 8. 10. Bitte senden Sie die Anzahl der gearbeiteten Mittelfelder auf den Bändern oberhalb 30 MHz an die im Kopf des QTC angegebene Adresse des Sachbearbeiters (DL7YS). Dazu die Angaben Anzahl DXCC-Gebiete, ODX und den Vermerk, ob mit oder ohne digitale Betriebsarten gearbeitet wurde. Es brauchen keine QSL-Karten eingeschickt werden.



■ 35. Ham Radio gut besucht

16 800 Besucher kamen vom 25. bis 27. 6. 10 auf das Friedrichshafener Messegelände, um die Ham Radio zu besuchen. 185 Aussteller aus 29 Ländern präsentierten die aktuelle Palette des Amateurfunks. Das Rahmenprogramm war in Anlehnung an das 60-jährige Bestehen des DARC e. V. gestaltet worden. Unter dem Motto „60 Jahre DARC e. V. – eine Mitgliedschaft, viele Vorteile!“ organisierte der Bundesverband neben dem 61. Bodenseetreffen auch die Aktionsbühne im Foyer, das Ham Camp, die Sonderausstellungen im Foyer sowie erstmalig eine große Jubiläumstombola mit einer Vielzahl an Preisen. Einen ausführlichen Bericht zur Ham Radio lesen Sie ab S. 805. Die 36. Ham Radio findet vom 24. bis 26. 6. 11 statt.

Quelle: DL-RS Nr. 26/10

■ Kostenlose Verlängerung von Rufzeichen mit einstelligem Suffix

Für die Verlängerung von Rufzeichenzuteilungen, die innerhalb des Gültigkeitszeitraums beantragt werden, fallen keine Kosten gemäß der aktuell gültigen Gebührenordnung an. Diese Regelung, die schließt die Verlängerung von Rufzeichen mit einstelligem Suffix ein, konnte der DARC e. V. in Gesprächen mit Vertretern der Bundesnetzagentur und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie auf der Ham Radio erzielen. Zu beachten ist, dass der Antrag auf Verlängerung spätestens am letzten Tag der Gültigkeit gestellt wird.

Anträge, die nach dem Ablauf der Frist einreichen, werden wie gebührenpflichtige Neuansträge behandelt. Das gilt ebenso für alle anderen Rufzeichenzuteilungen, sofern keine Vorgaben der Primärnutzer bestehen und keine Einschränkungen in der Lizenzurkunde eingetragen sind.

Quelle: DL-RS Nr. 26/10

■ Das Team von DA0HQ sagt Danke!

Erneut war die IARU-Kurzwellen-Weltmeisterschaft am 10. und 11. 7. 10 für die deutsche Hauptquartierstation ein gelungener Contest. Im Namen des DARC und des Referates DX-



Die Ilmenauer Teammitglieder

Foto: DA0HQ

und HF-Funksport bedankt sich das Team von DA0HQ bei allen Funkamateuren, die sich trotz Wärme und Fußball am Contest aktiv beteiligt haben. Etwa 21 000 QSO stehen in den Logs und alle hatten wieder viel Spaß. Weitere Informationen folgen (www.darc.de/referate/dx/contest/da0hq).

Quelle: DA0HQ

■ BMWi: Änderungsentwurf zur Amateurfunkverordnung

Mit Hinblick auf die kostendeckende Gestaltung von Amtshandlungen im Bereich der Amateurfunkprüfungen hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) den ersten Entwurf einer geänderten Amateurfunkverordnung vorgelegt.

Kernpunkte sind: Wiederholungsprüfungen sollen gestrichen werden. Wird in einem Themenfeld die Prüfung nicht bestanden, so soll sie nach dem Willen des Ministeriums komplett neu abgelegt werden. Inhaber eines Klubstationsrufzeichens sollen künftig auch Ausbildungsbetrieb abwickeln können. Die Anerkennung ausländischer Amateurfunkzeugnisse und Regelungen zur Übertragung digitaler Sprache sind weitere Punkte, die im Entwurf definiert sind. Nicht enthalten sind Änderungen zu einer neuen Einsteigerklasse, die frühestens im kommenden Jahr erwartet werden kann.

Einzelne Gebührenpositionen bzw. deren Größenordnungen können den Angaben zufolge allerdings erst nach Abschluss der erforderlichen Untersuchungen durch die Bundesnetzagentur genannt werden. Diese Zahlen sollen im September vorliegen. Das BMWi bittet den Runden Tisch Amateurfunk um Ergänzungs- und Änderungsvorschläge ebenfalls bis September, damit die neue Verordnung noch in diesem Jahr in Kraft treten kann. Der DARC-Vorstand wollte bereits auf der Ham Radio erste Gespräche mit den betroffenen Vereinigungen und dem BMWi über diesen Novellierungsentwurf führen und danach weiter berichten. Der Entwurf des Ministeriums ist als Vorstandsinformation auf der DARC-Webseite veröffentlicht.

Quelle: DL-RS Nr. 25

■ 42. DNAT in Bad Bentheim

In diesem Jahr finden die DNAT (Deutsch Niederländische Amateurfunker Tage) vom 26. bis 29. 8. 10 in Bad Bentheim statt. Da es in der Stadt etliche Veränderungen gab und gibt, sind einige Programmänderungen zu erwarten. Darüber werden die Besucher in der Anmeldung und auf den Campingplätzen sowie im Internet auf www.dnat.de kurzfristig informiert. Die Anmeldung ist am 26. 8. 10 von 15 bis 18 Uhr und am 27. 8. 10 von 10 bis 18 Uhr in der Gaststätte „Grafschafter Stube“, Schloßstr. 16, geöffnet.

Programmhöhepunkte sind u. a.: Treffen im Hotel „Berkemeyer“ (26. 8. 10, 20 Uhr), Anreise-Mobilwettbewerb der VERON (27. 8. 09, 14 bis 16 Uhr), Verleihung der „Goldenen Antenne“ im Rahmen der offiziellen Eröffnung (27. 8. 10) ab 15 Uhr in der Schlosskirche, Nachtfuchsjagd 27. 8. 10 ab 22 Uhr, Ham-Börse (28. 8. 10 ab 8.30 Uhr), Vorträge in der Realschule (28. 8. 10 ab 12 Uhr), Hamfest (28. 8. 10, Gaststätte „Kerkhoff“ ab 20 Uhr) sowie weitere Mobilwettbewerbe.

Siegfried Prill, DC9XU
siegfriedprill@ewetel.net

■ 7. Terahertz-Treffen am Bodensee

Zum Praxisteil des Meetings brachten 20 Interessierte neun Terahertz-Transceiver mit. Bei schlechten Sichtbedingungen kam eine geplante Verbindung zwischen Pfänder und Feldberg/Schwarzwald leider nicht zustande. Die er-

reichten 20 km zwischen Pfänder und Langenargen waren da kein Trost, sie dienten immerhin zur Erprobung der Transceiver.

Peter Greil, DL7UHU

■ 1. EuREC-DL in Groß Gerau

In der Zeit von 24. bis 26. 9. 10 findet die erste EuREC-DL (European Radio Emergency Communication Conference) im Kreis Groß Gerau statt. Die EuREC-DL ist an Anlehnung an die GAREC (Global Amateur Radio Emergency Communications) gedacht, die in den vergangenen zwei Jahren im, für das normale Budget des am Notfunk interessierten Funkamateurs, nur schwer erreichbaren Ausland stattgefunden hat bzw. stattfindet.

Die Veranstaltung soll Funkamateure, die sich für das Thema Notfunk interessieren, genauso wie IuK-Interessierte (Informations- und Kommunikationstechnologie) bei den Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) ansprechen. Nähere Informationen finden Sie auf www.eurec-dl.de; dort ist auch bereits ein Teil des Vortragsprogramms veröffentlicht.

Thomas Füll, DG1FDV
Vorsitzender Notfunk-Deutschland



Afu-Welt

■ Französische Funkamateure haben Zugang auf 7,1 bis 7,2 MHz

Am 1. 7. 10 wurde in Frankreich das 40-m-Band um 100 kHz auf den Bereich 7,100 MHz bis 7,200 MHz erweitert. Das gab die zuständige Behörde Ende Juni im französischen Gesetzblatt bekannt. Urlauber und Besucher werden aufgefordert, den Bandplan auf der Website des französischen Amateurfunkverbandes REF-Union (www.ref-union.org) zu studieren.

■ ARRL bestätigt: DA0HQ steht höchste Endpunktzahl zu

Der amerikanische Amateurfunkverband ARRL hat in einem Statement seines Award Committees den Einspruch des spanischen Amateurfunkverbandes URE gegen die Auswertung der IARU KW-Weltmeisterschaft 2009 zurückgewiesen und nochmals festgestellt, dass DA0HQ die höchste Endpunktzahl erreicht hat.

Weiterhin schreibt die ARRL, dass die URE-HQ-Station AO8HQ, obwohl QSO-mäßig auf Position 17, auf den Weltsieg gehofft hatte. Taktisch wählte man dazu einen Standort in Afrika, sodass ein Großteil der QSOs mit AO8HQ, inklusive der Verbindungen zum spanischen Festland, fünf Punkte wert gewesen sind. Aus sportlicher Sicht sieht die ARRL hier einen Vergleich wörtlich zwischen „Äpfeln und Birnen“, weshalb beschlossen wurde, dass es nur noch Kontinentsieger gibt.

Die ARRL denkt darüber nach, HQ-Stationen in der Zukunft gar nicht mehr zu werten. Entsprechende Regeldiskussionen über diesen Entschluss laufen jedoch gerade erst an. Der vollständige Text der ARRL-Stellungnahme ist im Internet veröffentlicht (kx9x.wordpress.com/2010/06/08/arrl-statement-on-2009-iaru-hf-championships).


HB9-QTC
Bearbeiter:

Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT
 Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen
 E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

■ Neuer Server D-STAR Relais Sursee

Das D-STAR-Relais Sursee wurde in vergangener Zeit immer mehr mit DV-Dongles, Hotspots (Node Adapter) und DVAPs verwendet. Das hat zu einer steigenden Serverbelastung geführt, welcher der verwendete stromsparende Server nicht mehr genügt und deshalb ersetzt werden musste. Neu zum Einsatz gelangt nun ein IHE Rack Server, Intel Atom 1,6 GHz Dual Core, 2 GByte RAM und 32 GByte Solid State Disk. Zur Erhaltung der Notfunktauglichkeit wurde der Server auf eine 12-V-Gleichspannungsversorgung umgebaut. Der neue Server ist seit Anfang Juni in Betrieb und die Betreiber des Relais hoffen, dass sich die Situation für den Gateway-Betrieb damit entschärft hat und auch die gelegentlichen Unterbrechungen oder abgehackte Modulation der Vergangenheit angehören. Technische Details und Bilder zum Server finden sich auf www.relais-sursee.ch.

■ Dank an USKA-Sektion Zug für Notfunkaktivitäten

Regierungsrat Beat Villiger als Vorsteher des Zuger Sicherheitsdepartements dankt den Zuger Radioamateuren in einem Schreiben für ihre ständige Bereitschaft, in außerordentlichen Einsätzen mitzuwirken. Die USKA-Sektion Zug unterhält als einzige Sektion in der Schweiz eine professionell organisierte Notfunkgruppe, die mit dem Kanton eine Leis-

tungsvereinbarung abgeschlossen hat, welche die gegenseitigen Rechte und Pflichten inklusive Entschädigungsfragen regelt.

■ Neuer HB3-Fernkurs für Pfadfinder

Am 1. 12.10 beginnt die deutsche Organisation funken-lernen.de mit einem neuen Kurs für die HB3-Einsteigerlizenz. Bereits am 1. 10. 10 startet ein Upgrade-Kurs von HB3 auf HB9. Zuständig für die Prüfungen ist Werner Haldner, HB9SWR, der den ersten Kurs im Mai zusammen mit den deutschen Kursleitern sehr erfolgreich abschloss. Der Multiplikatoren-Effekt dieser Kurse dürfte nicht zu unterschätzen sein, die lizenzierten Pfadfinder werden mit hoher Wahrscheinlichkeit auch bei ihren Kollegen vermehrtes Interesse am Amateurfunk wecken.

■ Schweiz führt CE-Pflicht für Telekommunikationsanlagen ein

Eine interessante Aussage findet sich im „Zweiten Fortschrittsbericht über die Anwendung der Richtlinie 1999/5/EG über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen“ der EU-Kommission an den Rat und das europäische Parlament. Dort steht auf Seite 2 des Berichts: „Die Schweiz hat ihre nationalen Rechtsvorschriften freiwillig an die Bestimmungen der Richtlinie angepasst“. Die Schweiz hat also die Zertifizierungspflicht für Telekommunikationsanlagen nicht aufgrund einer direkten Verpflichtung aus den bilateralen Verträgen mit der EU eingeführt, sondern diese Verfahren und Standards freiwillig übernommen. In Anbetracht der Bedeutung der Exportindustrie für die Schweiz ist das nachvollziehbar. Wäre die Norm nicht übernommen worden, so hätte sie beim Verkauf von Telekommunikationsanlagen ins Ausland mit größeren Problemen zu rechnen gehabt. Die freiwillige Übernahme der Richtlinie ins Schweizer Recht ändert zwar nichts an ihrer

grundsätzlichen Geltung, eröffnet aber ein breites Feld für sinnvolle nationale Anpassungen, soweit es nur um den Import oder die Verwendung im Inland und nicht um den Export von Geräten geht. So könnte die CE-Pflicht für in der Schweiz verkaufte Amateurfunkgeräte gänzlich aufgehoben oder deren Anwendungsbereich zumindest drastisch reduziert werden, ohne dass damit gegen EU-Recht verstoßen wird oder die technischen Anforderungen an diese Geräte heruntergeschraubt werden müssten. Der Wortlaut der Richtlinie würde es auch zulassen, erstmals mit CE-Zeichen verkaufte, aber später modifizierte Geräte (z.B. Firmware-Updates) von der Anwendung der Richtlinie generell auszuschliessen. Eine Lockerung der Vorschriften würde im schlimmsten Fall den nicht gerade zahlreichen Exporteuren von Amateurfunkgeräten aus schweizerischer Produktion den Verkauf ins EU-Gebiet erschweren, aber gleichzeitig die rund 4000 Funkamateure in der Schweiz von einer unnötigen bürokratischen Auflage befreien, die letztlich weder Behörden noch Funkamateure etwas bringt. Solche nationalen „Spezialitäten“ scheinen zumindest in anderen Bereichen problemlos möglich zu sein. So ist in der Schweiz bei Störfällen von Amateurfunkstationen nach wie vor der alte, nicht EU-konforme Grenzwert von 1 V/m maßgebend, während die EU-Richtlinien einen Wert von 3 V/m vorsehen.

■ Napf-Wanderung der Relaisgruppe Sursee

Die Relaisgruppe Sursee lädt Freunde und Gönner am 29.8.10 zu einer geführten Wanderung durch die beiden Kenner des Napfgebietes HB9TRT und HB9DSE ein. Ausgangspunkt ist der Parkplatz beim Wiggernhüttli, weit hinten im Tal der Enziwigger. Anmeldung und weitere Informationen auf www.relaissursee.ch.


OE-QTC
Bearbeiter:

Ing. Claus Stehlik, OE6CLD
 Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf
 E-Mail: oe6cld@oevsv.at

■ Diex-Treffen

Die Ortsstelle Völkermarkt (ADL 806) lädt zum alljährlichen Funkertreffen mit Flohmarkt nach Diex ein. Das Treffen findet dieses Jahr erstmalig im GH Petschnighof in 9103 Diex 6, am Samstag, dem 14.8.10, ab 11 Uhr statt. Selbstverständlich gibt es auch wieder einen Flohmarkt – zum Tauschen und Handeln sind alle herzlich eingeladen.

Anfahrt: Völkermarkt-Haimburg-Diex oder Brückl-Diex. Bei der Kirche in Diex 2 km nach Osten. Parkmöglichkeiten sind ausreichend vorhanden. Details findet man unter www.petschnighof.at/_anreise.html.

■ Bergfunktreffen ADL309

Das heurige Bergfunktreffen des ADL309-Schwarzatal am Stuhleck findet am Samstag, dem 4.9.10, am Stuhleck in der grünen Steiermark beim Alois Günther Haus in 1782 m ü. NN

statt. Als besonderen Gast darf Hans Mayer, OE1SMC, begrüßt werden, der seinen vielbeachteten Vortrag über WSPR halten wird. WSPR – ausgesprochen „Whisper“ – ist ein sehr interessantes weltweites Bakensystem, das mit geringsten Leistungen auskommt. Das Meeting beginnt um 9 Uhr, der Vortrag um 10 Uhr. Weitere Informationen zum Veranstaltungsort auf www.aloisguentherhaus.at.

■ 9. Afu-Treffen am Pfitscher Joch

Die Nord- und Südtiroler Funkamateure laden am 22.8.10 zu einer Wanderung zum Pfitscher-Joch-Haus am Pfitscher Joch (Passo di



Das Haus am Pfitscher Joch (Passo di Vizzo, 2277 m ü. NN) Foto: Archiv

Vizzo, 2277 m ü. NN) und anschließend dem gemütlichen Beisammensein inklusive Funkbetrieb ein.

Treffpunkt ist um 7.30 Uhr am Parkplatz beim Klubheim ADL713, Stilluperhaus in Mayrhofen-Süd. Einweisung auf R6 145,750 MHz (Penken/Mayrhofen, OE7XTT) bzw. von unterwegs über R81 (431,325 MHz, Gefrorene Wand, OE7XRJ). Das Treffen findet bei jeder Witterung statt.

■ Fieldday des ADL 325 Stadtrand

Der diesjährige Fieldday findet von Samstag, den 21.8.10, ab 10 Uhr, bis Sonntag, den 22.8.10, statt. Geplant ist der Aufbau von KW- und UKW-Stationen. Für die Stromversorgung wird voraussichtlich ein gemeinsames Aggregat zur Verfügung stehen.

Standort: Locator JN88FJ in 260 m ü. NN; GPS: N 48° 23,294 – E 16° 28,631; Leitfrequenz: 145,325 MHz. Auf der Hochfläche existieren keine Bäume für Antennen-Aufhängepunkte.

Wegbeschreibung: Fahrt via Wolkersdorf nach Münichsthal. Über die erste Brücke rechts, bei der T-Kreuzung in die Kellergasse hoch, nächste Gabelungen links, schließlich geht es über einen Güterweg oberhalb des Ortes ins Flurgebiet Sonnleiten.

August 2010

1. 8.

1300/1630 UTC **SARL HF Fone Contest** (SSB)

3. 8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 144 MHz** (CW/SSB/FM)

5. 8.

1700/2100 UTC **NAC 28 MHz** (CW/SSB/FM)

7. 8.

0000/2400 UTC **TARA Grid Dip Shindig** (PSK/RTTY)
 0700/0930 UTC **Sommer-BBT SHF (1296 MHz)** (CW/SSB)
 0930/1230 UTC **Sommer-BBT SHF (2320...5760 MHz)** (CW/SSB)
 1200/2359 UTC **European HF Championship** (CW/SSB)

7. - 8. 8.

Fieldday des OV A37 (Wiesental) ab 10 Uhr an der Bergwacht-hütte in Wieden. Infos auf www.darc.de/distrikte/a/37.
 0001/2359 UTC **10-10 Int. Summer Contest** (SSB)
 0700/1200 UTC **DARC UKW-Sommer-Fieldday** (All)
 1800/0600 UTC **North American QSO Party** (CW)

8. 8.

0700/1500 UTC **Alpe Adria VHF Contest** (CW/SSB)
 0700/0930 UTC **Sommer-BBT UHF (432 MHz)** (CW/SSB)
 0930/1200 UTC **Sommer-BBT VHF (144 MHz)** (CW/SSB)

10. 8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 432 MHz** (CW/SSB/FM)

12. 8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 50 MHz** (CW/SSB)

12. - 13. 8.

MMMonVHF + DUBUS 144 MHz Meteorscatter Contest von 1200/1200 UTC. Mehr auf www.mmmmonvhf.de/ctest.php.

12. - 14. 8.

14. Internationale EME-Konferenz in Dallas, Texas (USA). Infos auf www.ntms.org/eme.

13. - 15. 8.

Gemeinschafts-Fieldday der OVs Z43 und I05 beim Schießstand (Sievren bei Bremerhaven). Mehr auf www.darc.de/i/05.

14. 8.

Diex-Treffen des ADL806-Völkermarkt ab 11 Uhr mit Flohmarkt. Mehr auf S. 889.
 2000/2200 UTC **Feld Hell Sprint** (Hell)

14. - 15. 8.

0000/2359 UTC **WAE DX Contest** (CW)
 1200/1200 UTC **Keymens Club of Japan Contest** (CW)
 1400/0800 UTC **Russian District Award Contest** (CW/SSB)

15. 8.

0800/1100 UTC **OK/OM VHF-Contest** (CW/SSB)

17. 8.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 1,3 GHz** (CW/SSB/FM)

21. 8.

0000/0800 UTC **SARTG RTTY Contest** (RTTY)
 1600/2400 UTC **SARTG RTTY Contest** (RTTY)

21. - 22. 8.

21. Int. Afu-Treffen in Bairisch-Kölldorf/Jamm (FA 7/10, S. 789).
 0001/2359 UTC **Int. Lighthouse Lightship Weekend** (CW/SSB)
 0800/2000 UTC **DARC HF-Fax-Contest** (FAX)
 1800/0600 UTC **North American QSO Party** (SSB)

22. 8.

17. Radio- und Funkbörse in Spätzls Restaurant „Zum Honigsäckel“, Weinstr. 82, 67098 Bad Dürkheim-Ungstein. Mehr auf www.radiozentrum.beepworld.de.

9. Amateurfunktreffen am Pfitscher. Infos auf S. 889 und auf www.oe7.oevsv.at/opencms/veranst/index.html#oe7_pfitscher_joch10.

0800/1600 UTC **SARTG RTTY Contest** (RTTY)

24. 8.

1700/2100 UTC **NAC Microwellen** (CW/SSB)

26. - 29. 8.

Deutsch-Niederländische Amateurfunfer-Tage in Bad Bentheim. Mehr auf S. 888 und www.dnat.de.

27. - 29. 8.

AAT - Amateurfunk Aktionstage Alltengbach (OE). Ausführlich auf www.amateurfunktage.at.

28. 8.

4. Amateurfunktreffen auf der Wasserkuppe (F06, Fulda) mit Vorträgen und Flohmarkt. Mehr auf www.fox06.de.

0600/1500 **Aktivitätswettbewerb Distrikte H, S, W** (CW/SSB)

28. - 29. 8.

1200/1200 UTC **YO DX Contest** (CW/SSB)
 1200/1159 UTC **SCC RTTY Championship** (RTTY)

29. 8.

0700/2200 UTC **Hawaii QSO Party** (CW/SSB)
 1400/1600 UTC **SARL HF CW Contest** (CW)

31. 8. - 5. 9.

Fieldday der Funkamateure von F51 auf dem Arnoldsberg in Waldensberg bei Wächtersbach. Einweisung auf 145,500 MHz.

Quellen: LZ1GL Contest Calendar, WA7BNM Contest Calendar, DARC-Contest-Kalender, Conteste OE. Sämtliche Angaben ohne Gewähr!

Inserentenverzeichnis

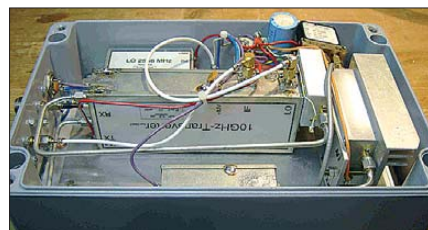
appello GmbH; Salzhäusen.....	858
BEKO-Elektronik; Dachau.....	857
Beta LAYOUT; Aarbergen.....	859
boger electronics gmbh.....	859
Communication Systems Rosenberg.....	858
Dieter Knauer; Funkelektronik.....	857
DIFONA Communications; Offenbach.....	853
Elektronik-Service; R. Dathe.....	3. US
Fernschule Weber.....	857
Funktechnik-Bernau; Oelde.....	857
Funktechnik Grenz.....	857
Funktechnik Seipelt.....	861
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck.....	852
Haro-electronic; Burgau.....	861
Heinz Bolli AG; Niederterfen.....	860
ICOM (Europe) GmbH.....	4. US
IK-Telecom; Finnland.....	860
KCT Weißenfels; D. Lindner.....	852
KN-Electronic; K. Nathan.....	858
Kusch; Dortmund.....	857
Loch Leiterplatten GmbH; Berlin.....	852
MESSE DRESDEN GmbH.....	858
QRProject.....	857
QSL collection; Wien.....	861
Reichelt Elektronik.....	801
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau.....	861
Sander electronIC; Berlin.....	854
Segor electronics; Berlin.....	860
SOMMERKAMP GmbH; Müllheim.....	2. US
Spiderbeam.....	861
SSB Vertriebs GmbH; Lippstadt.....	854/859/861
UKW Berichte Telecommunications.....	853
von der Ley; Kunststoff-Technik.....	861
VTH; Baden-Baden.....	862
WiMo GmbH; Herxheim.....	855/860

Vorschau Heft 9/10

erscheint am 31.8.2010

TX3D – etwas Abenteuer muss schon sein!

Anfang des Jahres machten sich drei deutsche DXpeditionäre auf den Weg Richtung Französisch-Polynesien, um die raren Austral-Inseln, anfangs unter FO/DL1AWI, FO/DL3APO und FO/DL5XU, später dann als TX3D, zu aktivieren. Der Schwerpunkt ihrer Aktivitäten lag dabei auf den niederfrequenten Bändern.
 Foto: DL3APO



2-m-Contest unter HB0DX

Am 3. und 4. Juli 2010 funkte eine deutsche Crew vom 2359 m hohen Augstenberg in Liechtenstein. Bei gutem Wetter gelangen aus JN47TC zahlreiche DX-QSOs. Das respektable Gesamtergebnis lag bei 275 000 Punkten, der Kilometerdurchschnitt der QSOs betrug 407 km. Foto: DG3XA

... und außerdem:

- Der neue Digimode ROS
- Kombibetrieb SDR-Empfänger und KW-Transceiver mit der ELAD Switch Box
- Passive Breitbandantenne für 0,1 bis 30 MHz, sendefähig von 14 bis 30 MHz
- Ferngesteuerte Impedanzmessung
- Die Legende lebt: 25 Jahre AC 1



10 GHz für Einsteiger

Welche Geräte und was für eine Antenne brauche ich, um auf 10 GHz in SSB und CW zu funken? Gibt es dafür Fertigergeräte oder muss ich selber bauen? Wie weit sind Funkverbindungen möglich und worauf ist dabei zu achten? Diese und andere Fragen beantwortet der Beitrag für den leichten Einstieg auf 10 GHz.
 Foto: DH8AG



Redaktionsschluss FA 9/10: 16.8.2010
 Vorankündigungen ohne Gewähr



Elektronik-Service seit 1. 12. 1988

Dipl.-Ing. Reinhard **Dathe**

DLØKBL · **DL2LVM** · **DG2LVM** · **DG1LQQ** · **DL7LVM**
 Klubstation Reinhard Dathe Inge Dathe Frank Krauß Frank Dathe

Elektronik-Service Dathe
 04651 Bad Lausick
 Gartenstraße 2c
 Telefon (03 43 45) 2 28 49
 Fax (03 43 45) 2 19 74
 www.funktechnik-dathe.de
 email@funktechnik-dathe.de

Öffnungszeiten:

Montag bis Freitag 9 – 18 Uhr
 Samstag 9 – 12 Uhr
 Montag – Samstag täglich Postversand

**Stehen Sie im Stau,
 bleiben wir QRV!
 (Bitte kurzer Handyanruf)**

Sie erreichen uns:

- Über die Bundesautobahn A 14 Abfahrt Grimma, dann noch ca. 15 Min.
- Über die Bundesautobahn A 4 Abfahrt Ronneburg oder Glauchau
- Mit der Bahn ab Leipzig-Hauptbahnhof in rund 18 Min.
- Von Leipzig A 38, Abfahrt Leipzig-Südost, Richtung Grimma in etwa 25 Min.
- In Bad Lausick direkt am Bahnhof. Anfahrts-Tipps und aktuelle Informationen bei uns im Internet

Wir sind autorisierter Vertragspartner für:

- **ALINCO**
- **ICOM**
- **KENWOOD**
- **YAESU**

Außerdem führen wir Funkgeräte und Funkzubehör vieler anderer Hersteller und Importeure.

Antennenkabel-Service

- Neue und bewährte Kabeltypen, Stecker und Adapter ständig zu guten Preisen am Lager!
- Preiswerte Antennenstecker-konfektionierung!
- Keine Zuschläge für Mindermengen!
- Nur Porto für Versand!
- Werden Kabel bzw. Stecker bis 14 Uhr bestellt, erfolgt der Versand noch am gleichen Tag!
- Service aus Mitteldeutschland: Schnell und günstig!



Der FT-M30E und der DX-SR8E können im August während der Ladenöffnungszeiten an gesonderten Plätzen ausgiebig getestet werden.



- Stationstransceiver
- Mobilfunkgeräte
- Handfunkgeräte
- Empfänger
- Netzgeräte
- Akkus + Batterien
- Ladegeräte
- KW-Antennen
- UKW-Antennen
- Mobilantennen
- Koaxialkabel
- Stecker + Adapter
- Tuner
- Rotoren
- Funk-Bücher
- Zeitschriften
- Portabelmaste
- Mikrofone + Tasten
- PMR + LPD + FN
- u.v.a. Afu-Artikel

**DAS mitteldeutsche Amateurfunkzentrum:
 Ladengeschäft, Fachversand, Service ...**

Einfach, robust und mit ZF-DSP

ICOM
Count On Us!



▼ Amateurfunkgeräte werden bei Fielddays, beim Contest oder auf DXpeditionen heftig strapaziert. Mit dem IC-7200 haben wir jetzt einen Transceiver im Programm, der für solch harte Einsätze wie geschaffen ist. Sein robustes Gehäuse hat rückseitige Puffer, damit man ihn mit der Vorderseite nach oben abstellen kann. Zum Tragen und als Schutz der Bedienelemente gibt es optionale Griffe und ein paar Wassertropfen auf der Frontplatte machen ihm nichts aus.

Auch in technischer Hinsicht ist der IC-7200 auf der Höhe der Zeit. Der DSP des Empfängers sorgt für ausgezeichnete Selektion mit variablen ZF-Bandbreiten, realisiert zwei digitale Notch-Filter, die Rauschminderung, einen Störaustaster sowie das digitale Twin-Bandpass-Tuning. Sein Sender verfügt u. a. über einen HF-Sprachkompressor und ein Doppellüftersystem. Zur Steuerung vom PC aus und für die Übertragung von Send- und Empfangssignalen zum PC ist der Transceiver mit einem USB-Anschluss ausgestattet.

Schauen Sie sich den IC-7200 bei einem unserer Fachhändler einmal genauer an. Er kann Ihnen weitere Vorzüge erläutern und Sie über das umfangreiche Zubehör informieren.

KW/50-MHz-TRANSCEIVER **IC-7200**

Weitere Merkmale: 100 W Sendeleistung bei SSB, CW und RTTY (AM 25 W) auf allen KW-Bändern und im 6-m-Band Sendeleistung einstellbar • Frequenzstabilität $\pm 0,5$ ppm RIT bis $\pm 9,999$ kHz • VOX-Funktion • Voll-BK bei CW Vorverstärker • zuschaltbarer 20-dB-Eingangsschwächer 201 Speicherkanäle • 1-Hz-Abstimmung • Auto-TS-Funktion eingebauter Sprachsynthesizer zur Ansage von Frequenz, Betriebsart und S-Meter-Anzeigewert • Bandstapel-Register dimmbares Display • nach vorn abstrahlender Lautsprecher Twin-Peak-Filter für RTTY • verschiedene Suchlaufvarianten Rauschsperrung • Quick-Set-Modus • einstellbare CW-Tonhöhe Stromversorgung 13,8 V DC • Größe 241 x 84 x 281 mm³ Gewicht etwa 5,5 kg • u. v. m.

www.icomeurope.com

Icom (Europe) GmbH • Communication Equipment

• Infos: Auf der Krautweide 24 • 65812 Bad Soden am Taunus • Germany
Tel. +49 (0)6196-76685-0 • Fax +49 (0)6196-76685-50 • E-Mail info@icomeurope.com