

Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

1041 90 Jahre Rundfunk
in Deutschland

1050 XT2TT aus Burkina Faso:
76 000 QSOs in 13 Tagen

1059 DSP-Radio Tecsun PL-360

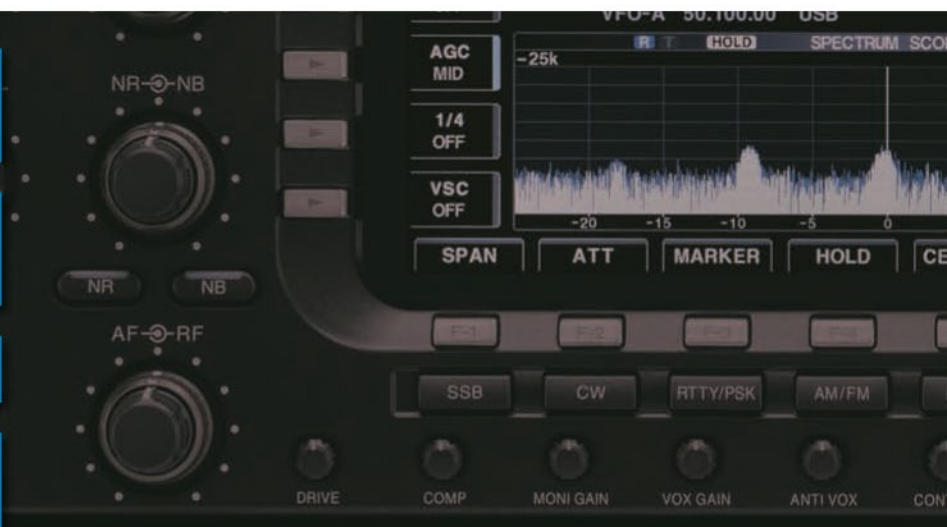
1060 Ausbreitungsvorhersage
für KW mit W6ELProp

1062 MLA-T: Sendefähige
Lowband-Magnetantenne

1075 Seismische Messungen

1089 W3EDP-Antenne

1094 Universeller Banddecoder



**IC-7100 - Icoms zweigeteilter
All-in-one-Transceiver**

KW-50-MHz-100-W-Transceiver

FT DX 1200

Dieses KW/50-MHz-Funkgerät der mittleren Preisklasse überzeugt in jeder Hinsicht. Sein Hochfrequenz-Design sorgt für eine Performance, die zur besten in dieser Klasse gehört, und seine hervorragende Bedienbarkeit ist perfekt für die weltweite DX-Szene.



Ausgezeichneter Dreifachsuperhet-Empfänger, bei dem die Verstärkung optimal auf die einzelnen ZF-Stufen verteilt ist, sodass Signale außerhalb der Bänder den Empfang nicht beeinträchtigen.

Die 1. Zwischenfrequenz liegt bei 40 MHz und drei wahlweise nutzbare Roofing-Filter mit 3 kHz, 6 kHz und 15 Bandbreite unterdrücken benachbarte Störsignale außerordentlich wirksam.

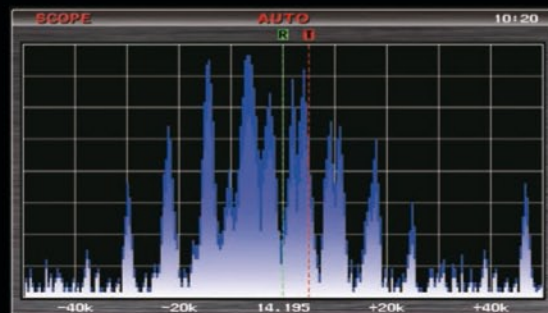
Ähnlich wie in den Yaesu-Funkgeräten der Oberklasse kommt in der ZF-DSP ein schneller Gleitkomma-Prozessor TMS320C6727B von Texas Instruments zum Einsatz. Mit den bewährten Yaesu DSP-Algorithmen arbeitet er höchst effektiv und verbessert die Lesbarkeit schwacher Signale.

Das 4,3-Zoll-TFT-Farbdisplay auf der linken Seite der Frontplatte ist aus einem weiten Blickwinkel ablesbar. Der Operator kann die Frequenz, die angezeigten Parameter und die verschiedenen Funktionen schnell erfassen – so wie man es von hochklassigen Transceivern erwartet.

Ein optional nachrüstbares FFT-Modul unterstützt weitere Funktionen, darunter das NF-Skop, die RTTY/PSK31-Codierung/Decodierung, die CW-Decodierung und das CW-Auto-Zero-in.



TFT-Farbdisplay mit 4,3 Zoll Diagonale



Spektrumskop (bei Vollbildanzeige)

Unsere autorisierten Reparatur- und Service-Center

Garant Funk
Tel.: +49-22515-5757
<http://www.garant-funk.de/>

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

WiMo Antennen und Elektronik GmbH
Tel.: +49-7276-96680
<http://www.wimo.de/>

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

DIFONA Communication
Tel.: +49-69-846584
<http://www.difona.de/>

B.G.P Braga Graziano
Tel.: +39-385-246421
<http://www.bgpcom.it/>

YAESU UK
Tel.: +44-1962866667
<http://www.yaesu.co.uk/>

Herausgeber: Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB
Chefredakteur: Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD
Internet: www.funkamateure.de
Verlag: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
 Majakowskirring 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
 Majakowskirring 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, DL7UFR, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; Dr. M. Schleutermann, HB9AZT, HB9-QTC; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6GLD, OE-QTC; M. Steyer, DK7ZB, Antennen; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U)

Klubstation: DF0FA, DF3R, DOK: FA
Druck: Möller Druck und Verlag GmbH, Ahrensfelde, OT Blumberg
Vertrieb: ASV Vertriebs GmbH, Tel.: (040) 3 47-2 92 87

Manuskripte: Für unverlangt eingehende Manuskripte, Zeichnungen, Vorlagen u. A. schließen wir jede Haftung aus. Wir bitten vor der Erarbeitung umfangreicher Beiträge um Rücksprache mit der Redaktion – am besten telefonisch. Manuskriptinweise auf www.funkamateure.de → Schreiben für uns unter „Manuskriptinweise“.

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

Haftung: Alle Beiträge, Zeichnungen, Platinen, Schaltungen sind urheberrechtlich geschützt. Außerdem können Patent- oder andere Schutzrechte vorliegen. Die gewerbliche Herstellung von in der Zeitschrift veröffentlichten Leiterplatten und das gewerbliche Programmieren von EPROMs usw. darf nur durch vom Verlag autorisierte Firmen erfolgen. Die Redaktion haftet nicht für die Richtigkeit und Funktion der veröffentlichten Schaltungen sowie der technischen Beschreibungen. Beim Herstellen, Veräußern, Erwerben und Betreiben von Funkende- und -empfangseinrichtungen sind die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten. Bei Nichtlieferung ohne Verschulden des Verlages oder infolge von Störungen des Arbeitsfriedens bestehen keine Ansprüche gegen den Verlag.

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

Einzelpreise beim Kauf im Zeitschriftenhandel: Deutschland 4,20 €, Euro-Ausland 4,70 €, Schweiz 7,50 CHF, Dänemark 39 DKK, Polen 19,50 PLZ.

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

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

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

Jahresabonnement Ausland 45,70 € (PLUS-Abo 51,70 €); nach Übersee per Luftpost 72 €, (PLUS-Abo 78 €); Schweiz 57 CHF (PLUS-Abo 65 CHF); USA \$ 49,90 (PLUS-Abo \$ 59,90).

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

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

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

Bestellungen von Abonnements bitte an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH oder auf unserer Homepage www.funkamateure.de → FUNKAMATEUR-Bezug

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 → Privat inserieren → Abonnenten beauftragt wird. Schriftlich an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH, per Fax oder online über www.funkamateure.de → Privat inserieren → Nicht-Abonnenten 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 → Impressum herunterladen. Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 23 vom 1. 1. 2013.

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

Vertriebs-Nr. A 1591 - ISSN 0016-2833

Redaktionsschluss: 5. 9. 2013 **Erstverkaufstag:** 24. 9. 2013

Druckauflage: 42 200

Der FUNKAMATEUR wird weitgehend auf Recyclingpapier gedruckt.

© 2013 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH - Alle Rechte vorbehalten

90 Jahre Rundfunk

Am 29. Oktober blicken wir auf 90 Jahre Rundfunk in Deutschland zurück. Mit dessen Einführung ergab sich eine völlig neue Möglichkeit des unbeschränkten Informationszugangs. Länderübergreifend konnte man sich aus unterschiedlichen Quellen und anderen Blickwinkeln informieren.

Welche Bedrohung dies für autoritäre Regimes darstellte, erkannte man bald daran, dass in Nazideutschland während des Krieges das Hören ausländischer Sender mit harten Strafen bedroht war. Sogar einige Todesurteile wegen der Weiterverbreitung der empfangenen Inhalte wurden verhängt. Während des Kalten Krieges waren starke Rundfunksender auf MW und KW eine Möglichkeit, sich unzensurierte Nachrichten zu beschaffen. Regierungen versuchten mit Störsendern, diesen Weg zu unterbinden.

Bei der technischen Entwicklung vergessen wir meist, dass sich innerhalb kurzer Zeit eine Revolution vollzog. War zu Beginn des Radios noch der Detektor mit Kopfhörer das Mittel der Wahl, gab es schon 15 Jahre später Sender mit 100 kW und komfortable, leistungsstarke Superhetempfänger mit Schwundausgleich sowie Bandbreiteneinstellung und eingebautem Lautsprecher. Wer ein solches Gerät von 1938 besitzt und restauriert hat, stellt mit Erstaunen fest, dass sich Empfangsqualität und Trennschärfe auch heute noch absolut hören lassen können.

Eine weitere Neuerung vollzog sich ebenfalls verblüffend schnell: Zehn Jahre nach dem Start des Hörfunks konnte man schon mit preiswerten Radiogeräten am weltweiten Kurzwellenempfang teilnehmen. Für die damalige Bevölkerung war dieser technische Fortschritt genauso bemerkenswert und atemberaubend wie heutzutage für uns die Entwicklung von Smartphone und Tablet-PC.

Inzwischen gibt es auf KW schon seit Jahren keine großen deutschen Hörfunksender mehr. Wer auf der Kurzwelle eine deutschsprachige Sendung hört, kann fast sicher sein, dass es sich um einen ausländischen Dienst handelt. Weitreichender amplitudenmodulierter Rundfunk auf Mittel- und Langwelle ist inzwischen hierzulande ein exotisches Phänomen. Bei uns werden laut aktueller Planung spätestens 2015 die letzten Sender dort ihren Betrieb einstellen.

Was bleibt, ist UKW-FM, dessen langfristige Zukunft ebenso ungewiss ist. Eigentlich war seine Abschaltung schon ausgemachte Sache. DAB+ als Ersatzsystem kann viele Hörer bisher nicht überzeugen. Versuche mit digitaler Modulation – Stichwort DRM – auf Kurz-, Mittel- und Langwelle werden eingestellt bzw. nicht weiter ausgebaut.

Bleibt das Internet mit scheinbar unbegrenzten Möglichkeiten des Informationszugangs und Zehntausenden von Radiokanälen. Aber hier ist Euphorie absolut unangebracht. Nicht nur, dass wir erfahren müssen, dass die Nutzer potenziell und bisweilen auch tatsächlich einer Überwachung unterliegen. Zudem ist das Sperren und Filtern technisch überall möglich – nicht nur in Staaten wie China oder Iran ...

Aus diesem Blickwinkel erscheint der Amateurfunk in einem ganz neuen Licht. Gerade Jugendliche meinen, dass unser Kurzwellenfunkverkehr im Zeitalter des Internets und der Handykommunikation antiquiert sei. Wir aber können nach wie vor mit einfachen Mitteln länderübergreifende weltweite Kommunikation durchführen. Dazu gibt es nun auch Frequenzen im Mittel- und Langwellenbereich, was früher undenkbar gewesen wäre. Seien wir stolz auf dieses Privileg und nutzen es intensiv!

Martin Steyer, DK7ZB

Martin Steyer, DK7ZB

Amateurfunk

XT2TT in Burkina Faso: 76 000 QSOs aus Ouagadougou



Vom 22. 2. bis zum 6. 3. 13 meldete sich das bekannte Italian DXpedition Team aus der Hauptstadt des westafrikanischen Staates Burkina Faso, Ouagadougou. Die siebenköpfige Gruppe, verstärkt durch JA3USA, wurde ihrem guten Ruf gerecht und erreichte unter dem Rufzeichen XT2TT insgesamt 76 377 Verbindungen, wobei 22 853 Individualstationen ins Expeditionslog gelangten.

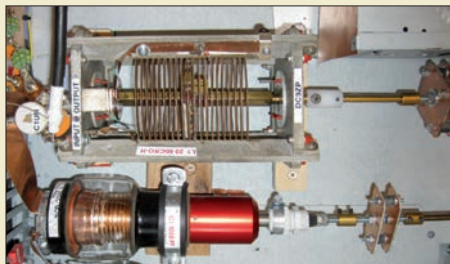
Foto: IDXT 1050

KW/VHF/UHF-Transceiver IC-7100: Icoms zweigeteilter „All-in-one“ (1) 1054

KW-Ausbreitungsvorhersage mit W6ELProp 1060

MLA-T: Magnetantenne für 100 W auf 160, 80 und 40 m 1062

Verlustarmes Anpassgerät für unsymmetrische KW-Antennen



Antennenanpassgeräte sollen nicht nur über einen großen Frequenzbereich funktionieren und hinreichend belastbar sein, sondern nach Möglichkeit auch nur geringe Verluste aufweisen.

DC9ZP beschreibt den Eigenbau eines leistungsfähigen L-Kopplers, mit dem sich diese Forderungen gut erfüllen lassen.

Foto: DC9ZP 1078

Optimierung der Güte einlagiger zylindrischer Luftspulen



Einlagige zylindrische Luftspulen – im Bild einige Exemplare auf einem kommerziellen Gütemessgerät – tauchen in der Praxis des Funkamateurs häufig auf.

Der Beitrag beleuchtet theoretische Grundlagen und zeigt, wie man Spulen so dimensionieren kann, dass sie eine Soll-Güte bei minimalem Volumen erreichen.

Foto: HB9DFZ 1080

Universeller Einsatz der W3EDP-Antenne von 80 m bis 6 m



Selbst trickreich optimierte Drahtantennen sind nicht ohne Weiteres auf allen KW-Bändern verwendbar. Der Beitrag stellt eine Antenne vor, die sich leicht aufbauen und mit einem Antennentuner zwischen 80 m und 6 m betreiben lässt.

Foto: DK7ZB 1089

Aufbau und Mehrfachnutzung eines 20-m-Vertikaldipols 1090

Universeller Banddecoder zur Stationsautomatisierung 1094

Feldwoche beim OV Peine: DLOPE auf dem Luhberg 1128

Nachwuchsarbeit funktioniert 1131

ÖVSV-Innovationsbewerb 2013 1135

AGCW-DL empfiehlt: CW als Weltkulturerbe 1137

Aktuell

Editorial 1031

Postbox 1034

Markt 1036

Literatur 1040

IFA 2013: viel Smartes aus Berlin 1046



Bezugsquellenverzeichnis 1098

Ausbreitung Oktober 2013 1126

Inserentenverzeichnis 1142

Vorschau FA 11/13 1142

QTCs

AATiS e. V. 1122



IOTA-QTC 1129

DX-QTC 1130

QSL-Telegramm 1132

QSL-Splitter 1133

SOTA-QTC 1134

SWL-QTC 1134

Sat-QTC 1135

Digital-QTC 1136

QRP-QTC 1137

UKW-QTC 1138

DL-QTC; Afu-Welt 1140

OE-QTC 1141

HB9-QTC 1141

Termine Oktober 2013 1142

Beilage

TK-90 OE 1087

Unser Titelbild



Etliche moderne Features von Icoms Spitzentransceivern (im Bildhintergrund der IC-7700) sind in die Technik des neuen IC-7100 als Einsteigergerät eingeflossen, der sich sehr gut als Portabel- oder Mobilgerät eignet. Während seine Vorgänger abnehmbare Bedienteile hatten, ist das des IC-7100 separat in neuartiger Pultform mit berührungsempfindlichem Bildschirm ausgebildet. Das ist der einfachen Bedienung des Geräts überaus dienlich. Lesen Sie mehr dazu ab S. 1054. Werkfotos

BC-DX

Englisch für Europa 1124

BC-DX-Informationen 1125



Illegal: Radio Hargeisa sendet weiterhin auf 7120 kHz im 40-m-Amateurband, weil die „Techniker“ die Sendeantenne nicht für den fälligen Frequenzwechsel umbauen können! QSL: Li

Wissenswertes

Kolophonium en masse 1065

Bauelemente

KA331:
Präzisions-Spannungs-
Frequenz-Umsetzer 1085

Geschichtliches

90 Jahre Rundfunk in Deutschland 1041

Vor 40, 35 und 30 Jahren: Erstverbindungen DL-DM 1127

Funk

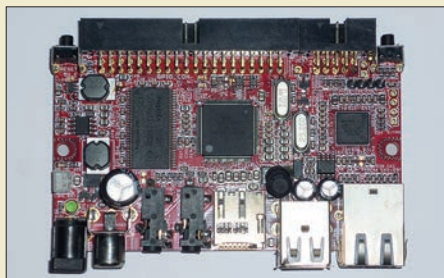
DSP-Taschenradio Tecsun PL-360 1059

CB- und Jedermannfunk 1123

Elektronik

Kleine Tastatur zur verbesserten Steuerung alter PC-Spiele 1064

Für Linux optimierte Mikroprozessorboards



Boards mit ARM-Prozessoren, die sich als Ersatz für einzelne Mikrocontroller eignen, sind seit Jahren erhältlich. Wir haben uns ein paar der mit Linux betriebenen Plattformen näher angesehen. Foto: DD6VFS

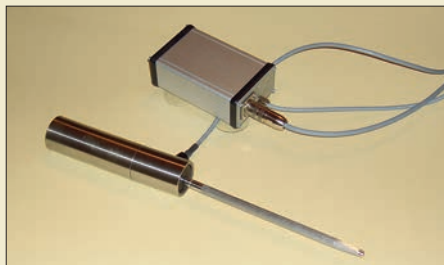
1066

Universelles Messmodul für analoge Standardschnittstelle 1068

Lötstationen und Zubehör 1070

Zuschneiden von Platinenmaterial 1071

Seismische Messungen mit dem Geophon-Sensor



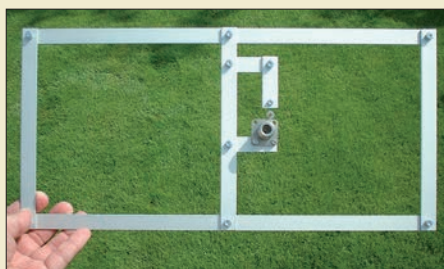
Geophon-Sensoren eignen sich zur Messung von Vibrationen im Erdboden oder in Gebäuden. Mit ihnen können beispielsweise die Ursachen der Vibrationen ermittelt werden. Die im Beitrag vorgestellte Schaltung ermöglicht außerdem eine Aufzeichnung der Messwerte. Foto: Sander

1075

Einsteiger

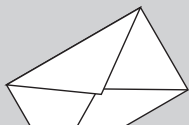
Schaltungssimulation für jedermann – mit LTspice (2) 1072

Fensterscheibenantenne für 70 cm



Erfolgreicher Portabelbetrieb im 70-cm-Band ist oft nur mit einer leistungsfähigen Antenne möglich. Eine gute Lösung ist die von DL5ABF beschriebene, selbst gebaute Quadantenne. Sie gestattet nicht nur Funkbetrieb von unterwegs, sondern auch vom heimischen Balkon oder Dachboden. Foto: DL5ABF

1092



FUNK
AMATEUR

POSTBOX 73

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

Tatsächlich – Röntgenstrahlung

Sie schrieben in der Postbox 9/13 bei „Die zwei Seiten einer Radaranlage“ als Antwort, dass es sich möglicherweise um Röntgen- oder Bremsstrahlung handelt. Das ist sogar ganz sicher Röntgenstrahlung (!) – so nennt das die Röntgenverordnung, RöV. Im § 5 der RöV stehen die Details dazu, wie damit heute umgegangen werden muss. Zu den früheren Radaranlagen hätten sie noch den „Dr.-Sommer-Bericht“ zitieren können. Auch bei Wikipedia: unter „Gesundheitsschäden durch militärische Radaranlagen“ zu finden. Dieser Beitrag behandelt das Thema inklusive Links zum o. g. Bericht ausführlich.

Dipl.-Ing. Uwe Henschel

Tolle Technik

Unter „Überspannungsschutz-Zwischenstecker MSIS-TV“ habe ich bei einem Elektronik-Anbieter folgende Beschreibung gefunden:

„Idealer und intelligenter Schutz z. B. Ihres hochwertigen Plasma-Fernsehers, mit extra Koaxial-TV-Absicherung vor gefährlichen Überspannungen. Der eingebaute Radio-Frequenz-Rauschfilter fängt 99 % des Frequenzrauschens ab, das die Lebensdauer von Mikrochips verringert. Die eingebauten LEDs informieren über den Zustand des Überspannungsschutzes. 20 000 € Versicherungsschutz für alle angeschlossenen Geräte.“

Toll, nicht wahr?

Jürgen Schiller, DL1LQA

Aus unserer Serie Gegensätze: von der Wiese an die Tastatur



Autorenfotos

Ich habe nun zum zweiten Mal mit Interesse ein Editorial von Dr.-Ing. Klaus Sander gelesen. Da ich mit Dr. Sander schon oft wegen seiner Bausätze gesprochen habe, würde mich tatsächlich einmal interessieren, wie er aussieht. Ich hoffe, dass das kein so seltsamer Wunsch ist, denn in der CQDL werden immer Bilder der Autoren abgedruckt. Es ist eigentlich ein besseres Gefühl, wenn man sich seinen Gesprächspartner oder Autor vorstellen kann.

Heinz Schlagheck

Bei jedem Beitrag eine Vita des Autors nebst Bild zu veröffentlichen, halten wir gerade nicht für sinnvoll. Das ist übrigens auch bei anderen vergleichbaren Zeitschriften nicht unbedingt üblich. Wir haben ja durch die Präsenz an Kiosken und eine breitere Thematik einen etwas anderen Status als die CQDL mit ihrem „geschlossenen Benutzerkreis“ nur aus Funkamateuren.

Wir sind auch nicht sicher, ob die Mehrheit der Leser die Stammautoren immer wieder aufs Neue samt besagter Vita sehen will. Zu unseren Prinzipien gehört es auch, den Autoren keine „Daumenschrauben“ anzusetzen, wozu das Abfordern einer Vita samt Foto beim Einreichen eines Manuskripts zählte. Manche Autoren würden sich da einfach weigern. Solche persönlichen Vorbehalte müssen wir akzeptieren. Im Einzelfall haben wir bei sehr häufig publizierenden Autoren wie Martin Steyer oder Rolf Thieme auch schon einmal Vita und Foto abgedruckt, werden das im Einzelfall auch wieder tun. Schließlich sei noch darauf hingewiesen, dass das FA-Team selbst unter funkamateure.de/team.html auf unserer Website zu sehen ist und dass die ständigen freien Mitarbeiter bei funkamateure.de/freie-mitarbeiter.html teils mit Links auf ihre Websites verzeichnet sind, wo die meisten auch ihre Konterfeis preisgeben, aber eben nicht alle.

Olympischer Geist

Ein Contest ist kein Funckerkrieg, auch wenn es manchmal scheint. Es gilt der alte Grundsatz noch: „Teilnahme ist wichtiger als Sieg.“

© Manfred Maday, DC9ZP

DX-Verhaltensleitfaden

An Ihrem Stand auf der Ham Radio hatte ich in einem kurzen Gespräch angeregt, im FA-Innenteil als heraus-trennbare Seite den „DX-Code of Conduct“ sozusagen als für jeden OM verfügbaren „Leitfaden“ zu drucken. Im FA 9/12 war auf den Seiten 898 und 899 speziell der DX-Verhaltenskodex für DXer und DX-Stationen abgedruckt.

In der Regel verschwindet wohl eine FA-Ausgabe spätestens nach einem Jahr in den Tiefen eines Regals oder ganz profan in der „großen Ablage“. Damit ist



ein Nachlesen des Verhaltenskodex etwas schwierig geworden. Die Praxis zeigt immer wieder, dass er von „etlichen“ OMs doch recht oft – um es höflich zu sagen – „unterschiedlich interpretiert“ wird.

Zumindest wäre mit einer solchen heraustrennbaren Seite die Möglichkeit gegeben, dass sie sich mancher mehr in Griffnähe zu seinen Betriebstechnikunterlagen verwahrt. Nicht jeder hat zudem, wie ich, auch den FA-Bibliothek-Band 21 zur Hand – mit den vielen ähnlichen Ratschlägen bei dem Merkzettel oder den Tipps – noch ohne DX-Conduct. In dem kleinen Büchlein wird zwar auf etlichen Seiten auf die „sozial verträgliche OM-Betriebstechnik“ eingegangen. Eine auf eine oder zwei Seiten kondensierte und konzentrierte Zusammenfassung wie im FA 9/12 habe ich jedoch vermisst.

Vielleicht kann man das eine oder andere aus den für DX-Stationen aufgeführten Punkten des FA 9/12 auch als Ergänzung zum DX-Code aufnehmen auf der Seitenrückseite oder einer zweiten Seite.

Claus Hammelehle, DG2EBW

Wir haben den wirklich hervorragenden Beitrag von DM3DA einstweilen auf unserer Website unter Amateurfunkpraxis/DX als Praktikertipp verfügbar gemacht.

Horizontal!

Als langjähriger UKW-Contest-Fan habe ich mit Freude den Beitrag „Teilnehmen am Contest, aber wie?“ im FA 9/13, S. 976, gelesen. Bei der Entfernungsermittlung mit Landkarte und Lineal musste ich schmunzeln und erinnerte mich auch an meine Anfangszeit. Was aber unbedingt noch hineingehört hätte: Auf UKW wird über größere Entfernungen in horizontaler Polarisation gesendet. Und ich wie wohl die meisten „BigGuns“ drehen weiter, wenn man hört „ich heiße Wolfhard und arbeite mit ner Groundplane und 5 W, wohne 10 Punkte weit weg usw. Zuletzt eine Frage: Gab es für den KC-85 Contestprogramme für UKW? Wenn es so sein sollte, hätte ich gerne eines.“

Ronny Kelm, DG5BRE

Der Hinweis auf die horizontale Polarisation ist in der Tat wichtig. Andernfalls droht ein Systemverlust in der Größenordnung um die 20 dB. Ein KC-85-Contest-



programm ist uns weder bekannt noch verfügen wir über eines. Aber es gibt im Internet noch KC-85-Intensengruppen, zu denen Sie Kontakt suchen sollten.

Buchse für den EMV-Spion

Ich habe den „EMV-Spion – ein Ortungsgerät für Störemissionen und mehr“ aus dem FA 7/13, S. 706, gebaut und bin begeistert. Selten sah ich einen so sorgfältig zusammengestellten Bausatz. Der Aufbau war einfach und ging schnell vonstatten. Durch das passgenau gefräste und fertig beschriftete Gehäuse sieht das Ergebnis völlig professionell aus – super. Es macht großen Spaß, die verschiedenen EMV-Quellen aufzuspüren und zu untersuchen. Endlich kann ich leicht testen, welche Netzteil-Störungen verursachen und welche nicht. Aber was hat es eigentlich mit der Mini-Koaxialbuchse auf sich? Im Handbuch werden nur kurz „andere Analysegeräte“ erwähnt. Hat der FA-Leserservice den passenden Stecker im Programm? **Daniel Schlieper**

Der über die Miniatur-Koaxialbuchse herausgeführte HF-Ausgang liegt schaltungstechnisch unmittelbar hinter dem Eingangsverstärker des EMV-Spions. An diese Buchse kann z. B. ein Spektrumanalysator oder ein anderes HF-Messgerät angeschlossen werden, um zusätzliche Auswertungsmöglichkeiten bezüglich des empfangenen Störsignals zu erschließen. Den passenden Miniatur-Koaxialstecker gibt es beim FA-Leserservice unter der Bestellnummer **TMP-S**, ein konfektioniertes Mess- und Adapterkabel mit einem solchen Stecker ist unter der Bestellnummer **MAK-1** erhältlich.

Länger gehts nicht!



Fehlerursache am Dualbander TM-V7 gesucht

Ich war vor langer Zeit einmal dabei, das eine oder andere Zertifikat, so auch eine Amateurfunkgenehmigung, zu erwerben, das Leben hat aber seine eigene Handschrift. So beschränke ich mich aufs Hören und besitze ein TM-V7 und einen TS-450S.

Bei dem TM-V7 gibt es ein Problem: Batteriespannung 12 V o. k.; Sicherungen und Zuleitungen o. k.; das Gerät einschließlich Bedienteile zeigt keine äußeren Schäden (Gerät wie neu); Reset-Taste betätigt. Nach normalem Ausschalten kann das Gerät nicht wieder eingeschaltet werden. Ich wäre für einen Hinweis darüber, wie ich es wieder zum Funktionieren bringen kann, sehr dankbar.

Horst Kohls

Es ehrt uns sehr, dass Sie unsere Fachkompetenz so hoch einschätzen. Bitte haben Sie jedoch Verständnis dafür, dass es uns allein schon aus zeitlichen Gründen nicht möglich ist, sich eingehend mit Ihrem Problem zu befassen. Wir empfehlen Ihnen daher, sich an einen kompetenten Funk-Fachhändler zu wenden, siehe auch

Bezugsquellenverzeichnis in jeder FA-Ausgabe (zu Beginn des Anzeigenteils), z. B. www.wimo.com, www.funktechnik-dathe.de, www.funktechnik-seipelt.de.

Digital-Afu-Software für Windows 8

Ich habe meinen PC vor Kurzem auf Windows 8 umgestellt. Das war wohl nichts. Gibt es Digitalprogramme, die aktuell sind und auch unter Windows 8 funktionieren?

Albert Laschetzki, DM2LA

Es gibt Digimode-Software, die auch unter Windows 8 funktioniert. Sie hat u. a. sogar eine deutsche Oberfläche: **MixW**. Die Versionen 2.20 und 3.11 sind für Windows Vista, 7 und 8 optimiert, funktionieren aber auch mit Windows XP. Näheres ist unter www.mixw.de zu finden.

Widerstand belanglos

Bei unserer August-Preisfrage galt es zu errechnen, wie groß der Stromflusswinkel ist, wenn man einen Bleiakкумуляtor mit 13,7 V Klemmenspannung über eine Diode mit 1 V Flussspannung sowie einen Widerstand von beispielsweise 10 Ω aus einem Transformator mit 12 V Sekundärspannung lädt. Wenn man die volle Periode einer Sinusspannung mit 360° definiert, ist der Stromflusswinkel der Teil davon, in dem Strom, beispielsweise durch eine Diode oder einen Thyristor, fließt.

Die Spitzenspannung einer sinusförmigen Wechselspannung von 12 V beträgt $12 \text{ V} \cdot \sqrt{2} = 16,97 \text{ V}$. Ein Strom kann nur fließen, wenn der Momentanwert der Wechselspannung die Akkumulatortenspannung plus Flussspannung der Diode, also $13,7 \text{ V} + 1 \text{ V} = 14,7 \text{ V}$, übersteigt. Der Widerstand dient nur zur Strombegrenzung; sein Wert ist deshalb zweitrangig. Das Verhältnis dieser Spannungen beträgt $14,7 \text{ V} / 16,97 \text{ V} = 0,866$. Der entsprechende Winkel für den Beginn des Stromflusses ergibt sich nach $\arcsin 0,866$ zu etwa 60°. Aus Symmetriegründen endet der Stromfluss bei etwa 120°. Erst die Differenz $120^\circ - 60^\circ = 60^\circ$ ist das Ergebnis. Der Strom fließt also, 60°/360°, zu einem Sechstel der Periodendauer.

Die 3 × 25 € für die richtige Lösung erhalten:

- Ulrich Nürnberg, DC4UN**
- Helmut Ulrich**
- Thomas Erge, DL8WAM**

Herzlichen Glückwunsch!

ARDF-Preisfrage

Wie lange lässt sich jemand empfangen, der mit einer 12-V/1-Ah-Hochstrombatterie eine ARDF-Bake speist, die mit Tempo 40 ZpM (nach Normwort PARIS, 7 Bit Wortabstand, auch am Ende!) jeweils zehnmal „MO5“ sendet und danach 4 min Pause lässt. Die Bake nimmt ungetastet 12 W auf, getastet 24 W.

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 × 25 €

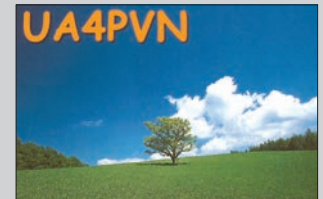
Einsendeschluss ist der 31.10.13 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtswegs ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an quiz@funkamateur.de), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der Gleichstrom-Preisfrage vom FA 9/13 können Sie sich noch bis zum 30.9.13 versuchen.

Funk, Netzkabel und Glasfaser statt PLC!

Fortschritt statt vermüllter Äther!

Mein Freund, der Baum





Alincos neuer KW-Transceiver – der DX-SR9T

DX-SR9T

Transceiver

- Frequenzbänder: 160 m, 80 m, 60 m, 40 m, 30 m, 20 m, 17 m, 15 m, 12 m, 10 m
- Sendarten: SSB, AM, CW, FM
- Ausgangsleistung: SSB, CW, FM 1...100 W, AM 0,4...40 W
- Trägerdämpfung: > 40 dB
- Seitenbanddämpfung: > 40 dB
- Empfängerprinzip: Doppelsuperhet (ZF 71,75 MHz, 455 kHz)
- Empfindlichkeit: SSB 0 dBµV, CW -12 dBµV, AM 6 dBµV, FM -6 dBµV
- Bandbreiten (6 dB/60 dB): SSB, CW 2,4 kHz/4,5 kHz; AM, FM 6 kHz/18 kHz
- Antennenimpedanz: 50 Ω
- Stromversorgung: 13,8 V
- Stromaufnahme: RX 1 A, TX 20 A
- Abmessungen (B x H x T): 240 mm x 94 mm x 255 mm
- Masse: 4,1 kg
- Preis und Lieferbarkeit standen zum Redaktionsschluss noch nicht fest

AOR stellt den Multi-Mode-Decoder AR300 vor.

100-W-KW-Transceiver

Auf der diesjährigen Ham-Fair in Tokio, zu der übrigens 31 000 Besucher kamen, stellte Alinco den **DX-SR9T** vor. Dieser 100-W-Transceiver ist für die KW-Bänder von 160 m bis 10 m (inklusive 60 m) ausgelegt. Er besitzt ein großes, nicht überfrachtetes LC-Display und einen IQ-Ausgang. Bedienteil und Transceiver lassen sich getrennt aufstellen, wodurch sich das Gerät eventuell besser unterbringen lässt.

Schmale ZF-Filter sind nachrüstbar – Zweifach-VFO, Störaustaster, VOX, Sprachkompressor, Full-QSK und Semi-/Auto-Break-ingehören zum Standard. Außerdem stehen verschiedene Scan-Modi zur Verfügung. *maas funk-elektronik, Heppendorfer Str. 23, 50189 Elsdorf-Berrendorf, Tel. (02274) 93 87-0, Fax -31; www.maas-elektronik.com; E-Mail: info@maas-elektronik.com*



Neues von AOR

Auf der Ham Fair präsentierte AOR u. a. den **ARD300** zur Decodierung bzw. Demodulation von digitalen Sprechfunksignalen. Dazu gehören neben APCO P25 die von Icom (D-STAR), Alinco und Yaesu unterstützten Verfahren. Der Anschluss ist an analogen Empfängern mit einem ZF-Ausgang von 10,7 MHz oder 45,05 MHz möglich. Unter den AOR-Empfängern eignen sich dafür AR8600Mk2, AR5000(A/+3), AR2300, AR5001D und **AR6000**. Letzterer ist ein neuer Breitbandempfänger für 9 kHz bis 6 GHz. Es ist eine zum AR5001D baugleiche Variante, bei der die obere Empfangsgrenze auf 6000 MHz erweitert wurde und der das gleiche Zubehör, etwa zur Fernsteuerung per Datennetz, verwendet. *Info: AOR, Tokio, Japan, www.aorja.com*



Per Telefon steuern

Die bei WiMo erhältliche Fernsteuerung **RBC-212** von **Remoteshack** bietet die Möglichkeit, Funkgeräte per Festnetz- oder Mobiltelefon zu steuern. Die Baugruppe nimmt den Anruf entgegen und ermöglicht nach dem Einloggen die Fernsteuerung über die Tasten des Telefons. Befehle werden dabei per Sprachausgabe quittiert. Alle über eine CAT-Schnittstelle realisierbaren Funktionen sind somit auch vom Telefon aus nutzbar. Die Installation ist einfach: Das Gerät wird mit einem fertig konfigurierten Kabelsatz an das Funkgerät sowie an das Telefon angeschlossen. Am Funkgerät sind lediglich die CAT-Baudrate und die NF-Lautstärke einzustellen. Auf der steuernden Seite ist nur das Telefon erforderlich. Selbst an Standorten, an denen nur langsames Internet vorhanden ist und deshalb die üblichen Fernbedienungsverfahren versagen, lässt sich diese Technik nutzen. Als Option ist ein DTMF-Handmikrofon samt kleinem Interface und Anschlussstecker für die üblichen Smartphones erhältlich. QSOs können dann wie gewohnt nach Drücken der PTT-Taste geführt werden. In Verbindung mit einem IC-7000 kann ein Smartphone sogar das Display des Funkgeräts anzeigen. *Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 96680, Fax 9668 11; www.wimo.com, E-Mail: info@wimo.com*

Zwischen dem Remoteshack, vorn links im Bild, und einem Transceiver ist nur der als Option erhältliche, konfektionierte Kabelsatz einzufügen. Zusätzlich erhältlich ist ein passendes DTMF-Mikrofon samt Interface.

RBC-212

Transceiverfernsteuerung

- Anschlüsse: RJ11 (Telefon), 2 x 3,5-mm-Stereo-Klinke (NF-Ein/Ausgang), RJ45 (Transceiver), 3,5-mm-Klinke (Lautsprecher), Sub-D9 (Transceiver), Mini-DIN (DTMF-Mikrofon), Hohlstecker (Stromversorgung), optional Rotorsteuerung und Antennenumschaltung
- Unterstützte Hersteller: Kenwood, Icom, Yaesu, Flexradio, Elecraft
- Spannungsversorgung: 12 ... 14 V
- Preise: RBC-212 549 €
konfektionierter Kabelsatz 76,50 €
DTMF-Mikrofon mit Interface 275 €

ARD300

Multi-Mode-Decoder

- decodiert APCO P25, dPMR, NXDN, C4FM, digitale Sprachsignale von Icom (D-STAR), Alinco und Yaesu
- ZF-Ausgänge: 45,05 MHz, 10,7 MHz
- kompatibel mit AR8600Mk2, AR5000(A/+3), AR2300, AR5001D, AR6000
- eingebauter Lautsprecher 8 Ω, 700 mW
- Spannungsversorgung: 10,7 ... 16 V
- Stromaufnahme: 300 mA
- Abmessungen (B x H x T): 103 mm x 45 mm x 180 mm
- Preis und Lieferbarkeit standen zum Redaktionsschluss noch nicht fest

Koax und mehr

Von **UKW Berichte** sind zwei Druckwerke erhältlich. Das ist zum einen der Spartenkatalog **Koax**, in dem man alles rund um Koaxialkabel, Steckverbinder, Adapter, Relais, Hand-schalter, Dämpfungsglieder und Blitzschutz findet. Der handliche Katalog enthält Beschreibungen, technische Daten und Produktbilder. Zum anderen ist die umfangreiche **Preisliste 2013** verfügbar, die auf knapp 50 Seiten Daten und Preise von über 1500 Produkten in Kategorien auflistet. *UKW Berichte, In der Büg 11, 91330 Eggolsheim, Tel. (091 91) 979 54-10, Fax -33; www.ukw-berichte.de, info@ukwberichte.com*



Beide Werke können kostenlos von UKW Berichte angefordert werden.

- ✓ über 40 Jahre Erfahrung
- ✓ über 45.000 Produkte am Lager
- ✓ schneller 24-Std.-Versand
- ✓ kein Mindermengenaufschlag

Kundenbewertungen



Rund 98 % unserer Kunden sind vom **reichelt-Service** überzeugt*

* Quelle: Shopauskunft.de (24.06.2013)

Profi-Messtechnik

FLUKE®

für Industrie, Handwerk und Beruf

Extrem robust!



Infrarot-Thermometer

Erträgt Hitze, Staub, Wasser und 3-Meter-Stürze!

- großes Display, hintergrundbeleuchtet
- integrierter Dual-Laser
- Messbereich: - 30 bis 650 °C
- Grundgenauigkeit: $\pm 1,0$ °C/ $\pm 1,0$ %
- optische Auflösung: 12:1
- Auflösung der Farbanzeige: 0,1 °C
- IP-Spezifikation: IP 54
- Min-/Max-/Mittel-/Differenzwert, Alarm

FLUKE 62 MAX+ **138,50**

Universal-Digital-Multimeter

Hohe Genauigkeit, beeindruckende Leistungsmerkmale, Bedienungsfreundlichkeit, Sicherheit und Zuverlässigkeit in allen Messsituationen.

- manuelle und automatische Bereichswahl
- Display Hold und Auto Hold
- Frequenz-, Kapazitäts-, Widerstandsmessung, Durchgangsprüfung, Diodentest
- Min/Max/Mittelwert-Aufzeichnung
- Smoothing-Modus für stabilere Messwerte
- Kalibrierung bei geschlossenem Gehäuse über die Frontplatte
- EN 61010-1, CAT III 1000 V, CAT IV 600 V
- Inkl. Batterie (9V-Block), Messleitungen, Bedienungsanleitung



Top-Seller!

FLUKE®

- ✓ Echteffektivwertmessung
- ✓ 0,1% Grundgenauigkeit
- ✓ 6.000 Digits Auflösung

FLUKE 175

199,00

Entdecken Sie unser komplettes **FLUKE-Sortiment**



Einfach QR-Code scannen oder Kurzlink eingeben.



<http://r.ch.it/FL>

FLUKE®

Preishits!



Laser-Entfernungsmesser

- ✓ Messentfernung: 50 m
- ✓ Genauigkeit: ± 2 mm

- Flächen- und Volummessung, Pythagoras-Berechnungen, Addieren und Subtrahieren
- Messwertspeicher für 5 Werte
- Minimum/Maximum
- Schutzklasse: IP40

FLUKE 414D

105,00

NEU!

Aktuellste Mess- und Sicherheitstechnologie



Spannungs- & Durchgangsprüfer

- LCD-/LED-Anzeige, beleuchtet
- integrierte Taschenlampe
- Erkennung von beschädigten Messleitungen mit WearGuard™-Isolierung
- Gleich- und Wechselspannung: 6 - 690 V
- Durchgangsprüfung mit akustischem Signal und Vibrationsgeber: 0 - 400 k Ω
- Frequenzmessung: 0/40 - 400 Hz
- Funktion zur Prüfung von RCDs
- Phasendrehrichtung: 100 - 690 V
- Widerstandsmessung: bis zu 1999 Ω
- Sicherheitspezifikation: CAT III 690 V, CAT IV 600 V
- IP-Spezifikation: IP64

FLUKE T150 VDE **149,50**

Echtheffektiv-Strommesszange

- ✓ Strommessung bis 400 A AC
- ✓ Grundgenauigkeit: 1,0%

- misst Wechselstrom bis zu 400 A und Gleich-/Wechselspannung bis 600 V
- Echtheffektivwerte von Wechselspannung und -strom
- Widerstandsmessung bis 40 k Ω m, mit Durchgangserkennung
- Hold-Funktion
- Leitungsdurchmesser: max. 30 mm
- Messkategorie: CAT III 600 V, CAT IV 300 V



FLUKE 323

105,00

Jetzt bestellen! www.reichelt.de

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

reichelt elektronik
Ihr kompetenter Partner für

Bauelemente • Stromversorgung • Messtechnik • Werkstattbedarf
Haus- & Sicherheitstechnik • Netzwerk- & PC-Technik • TV-Technik





Das JW24A8L-MOD ermöglicht die Abfrage von vier Analogsignalen.

MW24H8-MOD

Maus/Joystickabfrage

- 3 analoge Spannungseingänge, nutzbar
- geeignet für Hall-Sensoren, Potenziometer
- bis zu 6 Tasten direkt anschließbar
- USB-Schnittstelle
- Betrieb wahlweise an Maus oder Joystick, über einen Eingang jederzeit umschaltbar
- selbstkalibrierend, selbstzentrierend und Driftkompensation (abschaltbar)
- Gehäusevarianten: PDIP-24 oder SOIC-24
- Preise: IC ab 4,65 €
Stück 11,75 €
Modul ab 11,85 €
Stück 20,95 €

Tasten- und Joystickabfrage

Die Module von **Code Mercenaries** enthalten die komplette Elektronik, um Joystick- oder Tastenfunktionen an einer USB-Schnittstelle zu realisieren. Das **JW24A8L-MOD** bietet vier analoge Achsen mit jeweils 8 Bit Auflösung, das **JW24A10L-MOD** drei Achsen mit jeweils 10 Bit. Beide Module unterstützen 8 direkt oder 16 in einer 4x4-Matrix angeschlossene Tasten und haben vier Ausgänge z. B. für die Anzeige von Betriebszuständen. Das **MW24H8-MOD** ist ein Maus/Joystick-Hybrid, der jederzeit zwischen Maus- und Joystickbetrieb umgeschaltet werden kann. Er unterstützt drei Achsen mit jeweils 8 Bit plus sechs Tasten – die Mausfunktion hat eine abschaltbare Autozentrierung.

Die auf den Modulen eingesetzten ICs sind auch einzeln lieferbar. Für den Betrieb der Module ist keine Installation spezieller Treiber notwendig, da sie als Joystick bzw. Maus arbeiten und Systemtreiber verwenden.

Code Mercenaries Hard- und Software GmbH, Karl-Marx-Str. 147a, 12529 Schönefeld OT Großziethen, Tel. (033 79) 205 09-20, Fax -30; www.codemercs.com, sales@codemercs.com

CAT-/Sound-Interface

Das CAT-Interface **SCU-17** von **Yaesu** ermöglicht die Steuerung diverser Yaesu-Transceiver. Zwischen Interface und Transceiver sind lediglich die passenden Leitungen erforderlich. Da das SCU-17 außerdem intern über eine Sound-Karte verfügt, lassen sich auch die NF-Leitungen in beiden Richtungen darüber führen und so z. B. Digimodes betreiben. Für die Verbindung zum PC ist aus diesem Grund nur eine USB-Schnittstelle erforderlich, die gleichzeitig zur Speisung des Geräts dient.

Bezug: Fachhändler

UKW-Berichte zieht um

Nach über 40 Jahren mit Sitz in Baiersdorf hat **UKW-Berichte** nun einen neuen Firmensitz im Gewerbegebiet von Eggolsheim (Oberfranken, Kreis Forchheim). Die neuen Geschäftsräume bieten mehr Platz für das Lager und eine modernere Infrastruktur für effizientere Betriebsabläufe.

Bedingt durch den Umzug des Lagers wird es voraussichtlich in der letzten Septemberwoche zu Verzögerungen bei der Auslieferung von Bestellungen kommen. Kunden werden daher schon jetzt um Verständnis gebeten. Als Ausgleich sind im Oktober im Online-Shop wechselnde Angebote mit interessanten Rabatten verfügbar.

UKW-Berichte, In der Büg 11, 91330 Eggolsheim, Tel. (091 91) 9 79 54-10, Fax -33; www.ukw-berichte.de, info@ukwberichte.com

Businesskatalog ausgeliefert

Der derzeit ausgelieferte **Businesskatalog** 2013 Band 2 von **Conrad Electronic** enthält einen repräsentativen Ausschnitt aus dem umfangreichen und stetig ausgebauten Techniksortiment mit den Schwerpunkten Gebäudetechnik, Computer, Kommunikation und Empfangstechnik. Ein Teil des Katalogs ist den aktuellsten Technikinnovationen aus den Bereichen Bauelemente, Messtechnik, Automation, Werkstatt und Kabel gewidmet. Zu den zahlreichen Neuheiten zählen beispielsweise 3-D-Printer, mit denen sich Kunststoffteile herstellen lassen, das Energiekostenmesssystem Smart-Metering von GEO und die IP-Video-Sprechanlage von myIntercom. Zusätzlich zu den Artikeln wurden in bewährter Form auf den Seiten „News & Wissen“ interessante Berichte, neue Technologien, Produkte und Marken informativ zusammengestellt.

Band 2 stellt gemeinsam mit dem im Januar 2013 erschienenen Band 1 einen Großteil des Gesamtsortiments dar. Die über 400 000 Produkte des Gesamtsortiments können selbstverständlich auch online bestellt werden.

Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau, Tel. (096 04) 40 89-88, Fax -36; www.conrad.biz



CAT-Interface Yaesu SCU-17

SCU-17

CAT-Interface

- Unterstützte Transceiver: FTx1200, FT-450D, FT-950, Serie FT-2000, Serie FTx9000, Serie FTx5000, FT-817ND, FT-857D, FT-897D
- Galvanische Trennung: Foto-Relais in PTT-/FSK-Leitungen, Übertrager in NF-Leitungen
- Interne Sound-Karten für NF-Signale
- Stromversorgung: via USB-Schnittstelle
- Abmessungen (B x H x T): 112 mm x 25 mm x 74 mm
- Masse: 230 g
- Preis: 165 €



Der ECM-2 wartet mit exzellenten technischen Daten auf, hat jedoch seinen Preis.

ECM-2

Audio-Video-Streamer

- Übertragungsprinzip: drahtlos
- 2 symmetrische NF-Ausgänge mit 300 Ω
- Grundrauschen: -145 dB (20 Hz ... 20 kHz)
- Frequenzgang: 0,5 Hz ... 48 kHz
- Klirrfaktor-Rauschen: < 0,0005 %
- D/A-Umsetzung: 192 kHz, 24 Bit
- interne Speicherkapazität: 1 TB
- unterstützte Audio-Formate: alle gängigen, inkl. WAV, MP3, AAC+, Vorbis, AC3, DTS, ALAC, FLAC, APE, WMA
- unterstützte Video-Formate: alle gängigen, inkl. MPEG-2, MPEG-4, H 263, MPEG-4 AVC (H 264), bis zu 1080p mit HD 192 kHz/24 Bit Audio
- Preis: 4900 €

Drahtlos zum Fernseher

Electrocompanionet kündigt für Oktober 2013 den Audio-Video-Streamer **ECM-2** an, der vor allem mit einer schnellen Drahtlosübertragung von Audio- und Videosignalen punkten soll. Das intuitiv zu bedienende Gerät wird dabei drahtlos mit Tablet-PCs, Smartphones oder wahlweise direkt angeschlossenen Geräten zusammenarbeiten. Neben dem Abspielen von Musik, Filmen, Bildern und TV-Sendungen ermöglicht das Gerät zudem die Wiedergabe von Videos in Full-HD und dekodiert DTS-HD- und Dolby-TrueHD-Formate. Moderne Digitalelektronik geht beim ECM-2 Hand in Hand mit neuen Analogschaltungen. Als Ergebnis sollen Verzerrungen, Rauschen und Jitter sehr niedrig sein.

Electrocompanionet Europe GmbH, Rathenastr. 18, 91052 Erlangen, Tel. (091 31) 400 28 57; www.electrocompanionet.de

Europaweit unterwegs

MagicMaps erleichtert mit der auf Basis topografischer Karten arbeitenden Software **Tour Explorer** wesentlich die Planung von Reisen. Neu ist nun die länderübergreifende Konzeption von Radtouren in vielen europäischen Regionen möglich.

MagicMaps GmbH, Wilhelm-Schickard-Str. 7, 72124 Pliezhausen; www.magicmaps.de

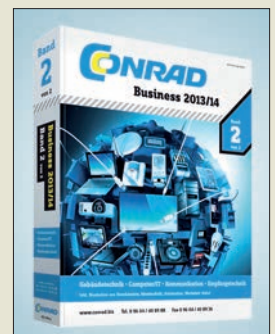


Der Tour Explorer von MagicMaps ist nun auch für viele europäische Regionen nutzbar.

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**



Businesskatalog 2013, Band 2, von Conrad Electronic

Unsere Neuheiten

– weitere Angebote finden Sie auf www.maas-elektronik.com

Erhältlich direkt bei uns oder Ihrem maas Fachhändler.
Alle Preise in Euro inkl. gesetzlicher MwSt.
Gültig, solange Vorrat reicht.



MAAS AMT-920-UV Amateur Duoband Mobilfunkgerät

VHF/UHF Dual Band Transceiver für Voll duplex-Betrieb.

Art.-Nr.: 1329

Unser Preis: 299,- €



CRT-270-M Amateur Duoband Mobilfunkgerät

VHF/UHF Dual Band FM Transceiver mit abnehmbarem Bedienteil und vielen weiteren Funktionsmerkmalen.

Art.-Nr.: 1340

Unser Preis: 289,- €

WWW.ALINCO-FUNKTECHNIK.DE



ALINCO DJ-A-10-E VHF Handfunkgerät

Brandneu: VHF Betriebsfunkgerät mit LCD-Display und 128 programmierbaren Kanälen, sowie vielen nützlichen Funktionen.

Art.-Nr.: 3259

Unser Preis: 119,- €



MAAS AHT-7-UV Dualband VHF/UHF Handfunkgerät

Dualband VHF/UHF Handfunkgerät.

Art.-Nr.: 1184

Unser Preis: 59,- €

MAAS AHT-9-UV Handfunkgerät VHF/UHF

VHF/UHF Duoband-Transceiver mit zahlreichen Funktionen (z.B. Vibrationsalarm, VOX-Funktion ...).

Art.-Nr.: 1335

Unser Preis: 69,- €

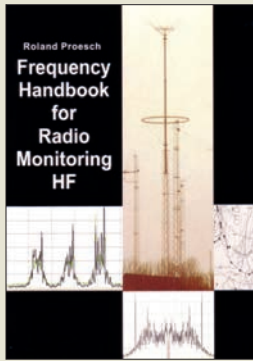


WWW.MAAS-ELEKTRONIK.COM

AMATEURFUNK – PMR446 – LPD – FREENET – FLUGFUNK – CB-FUNK
BETRIEBSFUNK – BOS – MARINEFUNK – ZUBEHÖR – HEADSETS

maas funk-elektronik · Heppendorfer Str. 23 · 50189 Elsdorf-Berrendorf

Telefon: 0 22 74 / 93 87 - 0 · Fax: 0 22 74 / 93 87 - 31 · info@maas-elektronik.com · www.maas-elektronik.com



Proesch, R.:
**Frequency Handbook
for Radio Monitoring HF**

Funkamateure, SWLs und BC-Kurzwellenhörer treffen in einigen ihrer Bänder regelmäßig auf Signale von professionellen Funkdiensten. Botschaften, Ministerien, Sicherheitsbehörden, Schiffe, Verkehrsflugzeuge, Hilfsorganisationen u. a. nutzen weiterhin gerne die Kurzwellenkommunikation, wobei heute neben Sprechfunk vor allem Digimodes zum Einsatz kommen. Einen Eindruck vom Umfang der KW-Nutzung für den Profifunk vermittelt diese Frequenzliste, die der Decoderspezialist Roland Proesch zusammengestellt hat.

Die Sammlung ist im Wesentlichen eine gedruckte Version der Frequenzsoftware bzw. -datenbank *Frequenzmanager* vom gleichen Autor. Aufgenommen wurden Stationen von Längstwelle bis 29850 kHz, wobei aus Platzgründen Informationen über ungerichtete Navigationsfunkbaken (NDB) auf Lang- und Mittelwelle nicht enthalten sind.

Jeder Eintrag beginnt mit der Sendefrequenzangabe auf 100 Hz genau. Es folgen Informationen über Sendart, Baudraten o. Ä., soweit bekannt Rufzeichen und/oder Nutzer der Frequenz sowie zum Ursprungsland einer Aussendung.

Eine ebenfalls nach Frequenzen geordnete Liste nennt abschließend die bislang beobachteten ALE-Selektivrufkennner. -joi

**Books on Demand
Norderstedt 2013
463 Seiten, englisch, 49 €
ISBN 978-3-7322-4220-7**



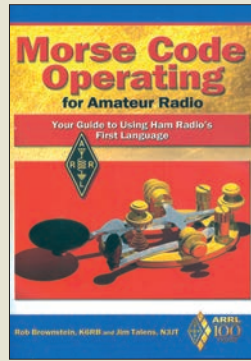
Schiffhauer, N.:
**Die ganze Welt
für kleines Geld**

Ein USB-Stick mit einem vollwertigen Empfänger für den weiten Frequenzbereich von 150 kHz bis 1,9 GHz – diese pfliffige Idee, von AMSAT-UK und Radio Communications Foundation in die Tat umgesetzt – begeistert Funkamateure und DXer. Nils Schiffhauers neuestes Buch widmet sich ausschließlich diesem Miniaturgerät und erläutert nicht nur die Möglichkeiten des Empfangs von Rundfunk-, Amateurfunk- und Utility-Signalen, sondern wirft außerdem einen Blick in das Innenleben des ungewöhnlichen USB-Sticks.

Besonderes Augenmerk legt er auf digitale Übertragungsverfahren (*Digimodes*), wie z. B. WSPR und MFSK16) und auf ihre Decodierung mithilfe von Freeware. Der Text, aufgeteilt in vier Hauptkapitel mit vielen Unterkapiteln, richtet sich vor allem an Einsteiger und setzt keine tiefgehenden technischen Kenntnisse voraus.

Begriffe wie „intermodulationsfreier Dynamikbereich“ werden leicht verständlich erklärt. DK8OK möchte mit diesem Buch nicht nur demonstrieren, welches DX-Potenzial hinter minimaler technischer Ausstattung stecken kann, sondern es ist ihm obendrein ein Anliegen zu zeigen, dass Kurzwellenfunk trotz der bekannten Probleme und Umwälzungen auch heutzutage überaus lebendig ist. -mhm

**vth
Baden-Baden 2013
80 Seiten, 9,90 €
FA-Leserservice V-8859**



**Brownstein, R., K6RB;
Talens, J., N3JT:**
**Morse Code Operating
for Amateur Radio**

Ungeachtet des technischen Fortschritts der letzten 100 Jahre hat die Morsetelegrafie für viele Funkamateure ihre Faszination nicht verloren – ganz im Gegenteil. Auch Neueinsteiger finden Spaß daran, zumal diese Sendart eine ganze Reihe von Vorteilen bietet.

Das unterhaltsam geschriebene Büchlein von K6RB und N3JT ist ein kompakter Ratgeber und wendet sich speziell an CW-Neulinge.

Nach einer motivierenden Einleitung erfährt der Leser, was man beim Lernen des Morsealphabets beachten sollte und bekommt einige Tipps und Empfehlungen zum wichtigsten Handwerkszeug des Telegrafisten, der Morsetaste.

Weitere inhaltliche Schwerpunkte sind der Aufbau einer Funkverbindung in CW, der effektive Informationsaustausch mit dem Funkpartner und das richtige Verhalten auf dem Band in unterschiedlichen Situationen.

Hinweise zum Justieren der Taste, zur Nutzung des elektronischen Keyers und zur richtigen Einstellung des Empfängers fehlen ebenfalls nicht.

Die Autoren lassen keinen Zweifel daran, dass stets auch Spaß und ein Hauch Abenteuer im Spiel sind, besonders beim Funken unterwegs und fernab vom heimischen Shack. -jvp

**ARRL
Newington 2013
80 Seiten, englisch, 15 €
FA-Leserservice A-0024**



Spiering, M.; Haiges, S.;
Scholze, R.:
**HTML5-Apps für
iPhone und Android**

Das vorliegende Buch richtet sich an Einsteiger, die selbst in der App-Programmierung für die weit verbreiteten Systeme Apple iOS (iPhone) und Google Android aktiv werden wollen.

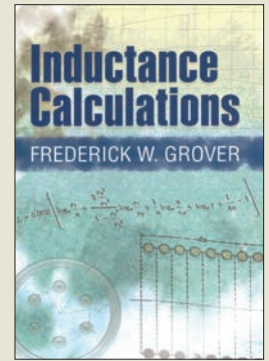
Auf der Basis bewährter Webtechnologien wie HTML5, CSS3 und Java Script wird der Einstieg in die Welt der Smartphone- und TabletPC-Apps aufgezeigt, angefangen mit den mobilen Designprinzipien, über die verschiedenen Methoden zur Datenspeicherung, die Verwendung der APIs für den Zugriff auf Bewegungssensoren, Kamera und Adressbuch bis hin zum Einsatz von Geolokationsdiensten.

Die Autoren erklären die Installation der hierfür notwendigen Frameworks und zeigen anhand einer Reihe von Beispielen ihre Verwendung auf, wobei der Leser wertvolle Tipps für das Erzeugen des richtigen „Look-&-Feel“ erhält.

Den Abschluss bildet die Umwandlung der Web-Applikation in eine native App für das jeweilige System, kombiniert mit einer Einführung in die verschiedenen Vertriebswege und die Platzierung der App im jeweiligen App-Store.

Die verwendeten Code-Beispiele stehen ergänzend auf einer speziellen Webseite zum Download zur Verfügung. -rk

**Franzis Verlag GmbH
Haar 2013
360 Seiten, 30 €
ISBN 978-3-645-60201-3**



Grover, F. W.:
Inductance Calculations

Werke der Weltliteratur sind oft noch nach Jahrhunderten erhältlich, von der Bibel ganz zu schweigen. Wenn jedoch ein im Oktober 1945 fertiggestelltes technisches Fachbuch gegenwärtig noch (z. B. bei Amazon) druckfrisch erhältlich ist, grenzt das an eine kleine Sensation.

Gegenstand des Buches ist dabei lediglich die heute auf den ersten Blick profan anmutende Berechnung der Induktivität von Spulen verschiedenster Bauformen sowie der Gegeninduktivität zwischen ihnen. Dass dies keinesfalls wirklich trivial ist, belegen allerdings zahlreiche aktuelle Publikationen.

Grover, der für die damalige Zeit Beachtliches geleistet hat und selbst heute noch gern zitiert wird, beschreibt sein Ziel damit, für jeden einzelnen Typ von Spulen eine einzige einfache Berechnungsformel angeben zu wollen.

Anliegen der jüngsten Auflage des Werkes dürfte dennoch weniger die Vermittlung praktisch nutzbarer Wissens sein, denn die dargebotene Vielzahl von Formeln und Tabellen erweist sich für die ingenieurmäßige Anwendung als ziemlich schwer handhabbar. Der unveränderte Nachdruck gibt vielmehr dem historisch interessierten Leser einen Einblick, wie man in der Mitte des vorigen Jahrhunderts an die Lösung solcher Probleme herangegangen ist. -rd

**Dover Publications
Mineola 2009
4. Auflage, 300 Seiten,
englisch, 14,95 US-\$
ISBN 978-0-486-47440-3**

90 Jahre Rundfunk in Deutschland

MARTIN STEYER – DK7ZB

Am 29. Oktober 1923 ging in Deutschland die erste offizielle Rundfunkausstrahlung in den Äther. Damals konnte niemand ahnen, welche rasante Entwicklung dieses neue Kommunikationsmedium in den folgenden Jahren nehmen würde. Heute blicken wir auf 90 Jahre bewegter Rundfunkgeschichte zurück und es ist erneut unklar, wie die Zukunft des Hörfunks aussieht. Mit diesem Beitrag¹⁾ rufen wir die Entwicklung in Deutschland in Erinnerung.

Als Heinrich Hertz 1888 den Bereich des elektromagnetischen Wellenspektrums entdeckte, der heute als „Radiowellen“ bekannt ist, konnte er sich eine praktische Nutzung noch nicht vorstellen. Letzteres war hingegen das Ziel des ehrgeizigen und

ihm bald die Ermahnung seiner Vorgesetzten ein, diesen „Unfug“ zu unterlassen. Seine dabei gesammelten Erfahrungen nutzte Bredow aber später zielstrebig, sodass er heute mit Recht als Vater des deutschen Rundfunks gilt. Der Radiopionier



Siemens-Kammermusik-Schatulle 1937; Loewe-Opta Venus 1954; SABA 31W 1931; Braun 460GW 1950; Schaub 2K47 1947 und Telefunken Partner 1972 (v. u. n. o.)

geschäftstüchtigen Guglielmo Marconi: Ihm gelang es nach einigen Jahren intensiver Versuche im Jahre 1903, eine erste Zweiweg-Funkverbindung über den Atlantik herzustellen. Die hierfür verwendete Telegrafie diente aber ausschließlich der kommerziellen Nachrichtenübermittlung. Der Gedanke einer Musik- oder Sprachübertragung kam erst später auf.

■ Frühe Radioversuche

Schon an der sog. Westfront gegen Ende des Ersten Weltkriegs nutzte der damalige Nachrichtenoffizier Hans Bredow zusammen mit Alexander Meißner Röhrensender, um in Versuchssendungen Sprache und Musik zu übermitteln. Dies brachte

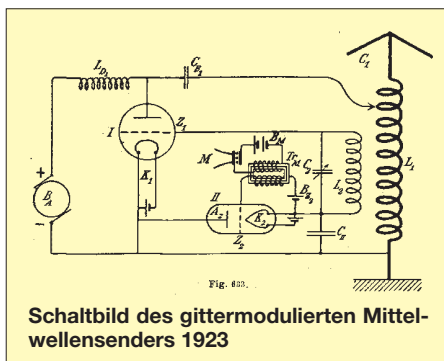


Hans Bredow bei der Grundsteinlegung des neuen Funkhauses in Berlin 1929



Studio der ersten Rundfunksendung im Vox-Haus, Nachbau DRM

übernahm 1919 ein Amt als Ministerialdirigent im Reichspostministerium und wurde 1921 als Staatssekretär mit dem Aufbau des Rundfunks in Deutschland betraut.



Schaltbild des gittermodulierten Mittelwellensenders 1923

Eine technische Meisterleistung war dabei die Übertragung eines Weihnachtskonzerts am 22. 12. 1920 über den Maschinensender in Königs Wusterhausen auf der Langwelle 2700 m. Es trafen daraufhin Empfangsberichte von begeistertem Hörern aus ganz Europa ein. In Deutschland war hingegen die private Beschäftigung mit den Funkwellen, einschließlich des Empfangs von Aussendungen, noch strengstens verboten.

■ Start des Rundfunks

Erst nach langen politischen Rangeleien startete schließlich am 29.10.1923 der „Unterhaltungsrundfunk“ der Funkstunde mit einem einstündigen Live-Konzert. Mit einer Sendeleistung von 250 W aus einem selbst erregten Mittelwellensender auf der Wellenlänge 400 m aus dem Berliner Vox-Haus war der Grundstein für die Rundfunkentwicklung in Deutschland gelegt. Die Finanzierung des Projekts übernahmen zunächst Investoren aus der Wirtschaft und ab Ende 1923 die angemeldeten Radiohörer mit ihrem festen Rundfunkbeitrag von zunächst 60 Goldmark²⁾.

Die erste Empfangsgenehmigung ging am 31. 10. 1923 an den Berliner Zigarrenhändler Wilhelm Kollhof. Im Laufe des folgenden Jahres gründeten sich neben der Funk-

stunde Berlin in Deutschland insgesamt neun regionale Gesellschaften, die sich 1925 zur Reichs-Rundfunk-Gesellschaft (RRG) zusammenschlossen.

Die nun steigenden Hörerzahlen bedeuteten bei einem Monatsbeitrag von 2 Reichsmark²⁾ ebenfalls zunehmende Gebühren-

¹⁾ Dieser Beitrag ist eine Zusammenfassung eines Vortrags zur Ham Radio 2013 in Friedrichshafen.

²⁾ Die erste Rundfunkgenehmigung wurde zum Höhepunkt der Inflation mit 350 Mrd. RM festgelegt. Ende 1923 gab es zur Verrechnung schon die „inflationbereinigte“ Goldmark. Erst nach der Währungsreform wurde 1924 der Beitrag auf nunmehr 2 RM (neu) festgesetzt.



Eines der zahlreichen Radio-bastelbücher



Detektorempfänger für Kopfhörerempfang

einnahmen, die jeweils zur Hälfte in die Programmgestaltung sowie in die Sendertechnik flossen. Für den technischen Aufbau war die Reichspost, die auch die Mehrheit in den Aufsichtsräten der Rundfunk-Gesellschaften beanspruchte, zuständig.



Erste Funkausstellung 1924 im Haus der Funkindustrie

■ Empfängerbau

Der Selbstbau von Empfangsapparaten war, mit Ausnahme einfacher Detektor-Empfänger, nur nach Ablegen einer Prüfung und Erteilung der sog. „Audion-Versuchs-Erlaubnis“ gestattet. Technisch interessierte Hörer organisierten sich in Radio-Vereinen, die zudem Interessenten auf die Prüfung vorbereiteten, und bauten sich nach

Anleitungen ihren Radioempfänger selbst. Ansonsten durften zunächst nur industriell gefertigte Apparate ohne Rückkopplung mit dem RTV-Stempel der Reichs-Telegraphen-Verwaltung (RTV) in den Verkauf gebracht werden. Nach Wegfall der Prüfung im Jahre 1925 nahmen die Hörerzahlen einen weiteren stetigen Aufschwung.

Sender errichteten die Betreiber zunächst in den Ballungsgebieten, wo Radiohörer mit einfachen Antennen und Detektor-Apparaten am Rundfunkempfang teilnahmen. Auf dem flachen Land waren dagegen lange Hochantennen und aufwendige batteriebetriebene Röhrenempfänger notwendig, was dort die Hörerzahlen anfangs niedrig hielt.

Bedenkt man, dass ein Arbeiter damals einen Stundenlohn von unter einer Reichsmark bekam, kann man sich vorstellen, dass die Anschaffung eines solchen Fernempfängers für mindestens 150 RM für viele unerschwinglich war. Hinzu kamen die Kosten für die Anodenbatterien, die Heizakkumulatoren und eine Hochantenne.

■ Rundfunk ist unpolitisch

Zunächst sollte der Rundfunk absolut unpolitisch sein und dem Zugriff der Politik entzogen werden. Als Programmschwerpunkte waren Belehrung und Unterhaltung vorgesehen. Nachrichten, wie wir sie heute gewohnt sind, gab es anfangs nicht, wobei die Sprecher mitunter Texte aus Tageszeitungen verlasen. Erst unter der Regierung Brüning zog vermehrt Politik in die Programme ein, etwa mit der „Stunde der Reichsregierung“ sowie mit Ansprachen anlässlich der Reichspräsidentenwahlen.

Auf jährlichen Rundfunkausstellungen, ab 1927 unter dem Berliner Funkturm, stellten die Hersteller ihre Geräteneuheiten vor; so auch im „Haus der Funkindustrie“ zur ersten Funkausstellung im Jahr 1924. Ab etwa 1929 waren Netzempfänger erhältlich, zunächst mit getrennten Lautsprechern, z. B. beim SABA-Dreikreis-Empfänger. Dies ermöglichte es, die Lautsprecher aus der Zeit der Batterieempfänger



Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer Empfangsanlage für den Unterhaltungsrundfunk vom 2. 12. 1925

weiterhin zu verwenden und nebenbei Mikrofonieeffekte zu vermeiden. Ab 1933 galten Rundfunkapparate mit eingebautem Lautsprecher als Standard. Gegen Aufpreis waren zudem für den Fernempfang Kurzwellenempfangsteile erhältlich, darunter ein TEFAG-Einkreis-Empfänger mit Kurzwellenteil.

■ Rundfunk für Propaganda

Mit der Machtübernahme durch die Nationalsozialisten änderte sich 1933 alles schlagartig: Hans Bredow als Leiter der Reichs-Rundfunk-Gesellschaft musste wie einige seiner abgesetzten Indendenten ins Gefängnis, konnte aber später rehabilitiert werden. Der Rundfunk wurde durch die Regierung „gleichgeschaltet“ und alle maßgeblichen Stellen besetzten nun linientreue Parteigenossen. Wer nicht ins Ideologieschema der Nationalsozialisten passte, verlor seine Arbeit beim Rundfunk. Moderne Swing-Musik u. a. unterlag ebenfalls der Diskriminierung und war verboten.

Ab jetzt strahlte man ein unter der Leitung des von Goebbels geführten Propaganda-



SABA-Dreikreiser S41 von 1931 mit separatem Lautsprecher



TEFAG-Einkreis-Empfänger von 1933 mit Kurzwelle

Der Volksempfänger VE301W von 1933





Spitzenempfänger Körting Ultramar von 1935

ministeriums stehendes Einheitsprogramm aus. Es war ideologisch streng nationalsozialistisch ausgerichtet, obwohl Goebbels bald merkte, dass ein Übermaß an politischer Propaganda bei den Hörern zum Abschalten führte.

Um möglichst viele Hörer mit ihrer Propagandamaschinerie zu erreichen, entwickel-



Export-Spitzenempfänger Schaub SG42 von 1942

te man zügig einen Billigempfänger als Einkreiser, den die Geräteindustrie als sog. „Volksempfänger“ in großen Stückzahlen fertigte. Zur Funkausstellung im August 1933 war die erste Serie von 100 000 Stück bereits am ersten Tag an den Handel abgesetzt, gefolgt von weiteren 700 000 Geräten im Jahr danach. 1938 kam eine hinsichtlich der Empfangs- und Klangqualität verbesserte Version auf den Markt, ergänzt um den noch weiter vereinfachten „Deutschen Kleinempfänger“ für 35 RM.

■ Rundfunkindustrie im Aufwind

Die Rundfunkindustrie in Deutschland produzierte mit dem einsetzenden wirtschaftlichen Aufschwung zusätzlich aufwendige Superhetempfänger, die sämtliche damals in Europa aktiven Großsender ins Haus bringen konnten. Zudem gingen viele Geräte in den weltweiten Export, was wichtige Devisen brachte. Technisch waren die Entwicklungen der deutschen Industrie damals weltweit führend.

Wer es sich leisten konnte, kaufte 1935 für 580 RM den Körting Ultramar, heute eines der meistgesuchten Sammlergeräte überhaupt. Doch auch mit Standardgeräten zu einem Drittel des Preises war mit einer guten Hochantenne ganz Europa empfangbar.

■ Rundfunk im Krieg

Mit Beginn des Zweiten Weltkriegs gab die Regierung allerdings ein Gesetz heraus, das das Abhören ausländischer Sender unter Strafe stellte. Der Empfang von Nachrichten aus Moskau oder London sowie die Weitergabe der gehörten Inhalte wurde mit Zuchthaus und in einigen Fällen sogar mit dem Tode bestraft. Die Nationalsozialisten betrachteten und ahndeten dies als Hochverrat bzw. Wehrkraftzersetzung.

Zum Ärger der Regierung wurde offenbar dennoch in größerem Umfang im Verborgenen Auslandsrundfunk gehört, nur musste man mit der Weitergabe der aufgenommenen Informationen sehr vorsichtig sein. So wurde ein Radiohörer verurteilt, weil die-

reichen und einer HF-Vorstufe. Häufiger auf Sammlermärkten anzutreffen sind heute Kleinsuper im Bakelitgehäuse, darunter der hier gezeigte TEFAG KML 50A, die eine erstaunlich gute Empfangsleistung bringen. Volksempfänger produzierte man in dieser Zeit nur noch wenige; diese wurden nur gegen Bezugsscheine an berechnete Personen (u. a. Kriegsversehrt) abgegeben. Selbst die Reparatur defekter Empfangsgeräte bereitete mittlerweile Schwierigkeiten, weil kaum noch Ersatzteile und Röhren im freien Handel erhältlich waren.

Zu den Auswüchsen der Unterdrückungspolitik in den von Deutschland besetzten Gebieten gehörte auch die Beschlagnahmung von Rundfunkgeräten in Polen und den Niederlanden in großem Umfang. Damit wollte man die dortige Bevölkerung von ausländischen Nachrichten abschneiden. In der Tschechoslowakei wurden Kurzwellen-Empfangsteile staatlich verordnet lahmgelegt, um so den Fernempfang technisch zu unterbinden.

In Deutschland stellte man Rundfunksender immer öfter ab, damit deren Signale bei anfliegenden Bomberverbänden den Alliierten nicht als Navigationshilfe durch Peilung dienen konnten.



Export-Kleinempfänger TEFAG KML 50A

er schon kurz nach dem mysteriösen Flug des Hitler-Stellvertreters Heß nach England im Jahr 1941 darüber im Bekanntenkreise berichtete. Zu diesem Zeitpunkt konnte er Informationen darüber allerdings nur von *Radio London* empfangen haben.

Die deutsche Rundfunkindustrie arbeitete nun fast komplett für die Rüstungsproduktion und stellte – vor allem in den besetzten Gebieten – nur noch wenige Empfänger für den Export her. Deren Verkauf brachte weiterhin wichtige Devisen, die die Regierung u. a. für die Finanzierung von Eisenerzlieferungen aus Schweden benötigte.

Ein seltenes Spitzengerät war 1942 der Empfänger Schaub SG42 mit Drucktastenumschaltung, mehreren Kurzwellenbe-

Eine Sonderrolle übernahm der *Soldatensender Belgrad*, der ab 1941 aus dem besetzten Jugoslawien auf 686 kHz aktiv und dessen Abendprogramm vom Nordkap bis nach Afrika zu empfangen war. Als Er-



Programmhinweise des Sodatensenders Belgrad

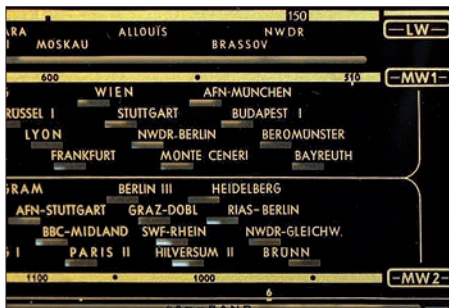


Bild 14: Skalenausschnitt von 1953 (Grundig 4050W)

kennungsmelodie diente das Lied „Lili Marleen“ von Lale Andersen, das Freund und Feind mitpfeifen und dessen sentimentaler Text Goebbels ein Dorn im Auge war. Das Repertoire der Station umfasste leichte Musik, darunter Titel, die im Ein-



heitsprogramm des Großdeutschen Rundfunks mit seinen Durchhalteparolen nicht zu hören waren.

■ Nachkriegsentwicklung

Die alliierten Besatzungsmächte organisierten in den damaligen Westzonen einen dezentral geführten gebührenfinanzierten Rundfunk mit zunächst sechs Länderanstalten, während in der sog. Ostzone (Sowjetische Besatzungszone, SBZ) die Sowjets die Richtung vorgaben.

Der *Nordwestdeutsche Rundfunk* (NWDR), zu dessen Sendegebiet anfangs auch Berlin gehörte, teilte sich 1955 in WDR und NDR; hinzu kam in Berlin der RIAS (*Rundfunk im amerikanischen Sektor*). Die Besatzungsmächte waren mit eigenen Rundfunkstationen, darunter BFN (*British Forces Broadcasting Service*) und AFN (*American Forces Network*), vertreten. Beim Grundig-Spitzen-Super 5040W von 1953 ist ein Teil dieser Sendernamen auf der Skala zu erkennen.

Empfänger waren zunächst Mangelware. Nach dem Zusammenbruch 1945 wurden aus den noch verfügbaren Restbeständen

an Bauteilen sowie aus ausgeschlachteten Wehrmachtsgeräten „Notradios“ gebaut. Dazu gehörten Einkreiser, darunter 1947 der AT-217GWK vom ostdeutschen Apparate-Werk J. W. Stalin in Berlin-Treptow, die meist mit der legendären Wehrmachtsröhre vom Typ RV12P2000 bestückt waren. Zu den interessanten Radiogeräten zählte der sog. „Standard-Super“, den diverse Firmen 1948/49 in den Westzonen mit einheitlichen Bauteilen und gleicher Schaltung fertigten. Das hier gezeigte Exemplar stammt von WILAG in Ostholstein; diese Firma war bereits Ende 1949 in Konkurs.

■ Neuer Wellenplan

Mit dem Beschluss des Kopenhagener Wellenplans von 1948, der ohne Beteiligung und zum Nachteil Deutschlands die Sende-

Notradio AT-217GWK mit zwei Röhren RV12P2000 (1947)



Standard-Super von 1948 – er wurde von verschiedenen Herstellern mit einheitlichen Bauteilen und gleicher Schaltung gefertigt.

frequenzen der Mittel- und Langwelle neu regelte, ergab sich eine äußerst unangenehme Situation: Eine flächendeckende Versorgung mit Radioprogrammen war nun in Deutschland nicht mehr gegeben. Als Lösung führte man ab 1950 mit UKW ein neues Rundfunkband im Bereich von 86 MHz bis 100 MHz ein. Das Problem hierbei war nur, dass entweder die alten Radiogeräte mit einem Zusatzmodul ausgerüstet werden mussten oder der Kauf eines neuen UKW-Empfängers anstand.

Trotzdem entwickelte sich UKW, nicht zuletzt wegen der besseren Tonqualität sowie der Störungsarmut, bald zum bevorzugten Frequenzbereich der Hörer. Die Wohnzimmer der 1950er-Jahre waren u. a. mit Radios mit sog. 3-D-Raumklangtechnik ausgestattet; einer der ersten solchen Empfänger war der Blaupunkt-Nizza von

Autobahn-Hinweisschild mit Autoradio-Senderkennung



1954. Fast alle Geräte hatten dieses typische Erscheinungsbild mit den Drucktasten unten, der Skala darüber sowie den Hochtönern an der Seite.

Ab 1958 kamen Stereo-Schallplatten auf dem Markt und hochklassige Rundfunkgeräte wurden folgerichtig mit einem entsprechenden zweikanaligen NF-Verstärker versehen. Der Stereo-Rundfunk auf UKW begann 1964 und die besseren Geräte enthielten nun einen Stereo-Decoder. Gleichzeitig begann der Transistor die Röhre als Bauteil abzulösen.

Die 1970er- und 1980er-Jahre waren die Zeit der Musikcenter mit Radio, Plattenspieler

und Kassetten-Tonbandgerät als integrierter Einheit in einem gemeinsamen Gehäuse für das besser ausgestattete Heim.

An autofahrende UKW-Hörer in Westdeutschland richtete sich das 1974 eingeführte Verkehrsfunksystem ARI (*Autofahrer Rundfunk Information*), das eine Sender-, Bereichs- und Durchsagekennung enthielt. An Autobahnen wiesen Schilder auf die Kennung hin, die mit einem Decoder ausgestattete Autoradios anzeigten. ARI wurde 1988 durch das bis heute ausgestrahlte RDS (*Radio Data System*) mit wesentlich mehr übertragenen Informationen abgelöst.

■ Digitalradio

Die Einführung des digitalen Rundfunks war ein für deren Nutzer kostspieliger Weg mit einigen Sackgassen. Wer sich 1989 ei-



Blaupunkt-Nizza von 1954 mit „3-D-Raumklang“

Doch was wird nun aus dem AM-Rundfunk, mit dem auf Mittel- und Langwelle vor 90 Jahren alles begann? Wie es aussieht, schaltet DLR/DLF bis 2015 seine Sender in diesen Wellenbereichen endgültig ab (so z. B. am 4. 9. 13 *Deutschlandradio Kultur* die Mittelwelle 990 kHz), sodass es dann dort voraussichtlich keinen deutschen AM-Sender mehr gibt.

nen teuren Receiver für das digitale Satellitenradio (DSR) gekauft hatte, stand fünf Jahre später nach Abschalten des letzten Übertragungstransponders dumm da. Nicht besser erging es denen, die auf den Digitalrundfunk auf den Kabelkanälen 2 und 3 gesetzt hatten. Denn dieser wurde 1999 eingestellt und 200 000 verkaufte Geräte waren nun nicht mehr verwendbarer Edelschrott.

Verwundert es angesichts solcher Erfahrungen, dass „Otto Normalverbraucher“ der weiteren Entwicklung skeptisch gegenübersteht? Derzeit gibt es digitalen Hörfunk für den Direktempfang u. a. der Astra-Satelliten. Seit 2011 bauen die Betreiber ein terrestrisches Sendernetz für den neuen Standard DAB+ mit Kanälen zwischen 174 MHz und 230 MHz im ehemaligen VHF-Fernseh-Band III aus. Entgegen vollmundiger Aussagen der Rundfunkanstalten bestehen allerdings weiterhin große Versorgungslücken, vor allem auf dem flachen Land bzw. außerhalb der Metropolen.

■ Ausblick für die Zukunft

Schon DAB (ohne „+“) sollte eigentlich UKW-FM komplett ablösen, als endgültiger Zeitpunkt für die Abschaltung war 2015 angedacht. Bereits 2006 war Sachsen vorgeprescht und hatte im Landesmediengesetz weitestgehend ohne Kenntnisaufnahme durch die Öffentlichkeit die FM-

Spitzensuper Stradivari 11E91-3D von Stern-Radio Rochlitz (DDR), 1955
Foto: Sammlung Bernhard Beier



Typisch für die Wirtschaftswunderjahre – die Philips-Philetta als Kleingerät für die Küche oder das Schlafzimmer

Abschaltung auf Ende 2010 festgelegt. Zum Glück hatte der Bundestag aber ein Einsehen und beschloss im November 2011, die Entwicklung zunächst einmal abzuwarten und UKW-FM nicht stillzulegen.

Dies war weniger als verbraucherfreundlicher Akt zu sehen, um uns das Verschrotten von Abermillionen Geräten vom Autoradio bis zur Hi-Fi-Anlage zu ersparen. Es war wohl mehr die Lobbyarbeit der kleineren Privatsender, die um ihre Hörer nach der Umstellung fürchteten.



Grundig Compact-Center CC340 von 1980

Foto: Sammlung Karlheinz Gützlaff

Weitere Fotos: Bundesarchiv, common licence bei Wikipedia (2); DRM e. V. (1); Archiv Red. FA (1) Archiv DK7ZB (17)

Die terrestrische Rundfunkversorgung und die über Satelliten hat inzwischen eine weitere Konkurrenz bekommen. Über das Internet sind mittlerweile weltweit Zehntausende von „Webradios“ zu hören. Diese können nicht nur mit einem normalen PC oder einem Smartphone empfangen werden. Im Handel gibt es auch eigenständige Webradios, diese sind aber praktisch nur für zu Hause gedacht und benötigen eine Steckdose für die Stromversorgung und natürlich einen entsprechend breitbandigen Internetanschluss.

Alle deutschen öffentlich-rechtlichen Sender stellen ihre Programme als Live-Stream ins Netz. Dazu kommt eine Unzahl privater Radiostationen aus aller Welt. Das ist auf jeden Fall eine Bereicherung für den Hörer. Allerdings sollte man im Auge behalten, dass die Möglichkeiten eines vom Netzbetrieb unabhängigen Empfangs, z. B. im Katastrophenfall, so immer weiter eingeschränkt werden. Zudem ist in dünn besiedelten Gebieten eine Internetversorgung via UMTS geschweige denn LTE kaum gegeben. Ob das die Zukunft des Hörfunks ist?

IFA 2013: viel Smartes aus Berlin



WOLFGANG E. SCHLEGEL

Die diesjährige Internationale Funkausstellung fand vom 6. bis 11. September in den Messehallen unter dem Berliner Funkturm statt und schien mengenmäßig von Geräten der sog. Weißen Ware dominiert zu sein. Dazu sind elektrische Haushalt- und Küchengeräte, aber auch Bratpfannen und Nähmaschinen zu rechnen. Das heißt jedoch nicht, dass der „klassische“ Teil dieser Messe, die Unterhaltungselektronik im weitesten Sinne, unterrepräsentiert war. Es ist einfach so, dass einerseits immer weniger traditionelle UE-Hersteller auf dem Markt agieren, andererseits aber die ganz Großen aus Asien in allen Bereichen aktiv sind: Haustechnik, Unterhaltungselektronik, Computer- und Kommunikationstechnik.

Zentrales Thema der IFA war „smarte“ Technik: Das Smartphone verzeichnete allein im Jahre 2012 einen Umsatzzuwachs von nahezu 33 %, TV-Geräte hingegen nur einen von 0,2 %, wobei hier der Einbruch bei den Plasma-Fernsehgeräten um rund 41 % besonders dramatisch ist. In diesem Jahr verstärkt sich dieser Trend noch einmal. Ihm soll neue, attraktive Technik entgegenwirken: Smarte Fernsehgeräte für den Massenmarkt sind internettauglich und bieten ihren Nutzern die Möglichkeit, die Netzangebote der Sendeanstalten zu

ging die Entwicklung rasant weiter: Auf dem Markt kommen immer mehr UHD-Geräte (Ultra High Definition), die eine Auflösung von 4K, also 3840 × 2160 Pixel, ermöglichen. Da kaum Programme in dieser Qualität zur Verfügung stehen, rechnen die Fernsehgeräte vorhandenes HD-Material hoch: Ergebnis sind äußerst scharfe Bilder mit hohem Detailreichtum und überzeugender Brillanz. Dabei wird noch vornehmlich auf LC-Displays gesetzt, aber die vorteilhaftere OLED-Technik ist jetzt serientauglich. Sie arbeitet mit selbstleuch-

tenden Pixeln, wodurch sich Farbwiedergabe, Schärfe und Kontrastverhältnis bei verringerter Leistungsaufnahme weiter verbessern lassen. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Bildschirme jetzt konkav gekrümmt werden können, sodass dem Zuschauer Verzerrungen bei ungeschickter Sitzposition erspart bleiben. Durch die Wölbung erscheint die Oberfläche des Bildschirms größer, als sie in Wirklichkeit ist, der seitliche Betrachtungswinkel wird größer, sodass der Bildeindruck ähnlich dem im Imax-Kino ist.

Das koreanische Unternehmen LG Electronics zeigte das mit 77 Zoll zz. größte OLED-Fernsehgerät der Welt, dessen UHD-Bildschirm die erwähnte Krümmung aufweist. Das Display ist nur 4,3 mm dick und bietet ein höheres Kontrastverhältnis, tieferes Schwarz und helleres Weiß als konventionelle RGB-Panels. Die transparenten



Gekrümmt statt flach: neue Fernsehgeräte

OLED-TV mit gekrümmtem 77-Zoll-Display, LG

nutzen, um verpasste Sendungen anzusehen und aktuellste Nachrichten sowie Zusatzinformationen zur laufenden Sendung zu erhalten. Diese Geräte bieten wie Smartphones spezielle Apps an, z. B. für die Nutzung von Videotheken und Musikportalen. Zusätzlich können die TV-Geräte mit dem Smartphone und dem Tablet-PC vernetzt werden, womit dem Nutzer ein gesteigerter Bedienungskomfort versprochen wird, allerdings muss er sich bereitfinden, das jeweilige Fernsehprogramm „genießen“ zu wollen.

■ Detailreiches Fernsehen

Nach Full HD, das in den letzten zwei Jahren zum Verbraucher fand und diesem einen bisher ungesesehenen Detailreichtum auf dem flachen Bildschirm ermöglichte,



OLED-TV S9C von Samsung

Lautsprecher sind in den unteren Ecken der durchsichtigen Halterung untergebracht.

Auch Samsung zeigte einen OLED-TV mit gekrümmtem Display, den S9C mit 55 Zoll Diagonale. Neu ist hier die Multiview-Technik, dank der gleichzeitig zwei Programme auf nur einem Bildschirm – übereinander gelagert – wiedergegeben werden. Mithilfe einer aktiven Brille, deren Verschlusszeiten vom Fernsehgerät gesteuert werden, können zwei Zuschauer gleichzeitig unterschiedliche Filme in voller Auflösung sehen, auch dreidimensional.

Der Vormarsch der chinesischen Hersteller auf dem europäischen Markt dürfte nicht mehr zu bremsen sein, sie haben die Wünsche hiesiger Kunden verinnerlicht und erfüllen diese auch. Als nur ein Beispiel sei Haier mit einer 4K-Produktpalette von 13 UHD-Fernsehern genannt, deren Bildschirmdiagonalen von 42 Zoll bis 84 Zoll reichen. Die Geräte haben eine Auflösung von 3840 × 2160 Pixeln und bieten ein viermal schärferes Bild als Full HD. Die 4K-TV-Geräte arbeiten mit der sog. HCG-Technik, mit deren Hilfe eine Farbbrillanz ähnlich der von OLED-TVs möglich wird



Mit Farbaufbesserung: UHD-TV von Haier

(HCG, *High Colour Gamut*). Möglich wird dies durch einen Farbfilter und eine Hintergrundbeleuchtung mit grünem und rotem Phosphor. Die HCG-Technik gibt max. 99% des vom Auge erkennbaren Farbenspektrums wieder, ein Standard-Bildschirm nur etwa 72%. Die Geräte der H9500-Serie (50, 58 und 65 Zoll) arbeiten mit dem Betriebssystem Android 4.1, verfügen über einen Internetbrowser, drei HDMI-1.4- und zwei USB-Anschlüsse.

Loewe stellte mit den Geräten der Connect-ID-Serie eine neue Generation von Smart-TV-Geräten vor. Es gibt sie in ein- und zweikanaliger Variante mit integriertem Festplattenrecorder DR+ sowie in den Größen von 40, 46 und 55 Zoll. Mithilfe der neuen Bedienungsführung findet der Zu-



Loewe Connect ID

schauser auf bequeme Weise immer genau das, was er sehen möchte. In diesem *Home Screen* genannten Speicher können alle Arten von Medien abgelegt werden: TV- und Radiosender, Videos, Musikstücke, Bilder im Heimnetzwerk oder von USB-Datenträgern, Apps aus Loewes Media-Net oder Internet- und Teletext-Seiten.

Technisat bezeichnet seine smarten Fernsehgeräte als *Netseher*. Mit dem Isio kann man HDTV ohne zusätzlichen Receiver vom Satelliten, über Kabel und DVB-T empfangen und gleichzeitig interaktive Möglichkeiten über das Internet nutzen. Nun wird dieses Gerät ab Werk mit einer 3-D-Technik ausgestattet, bereits verkaufte Isio-Netseher der Techniplus-Isio-Serie werden mit einem kostenlosen Software-Update 3-D-fähig (www.technisat.de).



3-D-Netseher Isio, Technisat

Technisat setzt beim Techniplus Isio auf die Polarisationstechnik, die mit Polarisationsfiltern im Fernsehgerät und 3-D-Brillen arbeitet.

■ Digitalradio für alle

90 Jahre Rundfunk spielten auf der IFA keine Rolle, doch ist DAB+ nun endlich Normalität. Die Wiedergabequalität über-



DAB+ mit Albrecht DR 900

zeugt, sofern der Digitalempfang nicht wie schon der analoge durch schlechte Empfangsverhältnisse, z. B. durch Stahlbeton in Plattenbauten, beeinträchtigt wird. Dann



Digitalradioadapter Highway 300 Di, Pure

ist die meist vorhandene Stab- oder Teleskopantenne nicht mehr ausreichend, eine größere muss her.

Das Digitalradio DR 900 von Albrecht lässt sich leicht bedienen. Mit dem Einschalten startet es die automatische Sendersuche und spielt digitale Stationen an, dabei können zehn Sender gespeichert werden. Zusätzlich empfängt der DR 900 auch im UKW-Bereich. Die NF-Wiedergabe erfolgt mithilfe zweier 8-W-Lautsprecher, verbunden mit zwei Passivboxen für die Bässe. Ein Aux-In-Eingang bietet Anschluss für Musikspieler aller Art, z. B. MP3-Spieler, Smartphones oder die heimische Stereoanlage. Im November soll das Gerät mit einer Bluetooth-Variante auf den Markt kommen, mit deren Hilfe die Audiodateien vom Smartphone oder Tablet-PC empfangen werden. Von Pure kommt der Digitalradioadapter Highway 300 Di, der das Autoradio DAB-tauglich macht. Er enthält nur die Abstimmfunktion; Lautstärke und weitere NF-Funktionen werden vom Analogempfänger gesteuert. Zusätzlich empfängt das Gerät auch Audiodateien vom iPhone, die ebenfalls über das Autoradio wiedergegeben werden können.

Tivoli Audio setzt auf größtmögliche Einfachheit. Das DAB+-Radio Albergo+ empfängt UKW, DAB+ und DMB (*Digital Multimedia Broadcasting*) und kann per Bluetooth mit externen Geräten zusam-



Digitalradio Albergo+ von Tivoli

menarbeiten. Ein 3-Zoll-Breitbandlautsprecher sorgt in Kombination mit einem Bassreflexsystem für eine gute NF-Wiedergabe sowie hohe Sprachverständlichkeit. Die intuitive Bedienbarkeit erübrigt den Blick in die Bedienungsanleitung, verspricht Tivoli.

Sangean zeigte mit dem WFR-29 D ein universell nutzbares Stereoradio für UKW, DAB/DAB+ und Internetradio. Mithilfe des USB-Anschlusses können auch externe Audiodateien (MP3, WMA, AAC+) abgespielt werden. Ist das Gerät erst per WLAN mit dem Heimnetz verbunden, nimmt es Musikstreams von Mediaservern und Computern entgegen. Als Netzwerkspieler ist das WFR-29D voll DLNA-1.5-kompatibel. Ebenfalls über WLAN kann man Smartphones und Tablet-PCs über eine kosten-



Sangean WFR-29 D

lose App als Fernbedienung für das WFR-29D verwenden. Mit ihr lassen sich Inter-netradiosender suchen, Medien für die Musikwiedergabe auswählen und alle weiteren Funktionen komfortabel bedienen. Zwei

Trend stützen und den Endverbraucher noch stärker an seinen Taschencomputer binden sollen.

Dazu gehört zweifellos die neue *Facebook-Ready*-Edition der Kompaktkamera Powershot N von Canon. Sie besitzt eine sog. Facebook-Connect-Taste für das schnelle Hochladen von Fotos. Unabhängig davon bietet sie auch Anfängern die Möglichkeit des kreativen Fotografierens. Die Kamera erstellt automatisch fünf alternative Bilder des Originalfotos mit verschiedenen Einstellungen wie Bildkomposition, Belichtung, Weißabgleich, Schärfepunkt und Kontrast. Die gesamte Bilderkollektion kann dann über Facebook mit anderen geteilt werden.

Die Speicherung von Audiodateien erfolgt vornehmlich im Smartphone, für die Wie-

Bluetooth-Lautsprecher Small Pod, Scandyna



Computer-Uhr Galaxy Gear, Samsung



Doppel-DIN-Navigationssystem DNX 5230 DAB, Kenwood

Für Facebook: Canons Powershot N

nach vorn strahlende Lautsprecher sorgen für eine plastische Audiowiedergabe, die durch getrennte Bass- und Höhensteller und durch acht schaltbare Equalizer-Klangprofile unterstützt wird.

Das Doppel-DIN-Navigationssystem DNX 5230DAB von Kenwood verfügt über einen integrierten DAB+-Tuner. Ein Zwischenspeicher ermöglicht sowohl die Aufzeichnung und zeitversetzte Wiedergabe eines Radioprogramms als auch das automatische, unterbrechungsfreie Hin- und Herschalten zwischen DAB+ und UKW, wenn die DAB-Daten vorübergehend nicht in ausreichender Signalstärke verfügbar sind. Der Diaschau-Service SLS dient der Übertragung und Darstellung von Bildern, Grafiken oder Texten parallel zum Radioprogramm, die elektronische Programmübersicht EPG informiert über die künftigen Sendungen der Stationen. Mithilfe des integrierten Bluetooth-Moduls können Audiodaten vom Smartphone an die Auto-Hi-Fi-Anlage übertragen werden.

■ Smartes Zubehör

Das Smartphone verdrängt das Fernsehgerät nicht nur in der Umsatzstatistik, sondern wird bei immer mehr Menschen zum zentralen Bestandteil des täglichen Lebens. Folgerichtig gibt es immer neue Zusatzgeräte und Applikationen, die diesen



dergabe werden Bluetooth-Lautsprecher und spezielle Kopfhörer angeboten. Als Beispiel sei der aktive Bluetooth-Lautsprecher Small Pod von Scandyna genannt, der an Mobiltelefone, MP3-Spieler und Rechner angeschlossen werden kann. Er verfügt über einen D-Verstärker, der eine Ausgangsleistung von 45 W an 4 Ω ermöglicht. Sein Klirrfaktor liegt unter 0,2% bei 1...30 W und beträgt 1% bei



Mobiles Lautsprechersystem NX-P 100, Yamaha

40 W. Für das Signal-Rausch-Verhältnis werden >90 dB angegeben.

Für den mobilen Betrieb ist das tragbare Stereolautsprechersystem NX-P100 von Yamaha vorgesehen, das sowohl über Bluetooth als auch NFC (*Near Field Communication*) mit dem Smartphone kommunizieren, aber auch über ein USB-Kabel mit dem Rechner verbunden werden kann. Die Stromversorgung erfolgt mithilfe eines internen Akkumulators, der per USB vom Smartphone geladen wird. Die maximale Ausgangsleistung des Systems beträgt 2 x 2 W (an 4 Ω), es kann max. 10 m entfernt von der Quelle betrieben werden.

Eine ganz andere Klasse Zubehör für das smarte Telefon oder den nicht minder smarten Tablet-PC ist die Computer-„Uhr“, wie sie gerade lautstark vom Marktführer Samsung angekündigt und auf der IFA vorgestellt wurde. Das Gerät heißt Galaxy Gear und wurde als komplettes Mini-Smartphone für das Handgelenk erwartet. Dieser Wunsch wurde vorerst nicht erfüllt, die „Uhr“ ist praktisch eine Fernbedienung mit eigener Kamera für Samsungs neues Smartphone Galaxy S4, das nun z. B. im Rucksack liegen darf, wenn es benutzt wird. Bedient wird Galaxy Gear über ein berührungsempfindliches Display, mit dem alle Funktionen des S4 aufgerufen werden können, Telefonieren ist mit ihm ebenfalls möglich, wobei das Gerät in Ohrnähe gehalten werden sollte.

■ Vernetzung im Heim

Die neue FRITZ!Box 7490 von AVM nutzt für kabellose Verbindungen den schnellen WLAN-AC-Standard. Drei unabhängige WLAN-Datenströme sorgen für hohe Durchsätze auch bei größeren Entfernungen. Neben WLAN AC mit 1300 MBit/s (5 GHz) kann gleichzeitig ein WLAN-N-Funknetz mit 450 MBit/s (2,4 GHz) eingesetzt werden. Die Box unterstützt Telefonate in hoher Audioqualität und bietet Anschlüsse für alle gängigen Telefone (DECT, IP, ISDN, analog). Sie kann als Zentrale im sog. Smart Home dienen, also auch als



Für WLAN: FRITZ!Box 7490, AVM

Mediaserver für Musik, -Bilder und -Filme. Das Betriebssystem bietet laut AVM auch Sicherheit einschließlich vorverschlüsselter WLAN- und DECT-Verbindungen.

Netgear stellte den neuen WLAN-USB-Adapter A-6100 vor, der Rechner 802.11ac-fähig macht, -wenn diese WLAN-Technik noch nicht integriert ist. -Damit können vorhandene Geräte auf den Standard 802.11ac nachgerüstet werden. In alle WLAN-Router ist der Netgear-Service-Ready Share Cloud integriert, der es dem Anwender ermöglicht, auf Inhalte von USB-Speichern über die Datenwolke zuzugreifen oder neue Inhalte zu speichern. -Der Router ist abwärtskompatibel zu allen älteren WLAN-Standards.

Devolvo setzt weiterhin auf Vernetzung per PLC und nutzt nun alle drei Leitungen R, S und T für die Datenübertragung. -Zwar werden mit den Adaptern DLAN-650+ und DLAN-650-triple+ Datenraten von 600 MBit/s möglich, -eine befriedigende Antwort auf die Nachfrage nach der entstehenden Störstrahlung und deren Einfluss auf die von Funkamateuren genutzten Bänder konnte auf dem Messestand nicht gegeben werden.

Vorhandene LANs- und WLANs- lassen sich mit relativ geringem Aufwand auch für die Verteilung von über Satellit empfangenen TV- und Radioprogrammen nutzen. -Die vom Satelliten empfangenen Signale werden im Multischalter MS-41-IP von Schwaiger in IP-Signale umgewandelt und über das Heimnetzwerk zu angeschlossenen Endgeräten geleitet. -

Zum Fernsehen und Radiohören ist eine IP-Set-Top-Box erforderlich, -die auch ein reiner Mediaplayer sein kann. -Voraussetzung ist die Implementierung des Sat-IP-Protokolls. -Es können dafür auch Satellitenempfänger mit IP-Schnittstelle verwendet werden. -Das System ist WLAN-tauglich, wenn entsprechend modifizierte Empfangsgeräte vorhanden sind; -der Anschluss erfolgt über einen handelsüblichen Router. Mobile Endgeräte wie Smartphones oder Tablet-PCs werden durch eine Sat-IP-App aktiviert.

■ **Kopfhörer im Trend**

Bei der Entwicklung des neuen Ohrhörers HA-FXZ-200 von JVC wurde das Bassreflexprinzip im Kleinen verwirklicht. Zwei

getrennte Treibereinheiten für Mitten- und Höhen sowie für die Bässe erlauben, gleichzeitig natürliche Tiefen, -hochaufgelöste Mittenfrequenzen und klare Höhen wiederzugeben, -ohne dass sich die Frequenzbereiche gegenseitig stören. -Der Vorteil dieses sog. -Real-Sound-Systems ist, dass die Filterung der Bässe auf natürliche Weise erfolgt, gleichzeitig wird dank der Bassreflextechnik ein hoher Schalldruckpegel erzeugt. -Der Subwoofer ist in einem eigenen Gehäuse untergebracht, -seine Schallwellen werden durch den Bassreflexkanal direkt zum Ohr des Hörers geleitet. -Das Subwoofergehäuse besteht aus Messing, -wodurch Vibrationen reduziert werden.

Die Heilbronner Firma beyerdynamic will mit dem neuen Ohrhörer DX-160 iE Maßstäbe setzen. -Gerade bei Innenohr-Kopfhörern kommt es auf passgenauen Sitz an, der die Voraussetzung für einen tiefen und präzisen Bass ist, -weshalb Silikon-Passstücke in fünf verschiedenen Größen mitgeliefert werden. -Der DX-160 iE mit Neodym-Treibern bietet einen detailreichen Klang mit tiefer Basswiedergabe, -klaren Mitten und transparenten Höhen. -Der Ohrhörer ist geschlossen, -sein Übertragungsbereich umfasst 10...25 000-Hz, -seine Nennimpedanz beträgt 47-Ω. -Für den Kennschalldruckpegel werden 107-dB (bei 1-mW und 500-Hz) angegeben.

Sennheiser stellte den aufliegenden Kopfhörer Momentum vor. Mit den 18-Ω-Wandlern aus dem High-End-Bereich bieten die Wiedergabesysteme Stereoklang in einem Frequenzbereich von 16...22 000-Hz, -mit leichter Bassbetonung. -Durch die geschlossene, -ohraufliegende Bauweise werden Außengeräusche abgeschirmt. -Der Kopfhörer ist mit einem abnehmbaren Kabel ausgestattet, -das eine Fernbedienung und ein Mikrofon enthält, -sodass Apple-Geräte beim Musikhören und Telefonieren unterwegs auf einfache Weise gesteuert werden können.

■ **3-D-Drucker**

Pearl stellte mit dem Freesculpt-EX1 schon vor der IFA den ersten 3-D-Drucker unter



Kopfhörer Momentum von Sennheiser

800-€ vor. -Gemeinsam mit dem Designer Luigi Colani hat das Unternehmen ein Nachfolgemodell entwickelt, -das gegenüber dem Vorgänger komplexere Formen zu drucken erlaubt. -Dreidimensionale Objekte können gescannt, -kopiert und die Scans zu anderen 3-D-Druckern gesandt und dort ausgedruckt werden. -Realisiert werden auch filigrane Formen wie Gitter und Zahnräder. -Gedruckt wird mit zwei Kunststoffen, -die von der Rückseite in den Innenraum des Gerätes geführt werden, -damit können entweder zwei Farben oder zwei verschiedene Materialien zur Anwendung kommen.



3-D-Drucker Colani Freesculpt, Pearl
Fotos: Werkfotos (16), Schlegel (4)

■ **Zusammengefasst**

Die diesjährige IFA stand im Zeichen der Smartheit: -Fernsehen, -Mobiltelefone, -Zusatzgeräte wurden immer smarter und sollen vom ebenso smarten Kunden gekauft werden, -um dessen Lebensgefühl zu verbessern. -Natürlich gab es auch herkömmliche Geräte wie fantastisch klingende Hornlautsprecher, -interessante Digitalkameras oder einfach Fernsehgeräte für das passive Gucken, -aber sie waren kein Schwerpunkt der Unterhaltungselektronik auf dieser Messe. -Der vorliegende Bericht kann auch nur einen winzigen Teil des Gebotenen wiedergeben.

Ohrhörer HA-FXZ 200 mit Bassreflexkammer, JVC



Ohrhörer DX-160 iE, beyerdynamic

XT2TT in Burkina Faso: 76 000 QSOs aus Ouagadougou

SILVANO BORSA – I2YSB

Vom 22. 2. bis zum 6. 3. 13 meldete sich das bekannte und bewährte Italian DXpedition Team unter der Leitung von Silvano, I2YSB, aus der Hauptstadt des westafrikanischen Staates Burkina Faso, Ouagadougou. Die siebenköpfige Gruppe, dieses Mal verstärkt durch Mac, JA3USA, wurde ihrem guten Ruf gerecht und erreichte unter dem Rufzeichen XT2TT insgesamt 76 377 Verbindungen, wobei 22 853 Individualstationen in das Expeditionslog gelangten.

Ja, Sie haben richtig gelesen: die Hauptstadt von Burkina Faso heißt Ouagadougou. Nachdem wir uns länger vergeblich darum bemüht haben, den Namen richtig auszusprechen, gaben wir schließlich auf. Der Name ist ein Zungenbrecher. Zu diesem Zeitpunkt war es Ende Oktober 2012. Obwohl uns die Aussprache des DXpeditionziels nicht richtig gelang, haben wir trotzdem mit den Vorbereitungen

nach Funkkontakten nicht vollständig widerspiegelt, da es Aspekte gibt, die über den rein numerischen Rang hinausgehen. Auch in Burkina Faso zeigte sich, dass die Zahl der Funkkontakte mit Individualrufzeichen (also die Anzahl der einzelnen Funkamateure, die wir – unabhängig von Band und Sendart – arbeiteten) mit nahezu 23 000, sehr hoch war. Die Nachfrage nach Funkverbindungen mit diesem Ge-



Das erfahrene Italian DXpedition Team, bestehend aus (v. l. n. r.) Teamchef Silvano, I2YSB, Mac, JA3USA, Vinicio, IK2CIO, Angelo, IK2CKR, Alfeo, I1HJT, Stefano, IK2HKT, und Marcello, IK2DIA

Fotos: IDXT

eines neuen Abenteuers des italienischen DX-Teams begonnen. Zu Beginn waren einige Leute aus dem Team etwas zögerlich, weil sich Burkina Faso nicht unter den 100 meistgesuchten DXCC-Gebieten der Welt befand. Tatsächlich lag das Land auf einem Rang, nach dem wir nicht mit finanzieller Unterstützung internationaler DX-Vereinigungen rechnen konnten. Trotz dieser Umstände entschieden wir uns zum Weitermachen. Und am Ende ist es auch gelungen, einige nationale und internationale Vereinigungen sowie Firmen davon zu überzeugen, das Vorhaben zu unterstützen, sodass wir die erforderlichen Mittel aufbringen konnten, um unser neues Abenteuer in Afrika auf den Weg zu bringen. Wir wussten aus Erfahrung vergangener DXpeditionen, dass der Rang eines Landes in der Liste der meistgesuchten DXCC-Gebiete die wirkliche Nachfrage

biet lag offensichtlich höher, als man beim Studium der Liste der meistgesuchten Funkländer der Welt hätte annehmen können. Auch in Bezug auf die Verlässlichkeit der Erhebung der Daten, die letztlich als Grundlage für die Erstellung derartiger Tabellen dienen, glauben wir, dass die Listen die Realität nicht vollständig wiedergeben. Einer der Hauptgründe ist, dass nur



„Babytransport“ in Ouagadougou

eine beschränkte Anzahl von Funkamateuren und dass – vielleicht ist das der wichtigste Aspekt – fast immer dieselben Funkamateure an den Umfragen derartiger „Most-Wanted-Listen“ mitwirken. Leider nehmen – gemessen an der Gesamtzahl aller aktiven DXer – immer noch viel zu wenige Funkamateure an den entsprechenden Datenerhebungen teil.

Bei verschiedenen Gelegenheiten haben wir DXCC-Gebiete aktiviert, die, gemessen am Rang in der Liste der meistgesuchten Funkländer der Welt, weit unten rangierten, deren Aktivierung am Ende jedoch QSO-Zahlen produzierte, die man in der Liste viel weiter oben stehenden Funkländern zugeschrieben hätte. Dies ist jedenfalls unsere Erfahrung.

■ JA3USA ist mit im Team

Nach dieser Klarstellung will ich fortfahren, wie unser Funkabenteuer in Burkina Faso im Februar/März 2013 verlief. Wie bereits erwähnt, begann alles gegen Ende Oktober 2012, als Stefano und ich dank des Internets einen geeigneten Funkstandort fanden.

Seit diesem Zeitpunkt machten wir uns fieberhaft auf die Suche nach Informationen zum Erhalt einer gültigen Funklizenz. Wir fanden heraus, dass Hugo, XT2HB, der Trauzeuge unseres Freundes Jean, TU2OP, war, und dass beide Repräsentanten ihrer Länder in der IARU sind. Wir gaben daher Alfeo den Auftrag, Jean zu kontaktieren. Jean, TU2OP, sollte als Vermittler zwischen uns und Hugo fungieren. Bereits nach ein paar Tagen antwortete Hugo, XT2HB, per E-Mail und übermittelte die erfreuliche Nachricht, dass die Ausstellung einer gültigen Funklizenz kein Problem darstellen würde. Eigentlich konnten wir das nicht recht glauben, aber dennoch begannen wir mit der umfangreichen Organisation der DXpedition.

Nur wenige Tage später erlebten wir eine weitere erfreuliche Überraschung: Unser guter Freund Mac, JA3USA, schrieb per E-Mail, dass er Hugo, XT2HB, besuchen würde. Hugo war während der Osaka

APDX-Convention 2012 Gast von Mac gewesen.

Nachdem wir Mac über unsere Pläne informiert hatten, fragte er, ob er uns für ein paar Tage Gesellschaft leisten dürfte. Sofort teilten wir ihm mit, dass seine Teilnahme für uns eine große Ehre bedeuten würde und auf der Stelle wurde Mac zum Ehrenmitglied des Italian DXpedition Teams ernannt. Auf den ersten Blick ein ungewöhnlicher Schritt, aber für alle die Mac näher kennen, ist er ein ganz spezieller Mensch; für uns ist Mac ein Japanisch sprechender Italiener! Wir hatten ihn bereits beim Funkbetrieb unter IH9P von der Insel Pantelleria im Jahre 2002 [1] beobachten können, wobei das Team im CQ WW DX-Contest in der Multi/Multi-Kategorie den ersten Platz errang. Aus diesem Grund wussten wir, dass Mac ein fähiger Operator ist. Hinzu kam, dass die enge Freundschaft zwischen Mac und Hugo sehr dazu beitrug, Funklizenzen für Burkina Faso zu bekommen.

Die Aufnahme von Mac hat sich in der Woche, die er mit uns in Burkina Faso verbrachte, ausgezahlt. Wir profitierten insbesondere von dem Umstand, dass er SSB-Kontakte mit japanischen Anrufern in sehr hoher Geschwindigkeit abwickeln konnte. Und gerade dieses Abarbeiten von Pile-ups mit japanischen Anrufern erwies sich während vergangener DXpeditionen gleichzeitig als Freud und auch Leid.

Als ein Operator, der Japanisch seine Muttersprache nennt, war Mac in der Lage, während der einen Woche mehr als 3000 einzelne JA-Rufzeichen in das Log zu tippen. Dies verschaffte uns den Vorteil, dass wir uns auf die Pile-ups mit Anrufern aus anderen Ländern konzentrieren konnten. Überdies spricht Mac auch fließend Englisch, da seine Ehefrau aus den USA stammt und er sein Leben entweder in den USA oder aber in Japan verbringt. Aus diesem Grund setzten wir ihn natürlich auch für Pile-ups mit nordamerikanischen Anrufern ein. Letztlich kann man sagen, dass Mac sich seine Ehrenmitgliedschaft im Team hart erarbeitet hat!

Leider erhielten wir ein paar Tage vor unserem Abflug auch eine schlechte Nachricht. Gino, IK2RZP, konnte wegen ernsthafter familiärer Probleme nicht mit nach Burkina Faso fliegen. Gott sei Dank stellte sich noch während der Aktivität heraus, dass die Probleme doch nicht ganz so schlimm waren und sich letztlich alles zum Guten wendete.

■ Es geht los!

Am 21. 2. 13 flog das gesamte Team, bestehend aus I1HJT, I2YSB, IK2CKR, IK2CIO, IK2DIA, IK2HKT und Mac, JA3USA, nach Afrika. Wir trafen uns am



Der Spiderbeam für die CW-Station

Mailänder Flughafen *Malpensa* und wollten, wie üblich, mit der Fluggesellschaft *Air Maroc* über Casablanca nach Burkina Faso fliegen. Mit dieser Fluggesellschaft

(übrigens seit sieben Jahren stets derselbe) beharrlich, Ausrüstung und Gepäck einzuchecken. Der gute Mann hatte sich wieder einmal einen neuen Trick ausgedacht: Seine Begründung war, dass die Funkausrüstung als „gefährlich“ einzustufen sei. Nach einem kurzen Disput erinnerte er sich plötzlich an unsere „seltsame“ Gruppe und willigte schließlich ein, dass wir – samt dem „gefährlichen“ Gepäck – an Bord des Flugzeuges durften. Nach einem ereignislosen Flug mit einem kurzen Aufenthalt in Casablanca landeten wir in den ersten Stunden des 22. 2. 13 in der Landeshauptstadt Ouagadougou.

Bei Ankunft wurden wir von unserem neuen Freund Hugo willkommen geheißt, der die Zollbeamten bereits „vorgewarnt“ und auf unser Kommen vorbereitet hatte. Als Konsequenz und zu unserer größten Überraschung passierten wir die Zollkontrolle, als wenn wir durch ein offen stehendes Tor spaziert wären. Daher gebührt an dieser Stelle Hugo, der hervorragende Vorarbeit leistete, herzlicher Dank. Später



Blick auf die für den RTTY-Betrieb verwendete Mehrband-Yagi-Antenne



Mac, JA3USA, macht Funkbetrieb in SSB auf dem 15-m-Band.

wurden wir bereits einige Male unterwegs und bauten daher darauf, dass es keinerlei Schwierigkeiten geben würde.

Doch traue niemals Afrika! Auf dem Flughafen *Malpensa* weigerte sich ein dienstbeflissener Angestellter der *Air Maroc*

wurden wir darüber informiert, dass wir das Land ohne dessen Unterstützung mit unserer Ausrüstung überhaupt nicht hätten betreten dürfen.

Die Sicherheitslage war recht angespannt, da sich der Bürgerkrieg in Mali nur wenige hundert km entfernt abspielte und sich die nationalen Sicherheitsbehörden daher in höchster Bereitschaft befanden, um eine Infiltrierung des Landes mit Terroristen zu verhindern. Unter diesen Umständen wäre ein Import von Telekommunikationsausrüstung nicht möglich gewesen, wenn Hugo nicht bereits im Vorfeld vom zuständigen Telekommunikationsministerium und auch vom verantwortlichen Offiziellen der Armee entsprechende Erlaubnisse besorgt hätte. Unser Dank gilt daher Hugo, der dafür sorgte, dass wir quasi auf einem „roten Teppich“ nach Burkina Faso einreisen durften.

■ Stationsaufbau

Nach einem kurzen Bustransfer erreichten wir unser Hotel, das *OK-Inn* [2], das sich direkt neben dem Flughafen und einem großen Lagerhaus des Zollamtes befindet. Dort angekommen wurden wir gleich von einer stattlichen Anzahl „Masseusen“ eingeladen, ihre Dienste in Anspruch zu nehmen, um unsere Reisestrupazen zu vergessen. Doch wir waren aus einem anderen Grund ins Land gekommen und lehnten daher die Angebote höflich ab (ein Teammitglied machte angesichts der hübschen Damen scherzhaft den Vorschlag, noch ein zweites Mal einzureisen, um einen Urlaub ohne Amateurfunkbetrieb zu erleben).

Nachdem wir ein paar Stunden geruht hatten, begannen die Montage und der Aufbau der Antennen sowie der Aufbau der Funkstationen. Wie üblich errichtete Stefano zusammen mit Vinicio die Stationen und kümmerte sich um die Internetverbindung, während sich die restlichen Mitglieder des Teams den Antennen widmeten. Mac ließen wir ein bisschen länger schlafen, damit er sich von seinem durch den Flug zwischen Japan und Afrika verursachten Jetlag erholen konnte.

Von Anfang an war klar, dass die langsame und instabile Internetverbindung problematisch sein würde. Und noch ein weiteres Problem kam hinzu: zwischen der IP-Adresse unseres Netzwerks und dem Hotelnetzwerk kam es zu einem Konflikt. Nach stundenlangen Änderungen und Justierarbeiten gelang es, eine einigermaßen stabile Verbindung herzustellen.



Hochkonzentriert funkt Alfeo, 1HJHT, unter XT2TT in CW.

Allerdings würde sich unser Echtzeitlog nur alle 3 min auf den neuesten Stand bringen. Ursprünglich war vorgesehen, dass sich unser Log jede Minute updaten würde. Alles in allem war das jedoch nicht so schlimm, verglichen mit den Problemen, die wir bereits auf vergangenen DXpeditionen [3] erlebt haben.

Da wir stets nach der bestmöglichen Variante suchen, funkten wir mit Giacomo, IH9GPI. Und tatsächlich war er in der Lage, unsere Probleme zu lösen. Langer



Rede kurzer Sinn: Am Ende funktionierte alles wie geplant, mit stabilen Updates jede Minute mit Ausnahme einiger Perioden ohne Verbindung zum lokalen Provider, in denen man uns zum Warten verdammt. Traten derartige Verbindungsprobleme auf, kontaktierten wir unsere Pilotstation



Der als 6-m-Station eingesetzte Elecraft K3 samt Linearendstufe

Arturo, IK7JWY. Er informierte über das Internetforum *HamRadioWeb.org* [4] die anrufenden Funkamateure und brachte sie auf den neuesten Stand.

■ Aktiv als XT2TT

Wie es unser Brauch ist, darf jeweils das neueste Teammitglied CQ rufen und das erste QSO führen. In diesem Fall war das Mac, JA3USA, der ganz aufgeregt vor der zuerst aufgebauten Funkstation saß. Um 1125 UTC des 22. 2. 13 war XT2TT das erste Mal in der Luft.

Unnötig zu erwähnen, dass sich auch sofort das erste Pile-up aufbaute. Doch Mac ist ein wirklich guter Operator und erreichte, nachdem er sich ein paar Minuten an den Elecraft-K3 gewöhnt hatte, QSO-Raten bis zu 250 Stationen pro Stunde. Wir überließen ihn seinem neuen Spielzeug und machten uns an den Aufbau der weiteren Stationen und Antennen. In weniger als 36 Stunden war alles komplett aufge-

baut: die Beams, die Vertikalantennen, die Beverages und die „Diamond-Loop“ für den Empfang auf den niederfrequenten Bändern. Alles war abgestimmt und optimiert, und vier Kurzwellenstationen, einschließlich 6 m, waren QRV.

Als einzige Antenne fehlte noch die für 160 m. Dieses Mal hatten wir uns für eine Inverted-L Antenne entschieden, mit einer Höhe von etwa 23 m über Grund. Alfeo hatte zwei Monate lang trainiert, um mit Hilfe einer „professionellen“ Schleuder ein Bleigewicht zu werfen und hatte auf diesem Gebiet bereits eine sehr respektable Fertigkeit erworben. Doch dieses Geschick war nichts gegen die Professionalität unseres Teammitglieds Marcello: Der ist erfahrener Fischer und sorgte mit seiner Angel samt zugehöriger Spule dafür, dass sich unsere 160-m-Antenne nach nur wenigen Würfen perfekt an Ort und Stelle befand.

All dies geschah unter den staunenden Blicken in der Nähe stehender Zollbeamter, die sich sicherlich fragten, was ein Ausländer mit einer Angel bezweckt, mit der er Drähte über Bäume wirft. Aber auch dies ist Teil der Aufgaben des italienischen DXpeditions-Teams!

■ Man hat uns bestohlen

Während einer DXpedition vergehen die Tage recht schnell, doch es gibt immer Überraschungen. Am dritten Tag hatte Vinicio die CW-Nachtschicht übernommen. Abgesprochen war, die Nacht hindurch auf 40 m, 80 m und 160 m aktiv zu sein. Gesagt getan! Als Problem entpuppte sich jedoch, dass das *SWV* plötzlich gegen Unendlich tendierte.

Es folgten fieberhafte Überprüfungen der Verkabelung und danach eine Kontrolle der Antenne. Dabei hörten wir einen lauten Aufschrei: „Unsere Radials sind geklaut worden!“ Und genau das war der Fall: Jemand hatte sämtliche Radials der 40-/80-m-CW-Antenne gestohlen.

Da es keinen geeigneten Ersatz gab, versuchten wir, die Radials der Inverted-L-160-m-Antenne zu verwenden. Aber dieses Vorhaben scheiterte, da das *SWV* zum einen viel zu hoch war und wir zum anderen zu viel HF im Shack registrierten.

Aus diesem Grund lag der Schwerpunkt in jener Nacht beim Funkbetrieb auf 160 m und 30 m, wobei sich auf beiden Bändern gute QSO-Raten erzielen ließen.

Am nächsten Tag erwarben wir – zu einem horrenden Preis – einige Rollen Elektrokabel und versetzten die Antenne – aus Sicherheitsgründen – näher zu unseren Bungalows.

Doch der örtliche Meisterdieb schlug erneut zu und die Radials wurden zum zweiten Mal gestohlen.

QSO-Statistik von XT2TT

Band	QSOs	Band	QSOs
160 m	1232	80 m	2874
40 m	5213	30 m	4744
20 m	13 794	17 m	10 758
15 m	13 892	12 m	11 228
10 m	11 121	6 m	1521
SSB	CW	RTTY	gesamt
33 633	40 229	2515	76 377

Allmählich breitete sich unter den Teammitgliedern eine gewissen Nervosität aus. Wir dachten daran, welche Schäden die Vertikalantennen und die Beams nehmen dürften, wenn deren Abspannseile geklaut werden würden. Abermals kauften wir – zum selben hohen Preis – Drähte.

Als weitere Maßnahme entschieden wir uns zum Anheuern einer Wache, um die Ausrüstung zu schützen. Eine unvorhergesehene Ausgabe, die jedoch nicht vermeidbar war, um einen weiteren Materialverlust zu verhindern und um die Aktivitäten auf den niederfrequenten Bändern sicherzustellen. Nach Eintreffen der Wache traten dann auch glücklicherweise keine Probleme mehr auf.

■ Prima 6-m-Bandöffnung

Nach einer Woche musste Mac zurück nach Japan fliegen und überließ Marcello und Stefano die SSB-Station, die sich redlich bemühten, sie 24 Stunden pro Tag zu besetzen. Vinicio und ich unterstützten sie, allerdings war ich auch noch für RTTY und für die 50-MHz-Station zuständig. Das „magische“ 6-m-Band hielt in den letzten zwei Tagen des Aufenthaltes noch eine große Überraschung bereit. Bis zum



Stefano, IK2HKT, im Gespräch mit einem Offiziellen der Telekommunikationsbehörde

Tag 12 der Aktivität hatten wir weniger als 400 Funkverbindungen auf 50 MHz im Log. Das änderte sich zum Ende der DXpedition, als wir eine außerordentlich gute Bandöffnung Richtung Europa erlebten und mehr als 1500 Kontakte auf dem 6-m-Band ins Log eintragen konnten.

Leider gab es keinerlei Öffnungen nach Südamerika. Zwar drehten wir unsere Antenne jeden Abend in Richtung Brasilien und Argentinien, aber am Ende konnten wir – trotz aller Bemühungen – nur eine Handvoll QSOs fahren.

Während der Aktivität erhielten wir Besuch von japanischen Funkamateuren, die sich anlässlich eines Universitätstreffens in Burkina Faso aufhielten. Einige hatten Funkgeräte mitgebracht, sodass wir zu manchen Zeitpunkten gleichzeitig funkten, was jedoch zu keinerlei gegenseitigen



Blick auf die für das 6-m-Band verwendete 3-El.-Quad

Störungen oder Behinderungen führte. Im Gegenteil, wir kamen ohne Rivalitäten und Probleme äußerst prima miteinander aus und tauschten einige gute Ideen und gegenseitige Erfahrungen aus, was den menschlichen Aspekt unseres Hobbys besonders betonte.

Besonders positiv beeindruckt waren die japanischen Funkamateure von der professionellen und kompetenten Art, mit der Angelo, IK2CKR, ein großes Pile-up mit europäischen Anrufern abarbeitete. Diese Anerkennung entschädigte uns für viele unvorhergesehene negative Erlebnisse und Probleme, die wir während unserer DXpeditionen erleben mussten.

■ Fazit: mehr als 76 000 Funkverbindungen

Die Zeit verging wie im Fluge. Nach einer ersten Woche mit instabilen Ausbreitungsbedingungen und zufälligen Bandöffnungen auf den höheren Bändern stabilisierte sich die Situation während der zweiten Woche und wir erlebten – während der gesamten Tageslichtperiode – gute Bandöffnungen von 10 m bis 20 m. Diese Besserung der Funkbedingungen wirkte sich natürlich auch positiv auf unser Gesamtergebnis aus.



Lecker: das sonntägliche Mittagsbuffet

Als wir am 6. 3. 13 um 1726 UTC die Funkstationen schlossen, standen mehr als 76 000 Verbindungen in unserem Log-

buch, was die anfängliche Erwartung weit übertraf. Am späten Nachmittag desselben Tages begannen wir mit dem Abbau und dem Verpacken der Stationen. Diese Arbeit war dank unserer Routine innerhalb von nur zwei Stunden erledigt. So blieben gerade noch Zeit für eine Dusche und ein Abendessen, dann ging es bereits in Richtung Flughafen.

Jeder war wohlauf und gesund – mit Ausnahme von Angelo, der eine halbe Stunde unter dem Luftzug einer auf voller Leistung laufenden Klimaanlage verbracht hatte und der deshalb während der gesamten Rückreise an erheblichen gesundheitlichen Problemen litt. Am 7. 3. 13 um 1430 UTC landeten wir wohlbehalten auf dem heimatischen *Malpensa*-Flughafen, wo un-



Die ganze Mannschaft gratulierte Marcello, IK2DIA (M.), zu seinem 71. Geburtstag

ser treuer Freund Piero bereits mit einem Van wartete, um uns heimzufahren. Dies war das Ende unserer XT2TT-Aktivität, jedoch planen wir bereits die nächste DXpedition, die noch vor Ende des Jahres 2013 stattfinden soll.

■ Danksagung

Am Ende möchten wir uns noch herzlich bei unseren Sponsoren und bei denjenigen bedanken, die uns bei unserem Vorhaben unterstützt haben. Ein besonderer Dank gebührt Hugo, XT2HB, für seine unentbehrliche Hilfe, Giacomo, IH9GPI, für sein hervorragendes Echtzeit-Log sowie Arturo, IK7JWY, und Sergio, IK0FTA, unseren Pilotstationen, die sowohl das Team als auch die interessierten DXer über das *HamRadioWeb* [4] hervorragend informiert hielten.

Wir hören uns sicher anlässlich des nächsten Funkabenteuers des italienischen DXpeditions-Teams.

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

Literatur

- [1] IH9P Multi/Multi CQWW-DX SSB 2002: www.youtube.com/watch?v=x1k-TzkXuSg
- [2] Hotel OK-Inn: www.hotelokinn.com
- [3] Italian DX Team: www.i2ysb.com/joomla5 und www.i2ysb.com/idx
- [4] HamRadioWeb: www.hamradioweb.org

KW/VHF/UHF-Transceiver IC-7100: Icoms zweigeteilter „All-in-one“ (1)

BERND PETERMANN – DJ1TO

Dass kleine Transceiver, die sich als Mobilgerät eignen, mit einem abnehmbaren und abgesetzt positionierbaren Bedienteil ausgerüstet werden, ist nicht neu. Beim KW/VHF/UHF-Transceiver IC-7100 ist Icom einen Schritt weiter gegangen: Bei ihm lässt sich das Bedienteil gar nicht mehr mechanisch mit dem eigentlichen Transceiver verbinden. Dafür ist es nicht mehr flach, sondern hat Pultform und enthält als Clou einen berührungsempfindlichen Punktmatrix-Bildschirm – beides ist der einfachen Bedienung des komfortablen Geräts überaus dienlich.

Einige Features der Spitzengeräte sind mit dem IC-7100 in der Einsteigerklasse angekommen, der seinerseits historisch in einer Linie von IC-706, IC-706MkII und IC-7000 steht.

In den Frontmaßen entspricht der eigentliche Transceiver, im Handbuch als Haupteinheit bezeichnet, auch seinen Vorgängern, ist aber etwas tiefer. Dazu kommt allerdings noch das geringfügig schmalere

meidet ungewolltes Wegschieben des Bedienteils mit seinen 460 g Masse. Falls das Bedienteil bei zu viel Ungestüm zu kipeln droht, hilft das Herausschieben von zwei Plastiklaschen.

Insgesamt enthält das Bedienteil außer dem Abstimmknopf nur zwei Doppelknöpfe mit Tastenfunktion, einer davon rastend, und 16 weitere hinterleuchtete Tasten sowie drei LEDs – ziemlich übersichtlich!



Bild 1: Der IC-7100 besteht aus dem innovativen pultförmigen Bedienteil mit seinem berührungsempfindlichen Display und dem eigentlichen Transceiver, im Handbuch Haupteinheit genannt.
Fotos: Icom (2), TO (16)

Bedienteil. Beide sind lediglich über ein einziges Kabel von standardgemäß 3,5 m Länge verbunden.

■ Erster Eindruck

Das Verbindungskabel zwischen Bedienteil und Haupteinheit trägt beidseitig RJ45-Stecker. Das trifft leider auch für die derart ausgebildeten Mikrofonanschlüsse zu, die es an beiden Geräteteilen gibt. Wer ein konventionelles Mikrofon mit rundem Stecker anschließen möchte, kann ein Adapterkabel OPC-589 zwischenschalten.

Die Pultform des Bedienteils verblüfft zunächst, erweist sich aber als ungemein zweckmäßig und ergonomisch. Sie ver-

Das berührungsempfindliche, dimmbare S/W-Display hat 75 mm × 48 mm genutzte Fläche bzw. 200 × 120 Pixel und leuchtet auch bei Tageslicht hell genug. Bei bis zu 50° seitlichem Blickwinkel leidet die Lesbarkeit kaum. Die Flexibilität der Darstellung zusammen mit der Erweiterung der Bedienmöglichkeiten vereinfacht die Handhabung des IC-7100 wesentlich. In der Eingewöhnungsphase fällt es manchmal schwer, zu erkennen, ob man gerade auf das Display tippen oder eine reale Taste drücken soll. Ob Taste oder Fläche, ein abschaltbarer Quittungston ist dabei.

Für Mobilbetrieb gibt es optional einen Montagewinkel MBA-1 und einen Mon-

tagefuß MBF-1, der per Saugnapf auf dem Armaturenbrett befestigt wird. Das Bedienteil liegt dann normalerweise dort auf. Außerdem birgt die Unterseite des Bedienteils noch ein Stativgewinde.

Der präzise, aber ohne Schwungradereffekt laufende Abstimmknopf mit brauchbarer Griffmulde lässt sich mittels eines seitlichen Hebels noch schwergängig oder rastend einstellen. Seine geneigte Anbringung erlaubt bei aufgelegtem Handgelenk ermüdungsarmen Suchbetrieb. Der im Bedienteil nach hinten abstrahlende Lautsprecher erfüllt in Heimumgebung seinen Zweck. Kopfhörer werden ebenso wie ein CW-Paddle hinten eingesteckt.

Die Haupteinheit dürfte gewöhnlich ins Verborgene verbannt werden. Ihre Front zeigt lediglich ein paar Schlitz für den in drei Stufen geregelten Lüfter, der nur bei ausschließlichem Empfang schweigt. Daneben findet sich ein weiterer Schlitz für eine SD-Karte. Ein 118 mm × 57 mm × 45 mm messendes und damit sehr sperriges zusätzliches Element ist das schon von Icom-Geräten bekannte Stromversorgungsfilter.

Die Startzeit des Geräts liegt bei 5 s. Dabei bekommt man noch Parameter wie die eingestellte Sendeleistung angezeigt.

Als gedrucktes Werk liegt nur eine der englischsprachigen *Quick Reference* entsprechende 96-seitige Handbuch-Kurzform bei. Die *Quick Reference* ist ebenso wie die *Advanced Version*, die Schaltunterlagen und die etwas unpräzisen *Ham Radio Terms* auf der beiliegenden CD 1 als PDF-Dateien enthalten. Die beiden Handbücher sind auch bei [5] herunterladbar. Eine Quelle für die Schaltung haben wir bei [6] gefunden. Die deutschsprachige 374-seitige *Erweiterte Bedienungsanleitung* befindet sich als PDF-Datei auf CD 2. Die Grundbedienung ist halbwegs intuitiv, die Umschaltung des CW-Tastentyps z. B. gelingt kaum noch ohne Handbuch.

■ Menüsystem

Das unumgängliche Menüsystem besteht beim IC-7100 aus drei Teilen. Das erste hauptsächlich für den unmittelbaren Funkbetrieb wichtige entspricht etwa dem von seinen Vorgängern bekannten: Per *MENU*-Taste wählt man aus dem auf dem Display erscheinenden *M-1* bis *M-3*, für D-STAR zusätzlich aus *D-1* und *D-2*. Die zugehörigen, von den aktuellen Randbedingungen abhängigen Softkeys (unten in den Bildern 6, 8 und 9) führen ggf. noch auf weitergehende Einstellmöglichkeiten.

Das zweite über *SET* angesprochene Menü betrifft 16 Gruppen für eher selten benötigte Parametereinstellungen. Die Navigation bis in tiefere Ebenen ist mit dem Berührungsbildschirm mit seiner großzügigen Platzaufteilung sehr gut handhabbar (s.

Bild 12). Ähnlich verhält es sich mit ein paar über die *QUICK*-Taste erreichbaren Funktionen.

Bei vielen Berührungs-Bedienschritten führt längeres Tippen, ebenso wie bei den mechanischen Tasten längeres Drücken, oft zu anderen oder erweiterten Funktionen, die dazu noch abhängig von der Sendart usw. sind.

■ Über die Bänder

Die Bandtaste wurde durch das Tippen auf die Megahertz-Stelle der Frequenzanzeige ersetzt. Das öffnet ein passendes Menü (Bild 10). Längeres Tippen eines Bandfeldes fördert nacheinander die drei Bandstapelregister zutage, *F-INP* lotst zur direkten Frequenzeingabe per Ziffernfeld. Entsprechendes Tippen auf die aktuelle Sendartenanzeige zaubert das Sendartenmenü aufs Display, solches auf *DATA* setzt der gerade gültigen Telefonie-Sendart ein *-D* für Datenbetrieb hinzu. Dann stehen zusätzliche passend programmierbare Filter zur Verfügung und zugehörige Ein- sowie Ausgänge kommen zur Wirkung. Für die reversen Varianten LSB, CW-R und RTTY-R muss man evtl. ein zweites Mal CW bzw. RTTY wählen.

Icom-typisch bringt langes Tippen auf die Hertz-Stellen die 1-Hz-Stelle zur Funktion, Tippen auf die Kilohertz-Stellen ändert die Abstimmrate sendartenabhängig auf einen vorgewählten Wert, bei CW und SSB 1 kHz. Der lässt sich elegant durch langes Tippen und ein nachgeordnetes Menü ähnlich Bild 10 schnell ändern. Langes Tippen auf die Megahertz-Stelle verhilft schließlich zu 1-MHz-Schritten. Durch den Berührungsbildschirm gewinnt die Bandnavigation deutlich. Die automatische Abstimmbeschleunigung kommt dagegen wegen des fehlenden Schwungradeffekts nicht so recht zur Geltung.

Selbstverständlich gibt es, vornehmlich für Split-Betrieb (Bild 6), VFO A und VFO B. Die RIT ist trotz des Bereichs von $\pm 9,99$ kHz mit nur 200 Hz/Umdrehung für größere Ablagen praktisch unbrauchbar. Eine XIT, die oft den Split-Betrieb ersetzen könnte, vermisste ich ganz. Dafür ist bei Quick-Split eine voreinstellbare Ablage möglich, zusätzlich existiert eine Direkteingabe für den Split-Offset. Die *XFC* („Sendefrequenz-Prüftaste“) schaltet die Abstimmung auf die nun angezeigte Sendefrequenz um, zugleich erscheint unten im Display die Ablage, praktisch. Split Lock verhindert bei Split ein versehentliches Verändern der Empfangsfrequenz.

■ Konzeptionelles

Der IC-7100 sendet auf den Amateurfunkbändern 160 m bis 70 cm in den Sendarten CW, RTTY, SSB, FM, teils AM, und be-

herrscht umfänglich auch Icoms D-STAR. Unser Mustergerät der Europa-Version 3 konnte darüber hinaus auch von 70 MHz bis 70,5 MHz über die Antennenbuchse 1 senden. Die Sendeleistung beträgt bis 6 m 100 W, auf 4 m und 2 m 50 W sowie auf 70 cm 35 W. Im Handbuch gab es keine Hinweise auf eine Sendezeitbegrenzung bei Dauerlast (FM, RTTY, s. Abschnitt *Sender*).

Die Empfangsbereiche umfassen 30 kHz bis 200 MHz sowie 400 MHz bis 470 MHz. Das Gerät arbeitet anders als seine großen Brüder auf allen Bändern als Dreifachsuperhet mit den (auch für 2 m und 70 cm!) einheitlichen Zwischenfrequenzen von ungewöhnlich hohen 124,487 MHz, 455 kHz und für die DSP 36 kHz. Dem WFM(Rundfunk)-Empfang hat man offenbar ein gesondertes Empfangsteil mit den Zwischenfrequenzen 134,732 MHz und 10,7 MHz spendiert.

Im Empfängereingang bis 74,8 MHz gibt es sieben PIN-Dioden-geschaltete Bandpässe und nur einen Vorverstärker mit 2SC3356,

Die hohe Frequenzstabilität von 0,5 ppm zwischen 0°C bis 50°C nach 5 min erfreut besonders den UKW-Amateur. Die Referenzfrequenz kann bei Bedarf über ein Menü justiert werden.

Die Rückfront der Haupteinheit offeriert u. a. die gewohnten Buchsen für diverse Ein- und Ausgänge sowie Steuerleitungen DATA1, DATA2 und ACC. Interessant ist Pin 12 der ACC-Buchse, vordergründig als Konstantpegel-NF-Ausgang gedacht. Bei einem Menüpunkt kann man ihn dagegen als sog. 12-kHz-ZF-Ausgang zum SDR-Betrieb oder DRM-Empfang umwidmen. Nähere Angaben dazu fehlen im Handbuch. Ein anderes spannendes Element ist die Mini-USB-Buchse. Wenn die zugehörigen Treiber für zwei COM-Ports installiert sind, lassen sich über das eine USB-Kabel zwischen IC-7100 und Windows-PC Ein- und Ausgangs-NF übertragen, decodierte RTTY-Zeichen und die schon bekannte RS-BA1-Steuerung via Internet, CI-V, Klonen mit CS-7100 und Low-Speed-Datenkommunikation bei D-STAR realisieren.

Bild 2:
Wie bei den Vorgängern ist eine Antennenbuchse für Frequenzen bis 75 MHz bestimmt, die andere für höhere. Die USB-Buchse dient vordringlich via virtueller COM-Ports zur Datenverbindung mit dem PC. Der CW-Tastenanschluss akzeptiert nur externe Keyer oder Handtasten.



Bild 3:
Rückseite des Bedienteils mit den Buchsen für Kopfhörer/Lautsprecher, CW-Paddle, Mikrofon und die Verbindung zur Haupteinheit



bei dem interessanterweise die Gegenkopplung zur Verstärkungsumschaltung von 10 dB großsignalfest auf 16 dB bei 10 MHz und 14 dB bei 28 MHz höher verstärkend im KW/6-m-Bereich genutzt wird. Das zuschaltbare 18-dB-Dämpfungsglied ist zu unflexibel. Der 1. Mischer besteht aus einem MOSFET-Doppelbalancemischer mit 2 x PMBFJ620. Der VHF/UHF-Empfangsweg verläuft über ein mit Kapazitätsdioden abgestimmtes Bandfilter und einen Schottky-Dioden-Ringmischer mit 2 x HSB88. Einer ZF-Stufe mit wiederum PMBFJ620 folgt das alleinige Roofing-Filter FL-467 mit 15 kHz Bandbreite.

Bemerkenswert ist, dass im Transceiver trotz des großen Frequenzbereichs nur ein Sendezweig existiert.

■ DSP

Außer für WFM stehen je drei Bandfilter zur Verfügung, bei CW, RTTY, SSB und AM bezüglich Bandbreite und Verschiebung der beiden Filterflanken variabel (Bild 16). Daneben lässt sich die Filterkurve auf *sharp* oder *soft* festlegen. Letztere ist im Durchlassbereich etwas rund und hat etwas flachere Flanken (-20 dB bei *sharp* stehen -15 dB bei *soft* entgegen, -40 dB entsprechend -33 dB). In der Praxis bleibt die Wirkung wie auch bei anderen Icom-Modellen kaum bemerkbar.

Mittenverschiebung (*Shift*) ist nur indirekt durch gleichsinniges Verdrehen der beiden Doppelknopfelemente für obere und untere Flanke möglich. Alle solche Flankenverschiebungen werden durch längeres Drü-

cken auf den Doppelknopf wieder eliminiert. Bei jedem Filterwechsel oder Verändern der unteren oder oberen Grenzfrequenz erscheinen für 1 s unten im Display zusammen mit der Durchlasskurvengrafik die Bandbreite und die sich evtl. als Rechenwert ergebende Shift (Bild 16). Nützlich. Störaustaster, *NB*, Rauschminderung, *NR* und die Notchfilter, *NOTCH*, sind über Hardwaretasten zugänglich. Kurzes Drücken schaltet sie ein bzw. aus, längeres führt auf die zugehörigen Einstellungen. Beim Störaustaster sind das sogar drei: Pe-

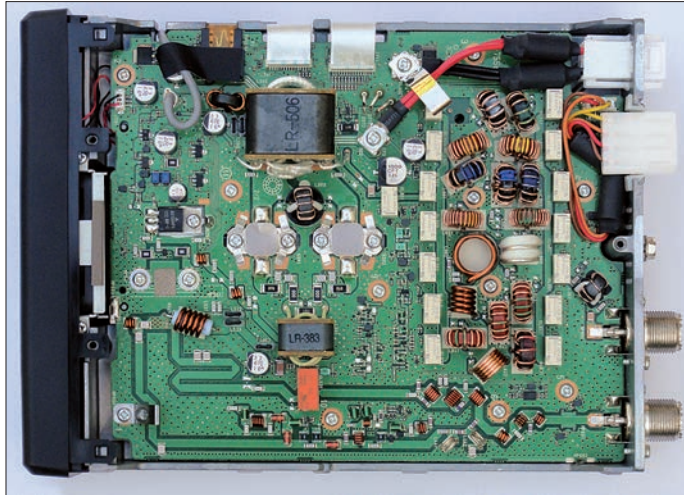


Bild 4: Blick von oben in die Haupteinheit des IC-7100; in der Mitte die Senderendstufe, die den gesamten Frequenzbereich bedient. Ihre Transistoren sind auf das unter der Leiterplatte befindliche Druckgusschassis geschraubt, das innen Kühlrippen aufweist.

gel, Tiefe und Breite. Starkes Schaltknacken einer Halogenlampe ließ sich damit völlig eliminieren.

Die Wirksamkeit der Rauschminderung ist einstellbar. Bei schwachen CW-Signalen ließ sich ein deutlicher Lesbarkeitsgewinn verzeichnen, bei SSB war er je nach konkreter Konstellation des beobachteten Kanals kaum festzustellen. Erfreulicherweise gab es kaum Artefakte.

Sowohl das automatische Notchfilter als auch das manuelle Notch können auf drei Kerbbreiten zurückgreifen. Das automatische greift in Bruchteilen einer Sekunde und reduziert auch RTTY-Signale auf deren Umschaltgeräusche, wirkt aber nicht auf die Regelung. Die Lage des manuellen Notch lässt sich nach längerem Drücken von *NOTCH* mit dem Abstimmknopf anpassen und auf einer Skale ablesen. Das manuelle Notch wirkt auch auf die Regelspannung und bringt selbst einen starken Träger am S-Meter auf *S0*.

Eingriffe in die Regelzeitkonstante der mit zwei Schleifen ausgerüsteten AGC erfolgen über *M-2*. Sendartenabhängig sind *AGC-F*, *AGC-M* oder *AGC-S* jeweils im Bereich von 0,1 s bis 6 s bzw. 8 s einsetzbar (Bild 17). In der Praxis gab die aufwendige Regelschaltung keinerlei Anlass zur Kritik.

Mithilfe des Sprachsynthesizers kann man sich in verschiedenen Konstellationen S-Meter-Wert, Frequenz und/oder Sendart ansagen lassen.

■ Bandскоп

Das einfache Bandскоп stellt je 15 Pixel vertikal für Eingangspegelwerte von *S1* bis *S9 + 30 dB* für 60 Punkte in 0,5-kHz- bis 25-kHz-Abständen entsprechend einem Band von ± 15 kHz bis ± 750 kHz um die eingestellte Frequenz bereit. Während der gewählte Bereich durchgescannt wird, verstummt der Empfänger. Weil das bei 0,5-kHz-Schritten nur etwa 0,3 s dauert und bei 25 kHz auch nur etwa 1 s, fällt es kaum ins Gewicht. Danach kann man unter Nutzung einer mitlaufenden Markierung auf ein ge-

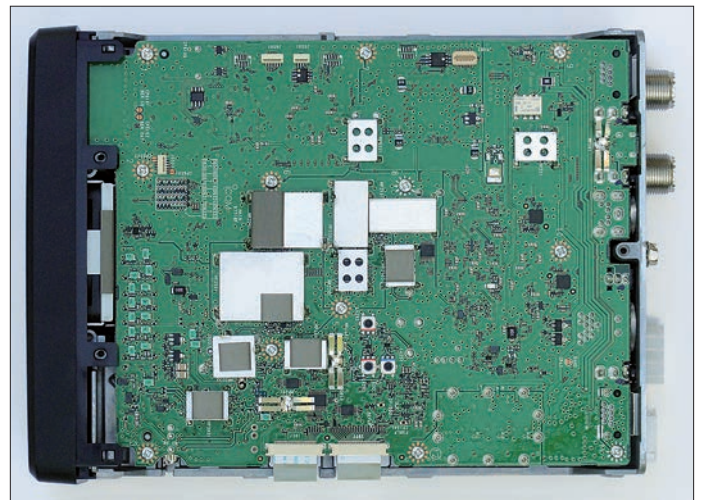
von 2 ms bis 8 ms einstellbar. Bei 4 ms stimmte nur die Abfallzeit, der Anstieg dauerte glatt 10 ms. Die Kurve sah statt sanft gerundet eckig, fast trapezförmig, aus. Bei hohem Tempo verkürzen sich die Punkte gegenüber den Pausen erheblich, besonders bei Voll-BK.

Die automatische CW-Abstimmfunktion schaffte es bei einem einzelnen halbwegs starken Signal in etwa 2 s auf ± 10 Hz genau, die Frequenz der Station zu treffen. Die vier Textspeicher à 70 Zeichen sind ähnlich wie bei Mobiltelefonen editierbar (Bild 11). Tippt man zum Senden eines Textes länger auf eine der Schaltflächen *M1* bis *M4*, blinkt sie und der Text wird nach einer zwischen 1 s und 60 s einstellbaren Zeit wiederholt. Die Textspeicher lassen sich Icom-bekannt auch über eine externe Tastatur ansprechen.

■ RTTY

RTTY läuft beim IC-7100 normalerweise über FSK. Neben den drei üblichen Filtern kann das Twin-Peak-Filter im NF-Bereich noch die Mark- und Space-Frequenz hervorheben. Die interne RTTY-Decodierung

Bild 5: Innenansicht der Haupteinheit von unten; die grau erscheinenden Flächen sind elastische Kissen mit Metallgewebeeoberfläche, die bei geschlossenem Deckel guten Kontakt zu ihm herstellen, um HF-technischen Belangen Genüge zu tun.



fundenes Signal abstimmen (Bild 8). Längeres Tippen von *RCL* führt nach dem Besuch einer anderen Frequenz zur ursprünglichen zurück.

■ CW

Der eingebaute Keyer verfügt über die gewohnten Eigenschaften und einen Tempobereich von 30 bis 240 ZpM. Ein Paddle muss an das Bedienteil angeschlossen werden, am Hauptgerät funktionieren nur Handtaste oder externer Keyer. Die CW-Ablage lässt sich sehr fein von 300 Hz bis 900 Hz einstellen. Voll-BK (QSK), Semi-BK oder nur Mithörton wählt man über *M-3* und die Schaltfläche *BK-IN*. Das Relaisklappen bei Voll-BK (QSK) stört nicht. Die Semi-BK-Abfallverzögerung richtet sich praxisnah nach der Punktlänge. Die Flankenbreiten des gesendeten Signals sind

(Bild 7) stellt acht Zeilen zu je 22 Zeichen dar und bietet zum Abstimmen eine Spektrum-Anzeige und das bekannte Icom-Schema mit den zwei Pfeilspitzen für Mark und Space.

Mit Einschränkungen lassen sich mit dem IC-7100 mittels acht Textspeichern auch QSOs führen. Sie sind wie die CW-Textspeicher zu handhaben. DXpeditionen kann man so arbeiten, normale QSOs stoßen jedoch schnell an Grenzen. Dafür fehlt eine Echtzeit-Texteingabe.

Hilfreich kann der RTTY-Logger sein, der bei Bedarf gesendete und empfangene RTTY-Texte, untereinander abgegrenzt und mit Zeit- und Frequenzangaben versehen, in einem Text- oder HTML-File auf einer SD-Karte abspeichert. Der Filename enthält zur schnellen Identifikation Startzeit und Frequenz.

■ Telefonie-Sendarten

Neben den gewohnten DSP-Funktionen steht unter *Tone Control* noch eine einfache Höhen- und Tiefeneinstellung zur Verfügung. Bei SSB sind weiter die obere und untere Grenzfrequenz von 100 Hz bis 2,4 kHz variabel. Die Flanken sind aber so flach, dass ein Telefonie-Signal bei einem nominellen Bereich von nur 800 Hz bis 900 Hz noch passabel lesbar bleibt.

Für die Nutzung des Empfangsmittelspeichers (*QSO-Recorder*) ist die in die Haupteinheit zu steckende SD-Karte Bedingung, die als SDHC bis zu 32 GB Speicherplatz aufweisen darf. Selbstverständlich verdaut der Empfangsspeicher auch CW und RTTY. In allen Fällen inklusive RTTY werden, so gewünscht, auch die Sendeperioden mit aufgenommen. Das funktioniert tadellos und hört sich auch gut an. Start und Stopp brauchen nach dem Drücken der *QUICK*-Taste mindestens noch ein Tippen.

Für jede aufeinanderfolgende Empfangs- und Sendesentenz kann man automatisch extra WAV-Files anlegen lassen. Auch eine Steuerung durch die Rauschsperrung ist möglich. 1 min beansprucht etwa 1 MB Speicherplatz, auf die 32-GB-Karte passen so reichlich drei Wochen (!) Empfangsmittelschnitt. Nach 2 GB wird die Aufzeichnung wegen der FAT-Formatierung spätestens geteilt. In den Files sind aber außerdem noch Sendart, Frequenz und *RX* oder *TX* verborgen, die man allerdings nur mit dem internen komfortablen Player (Bild 13) zu Gesicht bekommt.

Spontanes Kontrollieren einer laufenden Aufnahme gelingt bei diesem System nicht ohne Weiteres. Bis zum Player, bei dem man in den Files in freien Intervallen springen oder mit dem Abstimmknopf herumfahren kann, braucht es nämlich im günstigsten Fall sechs Bedienschritte.

Die vier Sendesprachspeicher fassen je 90 s Aufnahmezeit und können 16-stellige alphanumerische Namen erhalten. Die zugehörigen WAV-Files gelangen auf die SD-Karte. Das Aufnahme Fenster enthält Aussteuerungsanzeige und Pegelinstellung, die abgelaufene Zeit wird fortlaufend angezeigt. Die Aufnahme lässt sich sofort kontrollieren. Bei der Wiedergabe gab es keine Anfangs- oder Endknackser. Beim Senden ist praktischerweise wiederum eine zyklische Wiederholung möglich.

Bei FM sind CTCSS, TSQI und DTCS ebenso wie der konventionelle 1750-Hz-Rufton mit im Boot. Relaisbetrieb wird durch einige Besonderheiten wie die Eintasten-Repeater-Funktion leichter. DTMF-Töne lassen sich mit variabler Geschwindigkeit senden, entweder unmittelbar manuell eingeben oder aus einem der 16 DTMF-Speicher lesen.

WFM-Rundfunk funktioniert ordentlich, doch sollte man die Antenne vom Transceiver fernhalten, um Fehlempfangsstellen aus dem Wege zu gehen.

■ D-STAR und Digimodes

Hervorzuheben ist noch die weitreichende D-STAR-Funktionalität des IC-7100 (*Digital Smart Technologies for Amateur Radio*), die in weiten Teilen der des ID-51E entspricht, weshalb hier aus Platzgründen nur auf [4] verwiesen sei. Damit kann man digitale Sprachübertragung und parallel

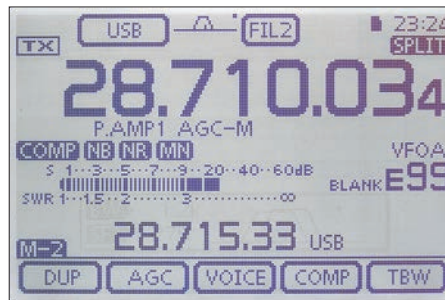


Bild 6: Die bei Split-Betrieb unten erscheinende Split-Frequenz wechselt beim Drücken von *XFC* auf die Ablage, während die Split-Frequenz nach oben wandert.

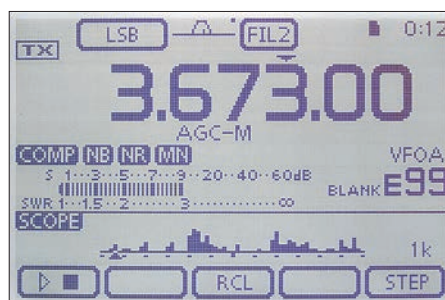


Bild 8: Beim Bandskop kann man nach seinem Durchlauf neben die Startfrequenz, hier 3700 kHz, drehen. Dann wird die Frequenz der Position des Markers angezeigt.

langsame Datenkommunikation durchführen.

Der DR-Modus vereinfacht den Betrieb über D-STAR-Repeater, die für weltweite Kommunikation größtenteils per Internet verbunden sind. Die dazu wichtigen Repeater-Listen enthält der IC-7100 bereits. Sie lassen sich über im Internet bereitgestellte Updates mit dem Umweg über die Speicherkarte aktualisieren.

Die *DR*-Taste verschafft Zugang zu diesen D-STAR-Funktionen, zu denen eine Logführung und etliche Speicher gehören.

Sollen GPS-Daten einbezogen werden, so ist dazu ein separat zu erwerbendes GPS-Empfangsteil mit NMEA-Signalausgabe per RS232-Schnittstelle erforderlich. 100 Positionsdaten-Speicher halten wichtige Standorte fest.

Der IC-7100 kann auch mit Packet-Radio-Signalen von 1,2 kBit/s und 9,6 kBit/s umgehen.

■ SD-Karte und Konfigurationssicherung

Der IC-7100 legt auf der SD-Karte ein Verzeichnis IC-7100 mit den Unterverzeichnissen *Decode*, *QSOLog*, *Reply*, *RxLog*, *Setting*, *Voice* und *VoiceTx* an, wohin die verschiedenen Arten von Daten in Text- und Sounddateien abgelegt werden. Die Existenz einer SD-Karte zeigt sich oben im Display (s. Bilder 6 bis 9).

Das *Setting*-Verzeichnis dient zum Speichern sämtlicher Einstellungen, auch in diversen Sets, als ICF-Dateien. Nebenbei

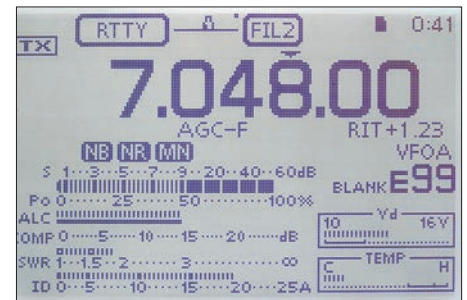


Bild 7: Über das *QUICK*-Menü und *MeterType* gelangt man auf das Multifunktionsmeter, bei dem auch Betriebsspannung, PA-Drainstrom und PA-Temperatur abzulesen sind.

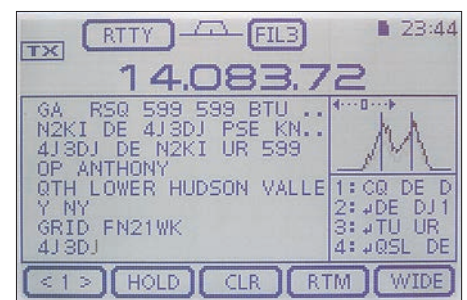


Bild 9: Der IC-7100 verfügt über eine recht komfortable RTTY-Empfangsfunktion mit zwei Abstimmhilfen, im Bild rechts. Das Textfenster fasst acht Zeilen zu 22 Zeichen.

kann man auf diesem Wege auch die Konfiguration eines IC-7100 auf einen anderen klonen. Das Speichern der 290 kB umfassenden ICF-Datei dauerte etwa 11 s.

■ Speicher, Suchlauf

Über die bereits erwähnten Speicher hinaus ist der konventionelle Speicher in fünf Bänken A bis E zu je 99 Plätzen organisiert, die jeweils zwölf Parameter, darunter Split-Ablage, CTCSS usw. fassen und zwölfstellige Namen erhalten können. Dazu kommen noch sechs für Scan-Grenzen und je zwei für die 2-m- und 70-cm-Anrufrequenzen. Die Auswahl ist mit dem unteren Doppelknopf denkbar einfach. Bemerkenswert erscheint, dass der Wechsel zwischen VFO und angezeigtem Speicherkanal ganz simpel durch Tippen auf den Speicherkanal geschehen kann.

Zum schnellen „Aufbewahren“ der gegenwärtigen Frequenz und Sendart dienen

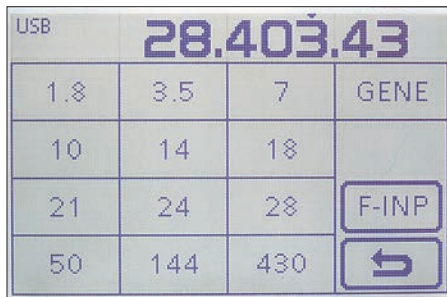


Bild 10: Die Bandwahl erfolgt über dieses Menü, das nach Tippen auf die Frequenz-Megahertz-Stelle erscheint. F-INP führt zur direkten Frequenzeingabe.

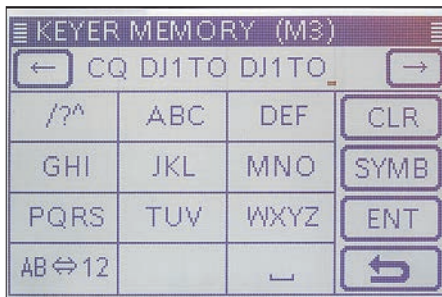


Bild 11: Für Texteingabe ist dieses Feld vorgesehen; sie ähnelt der über Telefon-Zifferntasten. Die Position wird aber durch die Pfeiltasten geändert, was Fehler vermeidet.



Bild 12: Eine typische über SET erreichbare Menüseite, hier für Einstellungen des Keyers; oben rechts die Seitenzahl, hier 1 von 2



Bild 13: Der Voice-Player spielt Empfangsmitschnitte komfortabel ab. Leider ist er recht tief im Menüsystem versteckt.

fünf, alternativ zehn, Notizspeicher, die über längeres Drücken der Taste MPAD nach dem FIFO-Prinzip beschrieben werden. Das Durchblättern geschieht im Kreis herum durch kurzes Drücken. Die Position lässt sich so zwar nicht erkennen, die Frequenz freilich schon.

Die üblichen Suchlauffunktionen Programm-, Δf-, Prioritäts-, Speicher-, selektiver Speichersuchlauf sind erwartungsgemäß verfügbar. Dazu kommt noch der Sendertensuchlauf. Als kleine Feinessen gibt es u. a. Fein-Programmsuchlauf mit verringerter Geschwindigkeit um die belegte Frequenz sowie Suchlauf mit VSC (Sprach-Squelch), der schaut, ob es sich nicht nur um unmodulierte Träger handelt.

■ Sender

Das VOX-Untermenü von M-3 führt zu drei Einstellbalken für Verstärkung, Anti-VOX und Abfallzeit. Die Abfallzeit lässt sich von 0 s bis 2 s einstellen, wobei die Ergebnisse auch bei sehr geringer Zeit gut ausfielen. Der Kompressor des IC-7100 hört sich selbst voll aufgedreht noch ordentlich an. Das Einschalten des Kompressors veranlasst keine Veränderung des Sendefrequenzgangs. Deshalb liegt es nahe, dass die Tone Control, im Sender ähnlich wie im Empfänger gestaltet, für eine Höhenanhebung zu nutzen. Entsprechend dem Höreindruck sollte man es damit nicht übertreiben. Bei SSB sind noch drei Sendebandbreiten im Bereich 100 Hz...2900 Hz bis 500 Hz...2500 Hz verfügbar. Der Sendemonitor erlaubt, die Wirkung zu überprüfen.

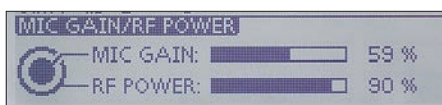


Bild 14: Die MIC/RFPWR-Taste macht den unteren Doppelknopf zum Steller für die Mikrofonverstärkung und die Sendeleistung. Für die Anzeige wird der untere Displayteil freigeräumt.



Bild 15: Wie in Bild 14 mit SPEED/PITCH für CW-Tempo und CW-Ablage



Bild 16: Für die komfortablen Filtereinstellungen werden der Doppelknopf und der Abstimmknopf eingesetzt. Der Punkt oben bedeutet Flankenverschiebung aktiv.

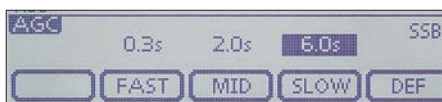


Bild 17: Für jede Sendart kann man getrennt drei Regelzeitkonstanten, schnell, mittel und langsam, jeweils zwischen 0,2 s und 6 s bzw. 8 s vorwählen.

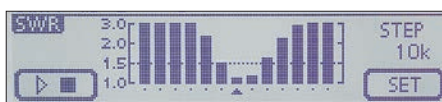


Bild 18: Ein bei Icom nicht neues Feature ist die Aufnahme von SWV-Kurven mit bis zu 13 Messpunkten in variablen Abständen, hier für 3650 kHz Mittenfrequenz.

Der Sender hielt seine Ausgangsleistung bei 100 W auf 20 m bis 12,2 V an der Gerätebuchse (entspricht 12,9 V am anderen Ende des mitgelieferten Kabels) herab konstant. Darunter geht es recht zügig über 70 W bei 12 V ebendort bis auf 40 W, diesmal bei 10,1 V an der Buchse, abwärts, worauf sich der Sender abschaltet.

Die Leistungseinstellung kann für KW (nicht getrennt für die einzelnen Bänder), 6 m, 4 m, 2 m und 70 cm separat erfolgen. Die geringste einstellbare Sendeleistung beträgt ziemlich einheitlich 1,3 W.

Zu weitergehender Kontrolle des Sendebetriebs kann das Multifunktionsmeter (Bild 7) verhelfen. Es zeigt außer den sonst nur einzeln sichtbar zu machenden Skalen für Ausgangsleistung, ALC, Kompressionsgrad und SWV noch PA-Strom, Betriebsspannung sowie die relative PA-Temperatur zugleich an.

Guter Grund, einen Dauerlasttest mit 100 W Oberstrich auf 20 m bei 25 °C Umgebungstemperatur über 15 min zu versuchen. Der Lüfter kam voll in Schwung, ohne jedoch einen unakzeptablen Schallpegel zu entwickeln. Die Temperatur blieb weit außerhalb der kritischen Zone, die Ausgangsleistung praktisch konstant. Die höchsten Temperaturen erreichten rückseitig 60 °C, oben (hinten in der Mitte) des Gehäuses 52 °C, weiter vorn blieb es eher kühl. 10 min nach dem Test verstummte der Lüfter und die PA-Temperatur kam in den Bereich von vor dem Test.

Zur Aufnahme einer SWV-Kurve (Bild 18) fährt der Transceiver nacheinander drei bis 13 Messfrequenzen in Abständen von 10, 50, 100 oder 500 kHz an. Für die nächste Frequenz hat man stets selbst auf Senden zu schalten. Das funktioniert selbstverständlich nur auf den Amateurbändern. Ein externer Antennentuner lässt sich ansteuern.

Um eine bandabhängige Steuerspannung zu bekommen, ist im Inneren der Haupteinheit eine Lötbrücke zu setzen. Im Menü lässt sich eine Verzögerung des gesendeten Signals zur S/E-Schaltspannung festlegen, allerdings nur für sieben KW-Bereiche.

(wird fortgesetzt)

Literatur und URL

- [1] FA-Typenblatt: IC-7100 KW/VHF/UHF-Allmode-Transceiver, FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 7, S. 755–756
- [2] Redaktion FUNKAMATEUR: Icoms neuer IC-7000 – ein 756Pro III für unterwegs. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 3, S. 270–273
- [3] FA-Typenblatt: IC-7000 KW/VHF/UHF-Kompakttransceiver, FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 2, S. 187–188
- [4] Flechtner, U., DG1NEJ: Icoms neuer Twinbander ID-51E: Analog-FM und D-STAR vereint. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 4, S. 372–375
- [5] IC-7100-Handbücher (englisch): www.icom-america.com/en/downloads/default.aspx?Category=468
- [6] IC-7600-Schaltunterlagen: amd.co.at/anti/aful/ic7100/IC-7100_Schematic_Diagram_1.pdf

DSP-Taschenradio Tecsun PL-360

HARALD KUHL – DL1ABJ

Die niedrigen Bereiche des Empfangsspektrums sind oft stark vom häuslichen elektrischen Störpegel betroffen, der schwach einfallende Signale verdeckt. Sobald man diesen Störnebel verlässt, ist eine überraschende Sendervielfalt empfangbar. In diesem Beitrag stellen wir eine portable Lösung für den Fernempfang auf Mittelwelle vor.

Der Tecsun PL-360 ist ein DSP-Weltempfänger, dessen technisches Herzstück in vergleichbaren Reiseradios (Empfänger-IC Si4734; Details s. FA 6/10, S. 603–605) steckt.

Der Empfangsbereich umfasst in AM die Lang- und Mittelwelle (150 kHz bis 1710 kHz in 1- oder 9- bzw. 10-kHz-Schritten) sowie KW von 2300 kHz bis 21 850 kHz (1- oder 5-kHz-Abstimmsschritte). UKW-FM-Stationen sind zwischen 76 MHz und 108 MHz empfangbar (Abstimmsschritte: 10 kHz oder 100 kHz). Je Wellenbereich bzw. Sendart ist im DSP eine digitale Filterbandbreite definiert: 8 kHz für LW/MW/KW und 200 kHz für UKW.



450 Speicherplätze stehen für die Aufnahme von Frequenzen bereit. Zur Wahl von Frequenz und NF-Lautstärke dienen seitliche Rädchen. Das beleuchtbare LC-Display zeigt neben der Frequenz die aktuelle Empfangsfeldstärke in dB μ sowie das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) in dB.

Der PL-360 hat zwei Besonderheiten: Das jackentaschentaugliche Hochformat (50 mm \times 155 mm \times 22 mm, B \times H \times T) sowie die Buchse zum Anschluss einer externen Empfangsantenne für Mittelwelle, wodurch sich etwa eine abstimmbare MW-Rahmenantenne direkt anschließen lässt. Letzteres ist bei Reiseradios sehr selten, üblicher sind Buchsen für KW.

■ Mittelwellentest

Am Samstagmorgen führte mein Weg zum bewährten Teststandort auf eine etwas außerhalb des Stadtgebiets liegende Hochebene, wo keine elektrischen Störungen den

Fernempfang behindern. Zur Einordnung und als Referenzgerät verwendete ich wie schon bei früheren Empfänger-Vergleichen einen u. a. auf MW leistungsstarken Doppelsuperhet vom Typ Degen DE1103.

Beim direkten Vergleich kommen die stärkeren Signale aus dem DE1103, solange jeweils die eigene Ferritstabantenne als Wellenfänger dient. Dagegen ist bei Verwendung einer externen MW-Rahmenantenne der Unterschied hinsichtlich der Lesbarkeit schwach einfallender Stationen nur noch erfreulich gering. Denn nun spielt der DSP-Empfänger von Tecsun seine besonders rauscharme und klare NF-Wiedergabe für den Fernempfang in diesem Wellenbereich

Mithilfe einer per Buchse anschließbaren externen Rahmenantenne ist der PL-360 ein potenter portabler MW-Empfänger.

Oben liegen Buchsen für Kopfhörer und MW-Antenne, rechtsseitig Rädchen für VFO und NF-Lautstärke.

Fotos: DL1ABJ

aus, ohne dass Eigenstörungen vom Display oder Prozessor das Nutzsignal verdecken. Ein typisches Beispiel ist der Empfang von *Country Radio* auf 1062 kHz (tagsüber 20 kW AM aus Prag): Ohne die Unterstützung durch die externe Rahmenantenne liefern auf dieser Frequenz beide Reiseradios am knapp 350 km Luftlinie entfernten Empfangsstandort gegen Mittag kein Signal an den Kopfhörer. Dies ändert sich beim Anschluss eines mittels Drehkondensator exakt auf 1062 kHz abgestimmten MW-Rahmens. Nun nimmt der PL-360 ein zwar schwaches, aber doch lesbares Signal auf.



Unterhalb des LC-Displays dient das Tastenfeld u. a. zur Wahl des Wellenbereichs bzw. (per Pfeiltasten) des KW-Bands. Eine direkte Frequenzeingabe ist nicht möglich.

Mit dem DE1103 ist das Ergebnis zwar noch einen Hauch besser. Allerdings erfolgt bei diesem die Signalübertragung von der Rahmenantenne mangels MW-Antennenbuchse induktiv, wofür man den Empfänger in den Rahmen legt. Komfortabler ist der Buchsenanschluss beim PL-360.

■ Fazit

Die Kombination eines Tecsun PL-360 mit einer externen MW-Rahmenantenne ergibt eine erfreulich leistungsfähige Empfangslösung für den Fernempfang von Hörfunksendern auf Mittelwelle. Eingesetzt außer-



halb des häuslichen elektrischen Störnebel bzw. am Urlaubsort bringt dies viele auch entfernte Stationen ins BC-DX-Log. Bei Verwendung allein der mitgelieferten aufsteckbaren Ferritstabantenne überzeugt der PL-360 dagegen nicht auf MW: Die kleine Antenne liefert einen zu geringen Signalpegel und fängt zudem Eigenstörungen vom Display ein. Auf KW sowie UKW ermöglichen ein PL-660 bzw. DE1103 beim Fernempfang bessere Resultate. Der Tecsun PL-360 ist für unter 50 € (inkl. Versand) bei bekannten Internet-Handelsplattformen erhältlich.

cbjf@funkamateu.de

KW-Ausbreitungsvorhersage mit W6ELProp

Dipl.-El.-Ing. (FH) MATTHIAS BRUDERMANN – HB9TPN, AC9CP

Die Funkwettervorhersage ist eine Wissenschaft für sich. Wer sich damit beschäftigt, verliert sich entweder in Formeln und Tabellen oder in unzähligen Softwareangeboten. Nicht immer ist man mit den vermeintlich berechneten Informationen zufrieden; etwas mehr Transparenz und Professionalität in der Auswertung der Daten ist gefragt. Dem kommt die hier vorgestellte Freeware W6ELProp sehr entgegen.

Der Funkamateurler verwendet heute geeignete Software zur Berechnung der Ausbreitungsbedingungen und Funkwetterprognosen. Sucht man im Internet danach, wird man schnell fündig. Viele Program-

Installation und Eingabefenster

Die Software ist für private Zwecke gratis (Freeware) von W6ELs Website www.qsl.net/w6elprop/ erhältlich und läuft unter Windows 2000, XP und Windows 7. Dass

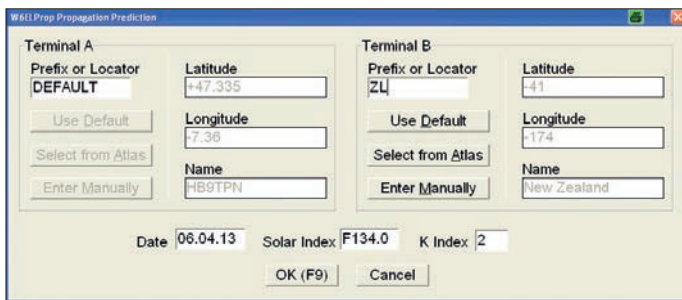


Bild 1: Eingabebeispiel QSO-Partner in Neuseeland

me bestechen mit bunten Grafiken, andere rufen im Hintergrund Informationen zu Funkwetterdaten von einem fernen Server ab, welche nicht immer aktuell sind.

Ob die berechneten Vorhersagen in etwa stimmen, bleibt dem kritischen und interessierten Funkamateurler vielfach verborgen. Zudem wird nicht ohne Weiteres deutlich, welchen Weg die Funkwellen nehmen. Die schon etwas in die Jahre gekommene Software W6ELProp, Version 2.70, von Sheldon C. Shallon, W6EL, bietet dem Benutzer viele Einstellungsoptionen, um die Gegebenheiten von Funkwetter und Umgebungsbedingungen am Sender- und Empfängerstandort der Realität anpassen zu können. Explizit interessierende Frequenzen im KW-Bereich lassen sich mit den abgestrahlten Leistungen zusätzlich in die Vorhersage integrieren und so eine maßgeschneiderte Vorhersage generieren.

Bild 3: Vorhersage der Signalstärke in Dezibel über 0,5 µV für Neuseeland

UTC	MUF	3.6 MHz	7.1 MHz	14.1 MHz	21.2 MHz	28.3 MHz
0930	20.4					18 C
1000	18.8					19 D
1030	17.3					20 D
1100	17.3					21 D
1130	17.3			8 A		22 D
1200	17.2			3 B		23 D
1230	16.8			10 A		24 D
1300	16.7			12 A		24 D
1330	16.6			12 A		25 D
1400	16.5			26 A		26 D
1430	16.4		3 A	27 A		26 D
1500	16.4			29 B		27 D
1530	16.4		11 A	29 A		27 D
1600	16.2		16 A	30 A		28 D
1630	16.4	11 A	21 A	31 A		28 D
1700	15.9	6 A	34 A	31 A		28 D
1730	15.5	25 A	37 A	32 B		

TERMINAL A		TERMINAL B	
Latitude	47.34 N	Latitude	41.00 S
Longitude	7.36 E	Longitude	174.00 E
Sunrise	0504 UTC	Sunrise	1850 UTC
Gray line	350/170 deg	Gray line	351/171 deg
Sunset	1802 UTC	Sunset	0603 UTC
Gray line	10/190 deg	Gray line	9/189 deg
Bearings		A to B	
Short path	61.3 deg	Short path	308.0 deg
Long path	241.3 deg	Long path	128.0 deg
Short-path Length	18741 km	10119 nmi	11645 mi (U.S.)
Long-path Length	21291 km	11496 nmi	13229 mi (U.S.)

Bild 2: Weitere Informationen zu den QSO-Partnern

Möglichkeit, die Ausbreitungsbedingungen für zusätzliche Frequenzen im Bereich zwischen 3 MHz bis 30 MHz zu berechnen, macht die Software auch für im KW-Bereich tätige BC-DXer interessant.

Sind einmal die zahlreichen Optionen wie der Längen- und Breitengrad des eigenen QTHs, minimaler Antennen-Abstrahlwinkel, Störnebel (Noisefloor) am eigenen QTH und die Rauschbandbreite des Empfängers eingegeben, kann es losgehen. Die Eingabe des QSO-Partners erfolgt in einem Pop-up-Fenster (Bild 1) über den Präfix, den QTH-Locator oder den Landesnamen.

Zur Vorhersage des Funkwetters werden die Sonnendaten (solarer Flux oder die Sonnenfleckenrelativzahl) benötigt. Optional kann auch der K-Index als Maßzahl der geomagnetischen Aktivität herangezogen werden. Es empfiehlt sich, den solaren Flux (10,7-cm-Strahlung) als Grundlage zu benutzen, da dieser Wert genauer als

die Angabe der Sonnenfleckenzahl ist. Die manuelle Eingabe dieser Werte erweist sich als Vorteil. Im Internet online verfügbare Tools greifen vielfach auf die Sonnenfleckenrelativzahl als Grundlage zurück, welche nur ein mathematisch gemittelter Wert ist und zum Teil auf Vorhersagen beruht.

Aktuelle Daten sind auf einschlägigen Websites meist als HF-Propagation-Fenster zu finden, so auch auf www.funkamateurler.de. Als Hilfe und Beschreibung zu den jeweiligen Eingabefenstern zeigt das Programm in der unteren Leiste einen Hilfetext an.

Durch Anklicken von OK oder Drücken von F9 erscheint ein weiteres Pop-up-Fenster (Bild 2) mit den wichtigsten Daten wie Sonnenauf- und -untergang an beiden QTHs (Terminal A/B), Distanz (Length) und Azimutwinkel (Bearings) zum/vom QSO-Partner.

Vorhersage der Ausbreitungsbedingungen

Die Darstellung zahlreicher Parameter der Ausbreitungswege ermöglicht dem Benut-

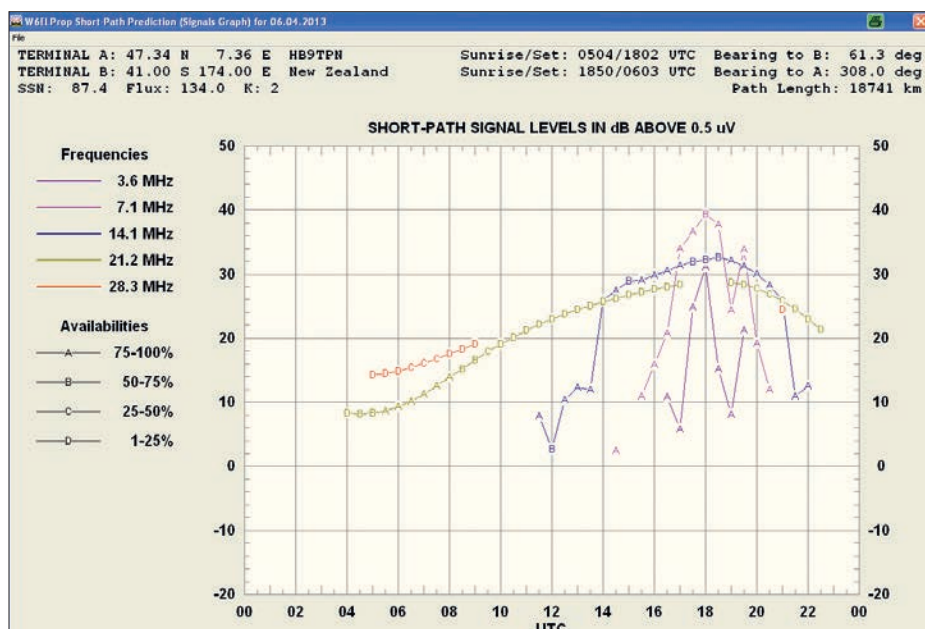


Bild 4: Ausbreitungsvorhersage für Neuseeland als farbige Grafik Screenshots: HB9TPN

zer, die beste QSO-Zeit zu finden und weitere interessante Informationen zu bekommen. Ein Empfangssignal mit $0,5 \mu\text{V}$ (an 50Ω) am Antenneneingang erzeugt etwa S2 auf dem korrekt kalibrierten S-Meter (S2 entspricht im KW-Bereich $0,4 \mu\text{V}$). Die Software bezieht alle Vorhersagen auf diesen Signalpegel von $0,5 \mu\text{V}$ und berechnet, wie viele Dezibel (dB) das zu erwartende Signal über oder unter diesem Pegel liegen wird. Die Buchstaben A bis D hinter der Signalstärke bezeichnen die Wahrscheinlichkeit von 100% bis 1%, dass die angegebene Frequenz tatsächlich zu diesem Zeitpunkt verfügbar sein wird und unter der MUF (engl. *Maximal Usable Frequency*) liegt.

Bild 3 zeigt z. B., dass um 1700 UTC die besten Frequenzen für ein QSO mit Neuseeland im 40-m- und im 20-m-Band liegen. Dann sollte das Signal 34 dB bzw. 31 dB über $0,5 \mu\text{V}$ liegen und das mit einer Wahrscheinlichkeit von 75% bis 100% (Buchstabe A). Die MUF liegt um diese Uhrzeit bei etwa 15,9 MHz. Deshalb wird die Wahrscheinlichkeit einer Verbindung im 15-m-Band (21,2 MHz) als sehr gering (Buchstabe D) betrachtet.

Alle Angaben lassen sich auch, mit Bezug zum voreingestellten Umgebungsstörpegel (engl. *Noise Floor*), als Signal-Rausch-Verhältnis (engl. *Signal-to-Noise-Ratio*, S/N) darstellen. Normalerweise werden die Vorhersagen für den kurzen Weg (*Short-Path*) berechnet, aber einen Tastenklick später erscheinen die Daten für den langen Weg (*Long-Path*). Ein weiteres Pop-up-Fenster zeigt die Ausbreitungsvorhersage in einer etwas lesbareren und farbigen Grafik, siehe Bild 4.

Auf Grund der vorgängig gemachten Einstellungen der Optionen sind in den Gra-

UTC	MUF	Freq	Sig dB	S/N dB	Avail	Angle	Hop Configuration
2000	20.0	7.1	19	30	1.00	4	F-F-F-F-F-E-E
2030	20.9	7.1	12	23	1.00	3	F-F-F-F-E-E-E
1130	17.3	14.1	8	27	0.89	3	E-E-E-F-F-F-F
1200	17.2	14.1	3	22	0.62	10	F-F-F-F-F-F-F-F
1230	16.8	14.1	10	30	0.83	4	E-E-F-F-F-F-F
1300	16.7	14.1	12	32	0.82	4	E-E-F-F-F-F-F
1330	16.6	14.1	12	32	0.76	6	E-F-F-F-F-F-F
1400	16.5	14.1	26	46	0.85	3	E-F-F-F-F-F-F
1430	16.4	14.1	27	47	0.85	3	E-F-F-F-F-F-F
1500	16.4	14.1	29	48	0.73	3	E-F-F-F-F-F-F
1530	16.4	14.1	29	49	0.79	4	F-F-F-F-F-F-F
1600	16.2	14.1	30	49	0.78	4	F-F-F-F-F-F-F
1630	16.4	14.1	31	50	0.79	4	F-F-F-F-F-F-F
1700	15.9	14.1	31	51	0.75	4	F-F-F-F-F-F-F
1730	15.5	14.1	32	51	0.72	4	F-F-F-F-F-F-F
1800	15.4	14.1	32	52	0.71	4	F-F-F-F-F-F-F
1830	15.5	14.1	33	52	0.72	4	F-F-F-F-F-F-F
1900	15.9	14.1	32	52	0.75	4	F-F-F-F-F-F-F
1930	17.1	14.1	31	51	0.89	4	F-F-F-F-F-F-F
2000	20.0	14.1	30	50	0.97	4	F-F-F-F-F-F-F
2030	20.9	14.1	28	48	0.94	4	F-F-F-F-F-F-F
2100	19.8	14.1	26	46	0.91	4	F-F-F-F-F-F-F

Bild 5: Advanced Menu mit Berechnung der Anzahl der Reflexionen sowie der zugehörigen Ionosphärenschichten

fiken nur die Frequenzen sichtbar, welche den Benutzer wirklich interessieren. Damit werden die normalerweise großflächigen farbigen Wolkendarstellungen von Ausbreitungsvorhersagen augenfälliger dargestellt und unnötige Informationen entfernt.

Menü für Fortgeschrittene

Interessant wird die Vorhersage mit dem Klick auf das *Advanced Menu*. Aufgrund der ionosphärischen Beschaffenheit der E- und F-Schichten lassen sich die Anzahl der Sprünge der elektromagnetischen Wellen sowie der Reflexionswinkel berechnen. Im o. g. Beispiel mit Neuseeland sind um 1700 UTC im 20-m-Band sechs Reflexionen an der F-Schicht vorausberechnet, wie Bild 5 erkennen lässt.

Aus diesen Angaben ist jedoch nicht ersichtlich, in welchem Teil der F-Schicht diese zu erwarten sind. Da aber zwischen

Neuseeland und Europa um diese Zeit Dunkelheit herrscht, ist davon auszugehen, dass die Reflexionen mehrheitlich in der F₂-Schicht stattfinden werden.

Weitere Menüs

Die Software bietet weitere Darstellungsarten von Weltkarten der MUF, den Dämmerungslinien (*Grey-Lines*) oder der azimutalen, äquidistanten Projektion mit Echtzeit-Update – wenn auch aus erwähnten Gründen nicht mit 32 Bit Farbauflösung. Contester, welche die Ausbreitungsbedingungen in mehreren Richtungen und für diverse Frequenzen wissen möchten, können vorab eine Batch-Datei mit maximal 15 Rufzeichen, Präfixen oder QTH-Locators anlegen. Damit automatisiert und beschleunigt man die Vorhersagen. Für alle oben genannten Tabellen und Grafiken besteht prinzipiell die Möglichkeit, sie auszudrucken oder als PDF-Datei abzuspeichern. Die umfangreiche Hilfe mit weiter-

führenden Erklärungen zu Einstellungen, Ergebnissen und Anzeigen steht bei jedem Menü und Untermenü als Tastendruck F1 sofort zu Verfügung.

Fazit

Die Software bietet so viele Möglichkeiten, dass die Einarbeitung etwas Zeit in Anspruch nimmt. Die optionalen Einstellungsmöglichkeiten sind sehr vielfältig und bieten Spielraum für Experimente. Die simulierten und berechneten Ergebnisse sind auch hier mit der nötigen Sorgfalt zu behandeln.

Die persönliche Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass die Vorhersagen von W6EL-Prop gut in der Praxis umsetzbar sind und so manches DX-QSO zustande kommt. Wer sich ernsthaft für Ausbreitungsbedingungen und Funkwettervorhersagen interessiert, der wird mit dieser Software mehr als belohnt.

hb9tpn@gmx.net

MLA-T: Magnetantenne für 100 W auf 160, 80 und 40 m

HARALD KUHL – DL1ABJ

Wenn im Herbst und Winter die unteren HF-Bereiche länger dauernde und bessere DX-Möglichkeiten bieten, verlegen Funkamateure ihre Aktivitäten gerne auf das 80-m- oder gar das 160-m-Band. Allerdings ist eine hierfür geeignete Antenne oft nicht realisierbar. In diesem Beitrag stellen wir eine neue Magnetloop als mögliche Lösung vor.

Im innerstädtischen Bereich stehen dem Amateurfunkbetrieb auf den unteren HF-Bändern zwei Hauptprobleme entgegen: Oft lassen sich konventionelle Drahtantennen wegen ihrer Abmessungen am Standort nicht aufbauen. Als Alternative kommen mithilfe von Spulen verkürzte Vertikalstrahler für 80 m und 160 m zum



Bild 1: Die Magnetantenne MLA-T für 40 m, 80 m und 160 m eignet sich für Standorte, an denen sich Drahtantennen nicht realisieren lassen. Auch der Einsatz für Digimode-Notfunk ist möglich.

Einsatz, die mitunter durchaus passable Ergebnisse bringen und so die niedrigen Bänder erschließen.

Gäbe es nicht das zweite Hauptproblem in Form eines ständig steigenden elektrischen Störpegels rund ums Haus und/oder aus der Nachbarschaft. Davon sind regelmäßig die niedrigen Bänder besonders stark betroffen. Leise Signale haben dann keine Chance mehr, den Empfänger zu erreichen. Ich mildere bei mir dieses Problem, indem ich eine breitbandige Magnetantenne zum Empfang und einen Vertikalstrahler zum Senden verwende.

Auf 80 m ist der Funkbetrieb über die mit ihren etwas über 5 m Strahlerlänge zu kurze Vertikalantenne allerdings mühsam und

auf 160 m schlichtweg hoffnungslos. Gerne ergriff ich daher die Gelegenheit, eine neue sendefähige Magnetantenne auf den unteren Bändern auszuprobieren.

■ Aufbau und Ausstattung

Die MLA-T (*Magnetic Loop Antenna – Topbands*) ist für den Sendeempfangsbetrieb bis 100 W in den Frequenzbereichen 1810 kHz bis 1950 kHz, 3500 kHz bis 3800 kHz sowie 7000 kHz bis 7200 kHz konzipiert. Die Antenne stammt wie das QRP-Modell MLA-M (80 m bis 10 m; s. FA 10/12, S. 1028 f.) aus der tschechischen Antennenschmiede B Plus TV A.S.

Laut Hersteller ist die MLA-T hauptsächlich für den portablen Einsatz gedacht und weniger als permanente Stationsantenne. Dies liegt u. a. daran, dass diese im jeweiligen Band zwar übers Antennenkabel fernabstimmbar ist (s. u.), für einen Bandwechsel jedoch Brücken direkt an der Antenne manuell zu öffnen bzw. zu schließen sind. Für den regelmäßigen Bandwechsel sollte die MLA-T also leicht zugänglich sein.

Angesichts des gebotenen Abstimmereichs ist die Antenne mit ihrem Rahmendurchmesser von etwa 0,8 m zwar klein, die vier Windungen Kupferrohr (Rohrdurchmesser: 23 mm) samt Abstimmereinheit im Antennengehäuse beeindruckten jedoch durch ihre Masse von rund 11 kg. Hinzu kommt ein unter dem Gehäuse der Abstimmereinheit anschraubbares Maststück, um darüber die Antenne an einem robusten Gestell sicher zu befestigen.



Bild 2: Mit ihren vier Windungen ist die MLA-T alles andere als unauffällig. Fragen interessierter Nachbarn, welcher Abhördienst denn da tätig sei, ließen nicht lange auf sich warten.

Strahler und Antennengehäuse sind gemäß Schutzart IP53 wetterfest, also geschützt vor Staub und Regen. Das Kupferrohr ist mit einer Pulverlackierung (Komaxit) überzogen, die vor Korrosion bewahrt. Da jedoch laut Hersteller direkter Regenfall auf die Antenne deren Effizienz herabsetzt, sollte diese dann entweder mit einer zusätzlichen Kunststoffolie oder durch ein überstehendes Dach geschützt werden.

■ Standortfrage

Die Installation und Inbetriebnahme der MLA-T bewältigt man im Handumdrehen: Wichtig ist ein stabiles Stativ oder Gestell, um die Rahmenantenne darauf drehbar (s. u.) zu montieren. Hierbei hilft ein kurzes Maststück, das man an die Unterseite des Antennengehäuses (Grundfläche: 245 mm × 315 mm) schraubt. Letzteres enthält u. a. einen motorisch bewegten Drehkondensator zur Fernabstimmung. Alternativ zur Mastmontage stellt man die Antenne einfach auf den Boden oder einen stabilen Tisch. Für den Sendebetrieb mit 100 W sollte man bei der Standortwahl Abstand zu Wänden o. Ä. halten und zudem sicherstellen, dass sich keine Personen in der Nähe aufhalten.

Die Verbindung zwischen Antenne und Transceiver erfolgt wie gewohnt per 50-Ω-Koaxialkabel. Zwischengeschaltet wird das zur MLA-T mitgelieferte Fernsteuergerät mit Fernspeiseweiche: Darüber speist man die Stromversorgung (Steckernteil 12 V, 500 mA im Lieferumfang) des Abstimmmotors sowie die zur Abstimmung auf optimales SWV benötigten Steuerimpulse ins Antennenkabel ein; eine zusätzliche Steuerleitung entfällt also.

Zur Antennenabstimmung liegen auf dem Fernsteuergerät zwei Tasten, über die man den motorisch gesteuerten Drehkondensator im Antennengehäuse und somit den Abstimmungspunkt in die gewünschte Richtung laufen lässt. LEDs auf der Oberseite dienen zur Funktionskontrolle. Führt nun noch ein kurzes Koaxialkabel vom Steuergerät zum Antenneneingang des Transceivers, ist die MLA-T einsatzbereit.

■ Praxis

Die Grobabstimmung der Antenne erfolgt zunächst „nach Gehör“ (auf maximales Signal) beim Empfang und anschließend die Feinabstimmung auf minimales SWV mithilfe eines Sendesignals (5 W reichen) und eines SWV-Meters. Nach kurzer Gewöhnung ist die korrekte Abstimmung über das Fernbediengerät im Handumdrehen geschafft. Dabei ist wegen der Schmalbandigkeit der MLA-T bereits nach einem Frequenzwechsel von wenigen Kilohertz eine Korrektur notwendig: Nach SWV-Abstimmung auf $s = 1,0$ war



Bild 3: Eine Halteplatte lässt sich unten ans Gehäuse schrauben. An der schmalen Seite ist die für das 160-m-Band geschlossene Brücke zu sehen.

der Wert von $s = 1,5$ nach einer Frequenzänderung von etwa 20 kHz auf 40 m, 1,5 kHz auf 80 m und 1 kHz auf 160 m erreicht. Da der Abstimmmotor in den ersten 3 s langsamer läuft, ist die exakte Abstimmung auf SWV $s = 1,0$ oder 1,1 trotz der Schmalbandigkeit sicher zu erreichen.

Für die ersten Versuche habe ich die Antenne zunächst zum Empfang mit einem PERSEUS SDR verwendet. Auf der Spektrumsanzeige ist das schmale Signalmaximum, wie es während der Abstimmung übers Band wandert, sehr gut zu beobachten. Auch lässt sich der Umgebungseinfluss auf den Resonanzpunkt nachweisen, etwa, wenn sich eine Person (beim Empfang, nicht während einer Sendung!) dem Rahmen bis auf wenige Zentimeter nähert. Um nun wie mit anderen Magnetantennen, die ich verwende (s. o.), den elektrischen Empfangsstörpegel zu minimieren, versuchte ich auf 40 m wie üblich eine Minimumpeilung. Allerdings erfolglos: Die Antenne hat zwar eine nachweisbare Emp-



Bild 4: Eine Besonderheit dieser Magnetantenne ist der mittels „Gamma Match“ optimierbare Anpassbereich, um so auf Umgebungseinflüsse zu reagieren.

fangsrichtwirkung, mit der sich Stationen eindeutig hervorheben lassen, jedoch nimmt das getestete Exemplar der MLA-T in diesem Band wie ein Rundstrahler bei allen Ausrichtungen nahezu den gleichen Störpegel auf.

Ganz anders anschließend im 80-m- und im 160-m-Band: Dort lässt sich der örtliche elektrische Störpegel mittels Minimumpeilung wie erwartet deutlich herabsetzen, sodass nun zuvor verdeckte Signale im Spektrumdisplay sichtbar bzw. im Lautsprecher deutlich hörbar sind.

■ Auf Sendung

Die Antenne traf rechtzeitig für einen abendlichen 80-m-Sked mit einigen Urlaubsfunkern unseres örtlichen Amateurfunkclubs ein. Vom portablen Standort in Südniedersachsen gelangen mit 100 W Senderausgangsleistung über die MLA-T SSB-Funkverbindungen mit Sylt zeitweise, mit Fehmarn nicht und mit Oberfranken durchgehend gut. Der zweidrahtgespeiste Kurzdiplom eines benachbarten Funkamateurs einige Straßen weiter brachte in unserer Funkerrunde erwartungsgemäß deutlich bessere Resultate,

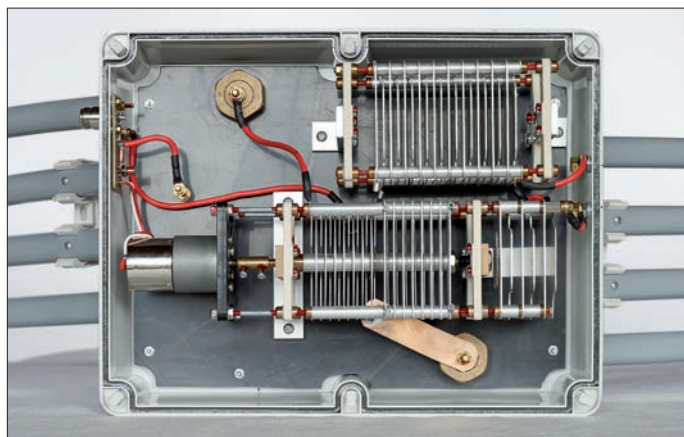
Letzteres ist auch die Empfehlung des Herstellers für die MLA-T. Und es stimmt: Mit bis zu 100 W in CW und Digimodes lassen sich auch auf 80 m und 160 m über eine Magnetantenne viele Funkverbindungen realisieren; bei guten Bedingungen und sorgfältiger Betriebstechnik ebenso DX. Auf 40 m trifft dies ohnehin zu, dort reichen für ein QSO mit Nordamerika in CW mitunter bereits 10 W und weniger. Dass die MLA-T vom Hersteller primär für den Betrieb in CW und Digimodes ausgelegt ist, erkennt man zudem am 160-m-Abstimmbereich, der das SSB-Segment nur streift.

Die Fernabstimmung der Antenne übers Koaxialkabel klappt übrigens zuverlässig. Manchmal stellt sich bei der Messung heraus, dass das SWV bereits allein bei Abstimmung „nach Gehör“ bei $s = 1$ oder 1,1 liegt. Sollte es die Umgebung erfordern, lässt sich außen am Rahmen ein „Gamma Match“ (s. Bild 4) verschieben, um eine gute Antennenabstimmung zu erreichen.

■ Fazit

Als primäres Einsatzgebiet der MLA-T sehe ich den Amateurfunkbetrieb in CW und Digimodes im 80-m-Band. Dort lassen

Bild 5: Im Antennengehäuse dreht ein Schrittmotor (links im Bild) den Drehkondensator. Die parallelgeschaltete Zusatzkapazität für 160 m ist rechts oben zu sehen. Für 40 m schließt eine Brücke die beiden mittleren Windungen des Rahmens kurz. Fotos: DL1ABJ



aber dafür brauchte es keinen weiteren Beweis. Für eine Schleifenantenne mit knapp 80 cm Durchmesser waren diese ersten Funkversuche in SSB durchaus respektabel.

Weitere Versuche in SSB auf 40 m brachten Funkverbindungen mit einigen portablen Stationen quer durch Europa ins Logbuch. Die Funkpartner befanden sich überwiegend in Nationalparks oder auf Bergen. Dort hatten sie keinen örtlichen elektrischen Störpegel und konnten somit auch schwächere SSB-Funksignale gut aufnehmen. Dabei half es, dass ich mit 100 W über die MLA-T senden konnte. In meine eigene sendefähige portable Magnetantenne, die Alexloop (s. FA 10/11, S. 1034 f.), darf ich maximal 20 W schicken, sodass ich bei einer Ausgangsleistung nicht über 10 W den Betrieb in CW und Digimodes vorziehe.

sich einerseits örtliche elektrische Störungen ausblenden, andererseits bietet die Belastbarkeit mit bis zu 100 W oft ausreichend Reserve für eine sichere Verbindung.

Beschränkt man den Funkbetrieb über diese Antenne auf ein Band, fällt zudem die manuelle Bandumschaltung mittels Brücken direkt am Rahmen bzw. Gehäuse nicht ins Gewicht. Dann ist die MLA-T an einem festen Standort platzierbar, denn angesichts Abmessungen und Masse halte ich die Antenne nur bedingt für „portabel“. Die Fernabstimmung übers Koaxialkabel läuft in allen drei Bändern sehr präzise und führte beim getesteten Exemplar immer zum Erfolg.

Abschließend danke ich WiMo Antennen für die Leihstellung eines Testmusters. Dort ist die MLA-T für 749 € im Angebot.

cbjf@funkamateurl.de

Kleine Tastatur zur verbesserten Steuerung alter PC-Spiele

RÜDIGER GERTNER

Besonders ältere PC-Spiele werden vornehmlich mit wenigen Tasten über die ohnehin angesteckte Tastatur gesteuert. Besser geeignet wäre eines der jedoch nur für Spielekonsolen verfügbaren Gamepads. Der Beitrag zeigt, wie sich eine ähnlich gut handhabbare Tastatur mit den unbedingt erforderlichen Tasten selbst bauen lässt.

In [1] wurde beschrieben, wie sich alte, aber lieb gewonnene DOS-Programme auf PCs unter dem Betriebssystem Windows 7 weiter nutzen lassen. Das klappt auch mit Spielen für die besonders in den 1980er-Jahren verbreiteten sogenannten Heimcomputer Commodore 64, Sinclair ZX

nen anderen Buchstaben ab. Die restlichen Tasten bleiben unbenutzt.

Die Steuerung eines Spiels über die Tastatur ist jedoch gewöhnungsbedürftig, besonders wenn man ein Gamepad oder ein ähnliches Eingabegerät gewöhnt war. Leider lässt sich so ein Gamepad nicht direkt

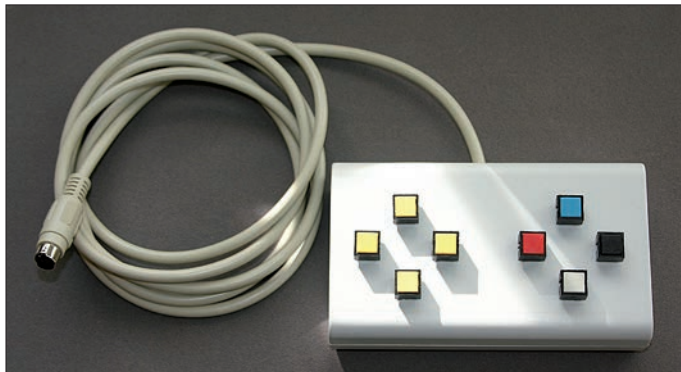


Bild 1: Fertige Miniatur-tastatur im Stil eines Gamepads als Ersatz für eine große PS/2-Tastatur

und zwar eine Tastatur mit USB-Anschluss und eine mit PS/2-Anschluss. So lassen sich die normale USB-Tastatur für Texteingaben usw. und eine abgerüstete PS/2-Tastatur für die Spiele benutzen.

Erste Lösung: beliebiger Tastaturcontroller

Die erste Lösung war simpel. Ich schraubte eine PC-Tastatur auf und verfolgte die Leitungen der benötigten Tasten zu dem in der Tastatur integrierten Schaltkreis. Letzterer übernimmt die Abfrage der in einer Matrix angeordneten Tasten und veranlasst bei ihrem Drücken bzw. Loslassen die Ausgabe der entsprechenden Bytes in Richtung PC. In den alten Tastaturen kam noch ein schön großer IC zum Einsatz. An die entsprechenden Anschlüsse parallel Drähte anzulöten, war relativ einfach. Im nächsten Schritt

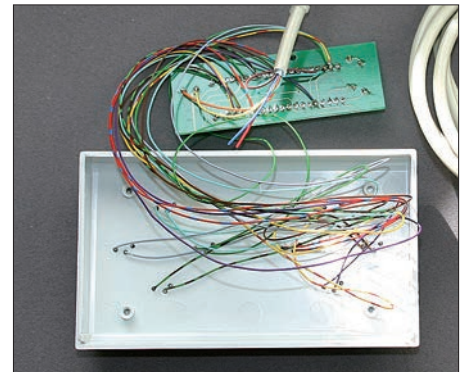


Bild 3: Geöffnetes Gehäuse mit den bereits verdrahteten Tasten

Spectrum oder Atari, für die es meist PC-Varianten gibt.

Die Steuerung erfolgt bei allen PC-Spielen oft über die PC-eigene Tastatur. Meistens werden dabei nur die vier Pfeiltasten sowie die Steuertasten *Strg* (*Ctrl*), *Alt* und die *Leertaste* gebraucht. Einige Spielprogramme fragen noch die Taste *W* oder ei-

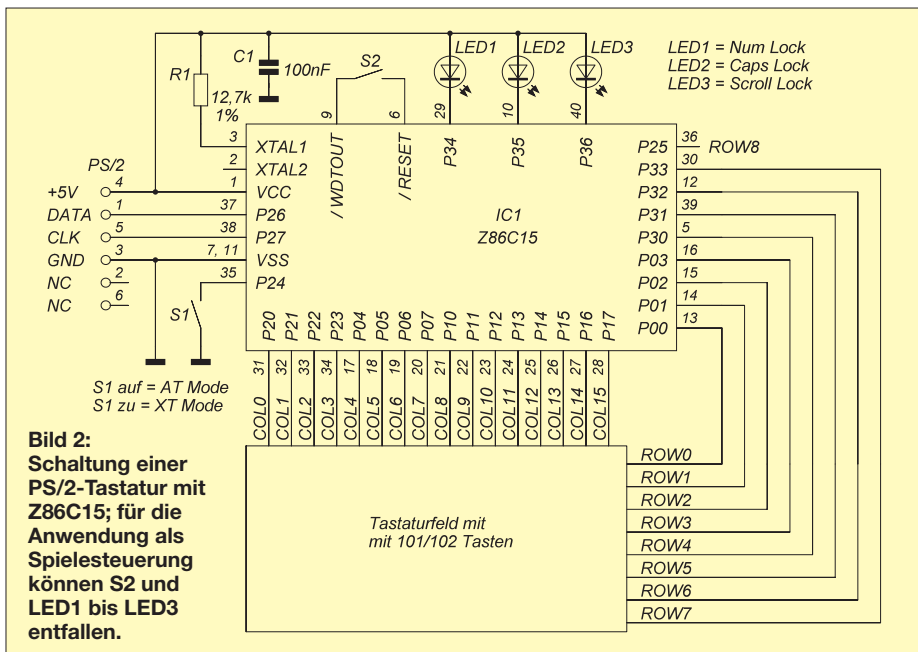
nen einen PC anschließen, da es für Spielkonsolen entworfen wurde. Daher suchte ich schon vor ein paar Jahren nach einem Weg, PC-Spiele ohne die sonst erforderliche große Tastatur steuern zu können.

Seit der Einführung des Betriebssystems Windows XP werden problemlos zwei gleichzeitig angesteckte Tastaturen erkannt,

wurde ein Gamepad oder eine ähnliche Baugruppe ausgeweidet. Ich habe alle Bauteile auf der Leiterplatte entfernt, wo erforderlich die Leiterzüge durchgetrennt und dort die direkt zur Tastatur führenden Drähte angelötet. Verwendet wurden als Eingabelemente am Gamepad nur links das Steuerkreuz, in der Mitte die Starttaste sowie die rote, grüne und gelbe Taste für *Ctrl*, *Alt* und *Leerzeichen*.

Wer hat, der kann aus einer alten Tastatur einen der großen 40-poligen ICs gewinnen. Da jedoch die Tastaturhersteller unterschiedliche Schaltkreise verbaut haben, müsste man sich mühsam die von den gewünschten Tasten zum IC führenden Anschlüsse selbst herausuchen, so wie ich es beim ersten Mal getan habe.

Als vor ein paar Wochen Bekannte diese Konstruktion sahen, sollte ich so etwas auch für sie bauen – na gut, überredet. Doch nach dem Aufschrauben mehrerer neuerer PS/2-Tastaturen war klar, dass es so nicht mehr geht. Der Grund: Der schöne, große IC war nicht mehr vorhanden und außerdem der nun verwendete IC mit einem festen schwarzen Kunststoffklebs abgedeckt sowie die Leitungen drum herum aufgrund ihres geringen Abstands und der unbekannteren Führung zum IC kaum noch anzupapfen. Was nun?



■ **Zweite Lösung: Z86C15**

Es gibt solche speziellen Tastatur-ICs auch einzeln. Für den von Zilog hergestellten Z86C15 sind alle Unterlagen im Internet verfügbar, sodass man genau weiß, an welche Anschlüsse die Drähte für eine bestimmte Taste kommen müssen. Fehlt nur noch die PS/2-Anschlusschnur von einer alten Tastatur oder einem Verlängerungskabel. Zusätzlich sind ein Widerstand und ein 100-nF-Abblockkondensator erforderlich, siehe Bild 2.

Um an die Tasten und ein griffiges Gehäuse zu kommen, wollte ich jedoch nicht wieder ein Gamepad mit seinen Gummitasten umbauen. Der große Tastaturschaltkreis hätte auch schwerlich Platz in seinem Gehäuse gefunden. Doch als Alternative sind beispielsweise bei Conrad Electronic (www.conrad.de) kleine Tasten in verschiedenen Farben und einfache Kunststoffgehäuse erhältlich. Damit war die Tastatur zum Steuern der Spiele schnell zusammengesetzt.

Die Tasten werden frei verdrahtet. Die zu ihnen führenden Drähte sollte man an die Tastenanschlüsse löten, bevor die Anschlüsse von außen durch die 1,5 mm großen Löcher im Gehäuse gesteckt werden. Das Fixieren der Tasten erfolgt jeweils mit einem Tropfen Epoxydharz. Bitte keinen Kleber verwenden, der eventuell das Gehäuse oder die Tasten auflöst. Damit der IC und die zusätzlichen Bauteile nicht im Inneren des Gehäuses herumrutschen, habe ich den Z86C15 auf ein Stück

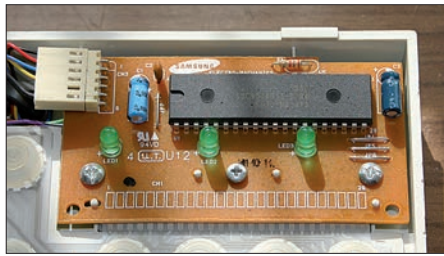


Bild 4: Auf der Platinenunterseite mit dem großen Tastatur-IC lassen sich die Verbindungsdrähte zu den Tasten anlöten.

Lochrasterplatte gesetzt – beim Prototyp in Bild 3 wurde der IC auf dem Leiterplattenrest der alten Tastatur belassen. Je nachdem, wie viel Zeit und Geld man in dieses Projekt investieren möchte, sind auch ein schöneres Gehäuse und bessere Tasten denkbar.

Bleibt nur noch der Tastatur-IC. Der Z86C15 ist unter anderem bei mir für 8 € plus 2 € Porto samt Datenblatt bzw. bei Zilog [2] oder DigiKey (www.digikey.de) erhältlich. Welche Anschlüsse für welche Tasten geschaltet werden müssen, zeigt die als Ergänzung auf www.funkamateur.de verfügbare tabellarische Auflistung.

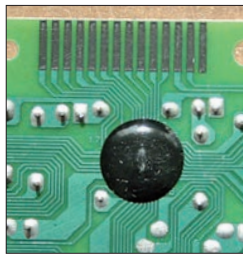


Bild 5: Die Tastatur-ICs neueren Produktionsdatums sind unter einem festen, nicht entfernbaren Kunststoffkleebs versteckt.



Bild 6: In ein solches Gamepad passt der Tastatur-IC leider nicht hinein. Für die Bedienung wäre es ideal. Fotos: Gertner

■ **Andere Anwendung**

Der Z86C15 fand bei mir noch woanders Verwendung. Tastaturen, besonders die drahtlos angeschlossenen oder die mit vielen Sonderfunktionen, haben immer öfter einen USB-Anschluss. Wer solch eine Tastatur nutzt und zusätzlich einen am PS/2-Anschluss angeschlossenen Barcode-Scanner benutzen möchte, kann die oben beschriebene Minitastatur ebenfalls verwenden – ohne nachgeschaltete PS/2-Tastatur wird ansonsten der Scanner nicht erkannt.

Dafür sind dann sogar die Tasten entbehrlich und nur Tastatur-IC, Widerstand und Kondensator mit dem PS/2-Anschluss zu verbinden. Alles zusammen wird dann an die PS/2-Buchse des Barcode-Scanners gesteckt. r.gertner@t-online.de

Literatur

- [1] Dippel, D., DF4RD: „Gute alte“ MS-DOS-Programme unter Windows 7. FUNKAMATEUR 61 (2012) H. 4, S. 363
- [2] Zilog: Z86C15. www.zilog.com → Zilog Store

Kolophonium en masse

Für Elektroniker ist Kolophonium nach wie vor ein hervorragendes Flussmittel bei Lötarbeiten. „Die im Kolophonium enthaltenen organischen Säuren wirken bei hohen Temperaturen reduzierend und beseitigen dünne Oxidschichten der metallischen Fügepartner. Weiterhin führt es zu einer glatten Oberfläche des erstarrenden Lotes, da es auch hier durch seine Anwesenheit eine Oxidation der Schmelze verhindert. Es kann als dünne Schicht auf der Lötstelle

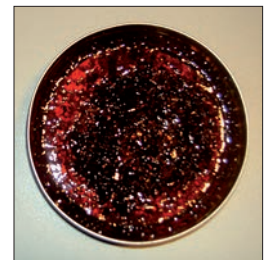
verbleiben, da es im Gegensatz zu Lötwasser oder Löt fett keine Korrosion verursacht – es schützt diese vor Sauerstoffeinfluss und späterer elektrolytischer Korrosion.“ [1]

Die heutzutage erhältlichen Zinnlote in Form der 0,5 mm bis 1 mm dicken Drähte enthalten im Innern schon eine Seele aus Kolophonium. Doch für das Reparieren von Baugruppen oder das Zusammenlöten von Weißblechgehäusen reicht die dann zur Verfügung stehende Menge oft nicht aus. Wer Kolophonium käuflich erwerben möchte, stellt erhebliche Preisunterschiede fest. Bei Conrad Electronic kosten z. B. 20 g etwa 3 €, was einen Kilopreis von 150 € ergibt. Musikfachgeschäfte liegen eher noch darüber, da sie für diverse Einsatzfälle unterschiedliche Qualitäten anbieten.

Doch es gibt eine wesentlich preisgünstigere Alternative, die als Flussmittel verwendbar ist. Sogenanntes Brühpech, auch Metzgerharz, Saupech oder Brühharz genannt, wird zum Entfernen von Schweine-

borsten oder Hühnerfedern eingesetzt. Es besteht aus fein gemahlenem Kiefernharz, also Kolophonium. 500 g kosten im Metzgereibedarf zwischen 4 € und 8 €. Das gelblich-braune Pulver lässt sich in einer Blech-

Bild 2: Das aufgeschmolzene Brühpech lässt sich nicht mehr von dem als Stück angebotenen Kolophonium unterscheiden.



dose zu einer homogenen Masse aufschmelzen. Dafür reichen schon 3 min Erwärmung auf einer Herdplatte bei 100 °C aus. Auch das Auflösen in Spiritus ist möglich, wodurch es sich besser dosieren lässt. Da Brühpech pulverförmig ist, spart man sich das mühselige Zerkleinern des ansonsten nur im Stück erhältlichen Kolophoniums.

Dipl.-Ing. Ralf Urbanneck
ralf.urbanneck@t-online.de

Literatur

- [1] Wikipedia: <http://de.wikipedia.org> → Kolophonium



Bild 1: Das Brühpech wird u. a. in solchen 500-g-Packungen gehandelt, die je eine Kunststofftüte mit dem pulverförmigen Baumharz enthalten.

Fotos: Urbanneck

Für Linux optimierte Mikroprozessorboards

NICO SCHMIDT – DD6VFS

In den vergangenen Jahren sind mehrere Boards mit ARM-Prozessoren auf den Markt gekommen, die sich als Ersatz für einzelne Mikrocontroller einsetzen lassen. Dieser Beitrag stellt ein paar der mit Linux betriebenen Plattformen vor und zeigt erste Schritte mit ihnen auf.

Schon seit etwa 25 Jahren beschäftige ich mich mit Mikrocontrollern. In der Anfangszeit war es die U881/U882-Serie, in der heutigen Zeit ARM-basierte Mikrocontroller. Seit ein paar Jahren gibt es auch entsprechende Boards, die sich im Hobbybereich leicht einsetzen lassen. Viele von uns kennen schon den Raspberry Pi. In diesem Beitrag sollen noch andere interes-

■ Wie sag ich es dem Board?

Die meisten Boards werden von einfachen Micro-SD-Karten gestartet. Auf diese sind vorher am PC lediglich das Betriebssystem und zusätzlich benötigte Programme zu kopieren. Für die beiden hier vorgestellten Boards gibt es vorgefertigte Images, die man leicht auf eine SD-Karte ablegen kann.

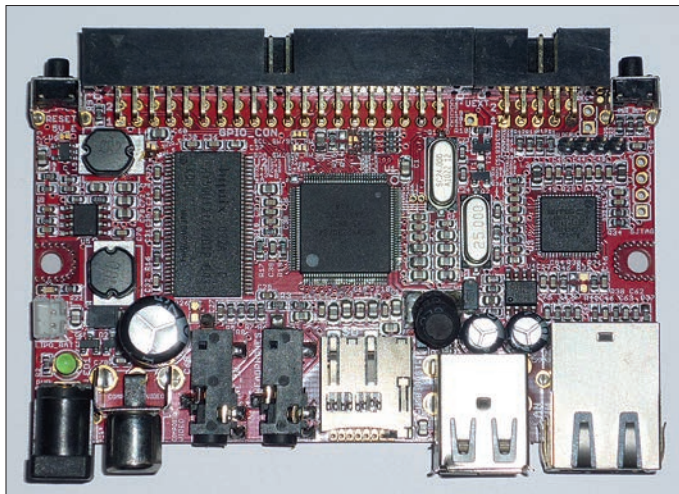


Bild 1: Auf der Leiterplatte des OLinuXino-Maxi sind bereits diverse Schnittstellen vorhanden, sodass es sich sofort nutzen lässt.

Bild 2: Beim GnuBlin-Board sind noch die Anschlussklemmen zu montieren.

sante Boards vorgestellt werden, die manchmal auch unter dem Namen *embedded-systems* beworben werden.

■ Warum Linux verwenden?

Mit dem *MaxiMite* [1] ist zwar auch ein Mikrocontrollerboard (mit einem PIC32) verfügbar, das einen integrierten BASIC-Interpreter umfasst, doch viele andere Boards basieren auf dem Betriebssystem Linux in der einen oder anderen Form. Der Vorteil liegt auf der Hand. Wir brauchen uns kaum mit der auf den Boards verbauten Hardware zu beschäftigen. Außerdem ist es möglich, fast jede unter Linux existierende Programmiersprache zu nutzen, sei es nun ein einfaches Perl-Skript oder direkt C++.

Die Softwareentwicklung kann wie gewohnt am PC erfolgen. Des Weiteren ist es möglich, unter Linux vorhandene Software, z.B. einen Webserver, direkt auf dem Board laufen zu lassen. Darüber hinaus kann man sich auf die vielleicht schon am PC gesammelten Erfahrungen mit Linux stützen.

Auf diese Weise sind die Inbetriebnahme sowie das Ausprobieren nicht schwer. Sollte wirklich einmal etwas schiefgehen, löscht man die Karte einfach am PC wieder und kopiert ein neues Image darauf.

Doch ich muss bemerken, dass alle Boards in erster Linie nicht als PC-Ersatz gedacht sind. Es macht zwar Freude, wenn man einen so kleinen PC hat und vielleicht auch noch eine grafische Benutzeroberfläche zum Laufen bekommt. Doch die Leistungsfähigkeit ist etwas sehr beschränkt. Für kleine bis mittlere Steuerungs-, Regelungs- und Messaufgaben sind sie jedoch sehr gut geeignet. Hinzu kommt, dass eine SD-Karte bauartbedingt mit etwa 100 000 Schreibvorgängen nur eine begrenzte Anzahl von Zugriffen zulässt. Danach muss sie ausgetauscht werden.

■ OLinuXino

Der OLinuXino ist ein solches Board aus der Sparte der eingebetteten Systeme (engl.: *embedded-systems*). Entwickelt wurde er von Olimex [2]. Diese Plattform ist komplett quellenoffen (engl.: *open source*).

Technische Daten

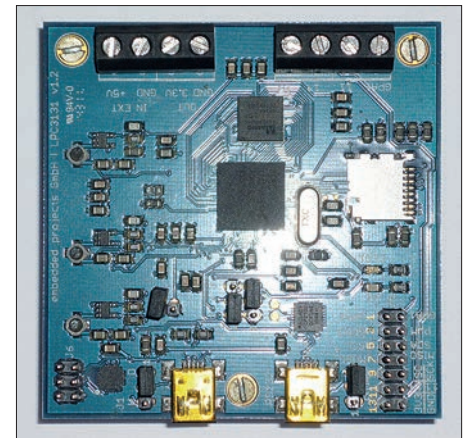
GnuBlin

Prozessor NXP LPC3131, Takt 180 MHz
32 MB RAM
diverse GPIO, ADU und serielle Schnittstellen
1 USB-Anschluss

OLinuXino

Prozessor iMX233 ARM926J, Takt 454 MHz
64 MB RAM
PAL-Ausgang
Stereo-Ein-/Ausgang
40-polige GPIO-Schnittstelle
UEXT-Schnittstelle
verschiedene serielle Schnittstellen
Netzwerkanschluss
2 USB-Anschlüsse

Der OLinuXino ist etwas leistungsfähiger als das noch folgend beschriebene GnuBlin-Board. Er glänzt mit einer Reihe von Schnittstellen. Die Tabelle enthält die wichtigsten technischen Daten. Den OLinuXino gibt es in mehreren Ausführungen. Am nützlichsten scheint für den Einstieg das



OLinuXino-Maxi-Board zu sein. Leider ist die Installation der SD-Karte nicht ganz so einfach.

Bei Olimex [3], im zugehörigen git-Verzeichnis [4] und im Internet finden sich jedoch einige gute Anleitungen. In meinem git-Verzeichnis auf [5] sammle ich zusätzlich nützliche Informationen, die allen Interessierten zur Verfügung stehen.

Umstieg auf Linux

Niemand muss seinen PC komplett auf Linux umstellen, nur um vielleicht die ersten Schritte beim Umgang mit diesem Betriebssystem zu erlernen. Ich habe gute Erfahrungen mit den Linux-Distributionen *Debian* und *Ubuntu* gemacht, die selbst in einem von *Virtualbox* unter Windows bereitgestellten virtuellen Rechner laufen. *Virtualbox* ist kostenlos und kann bei [9] heruntergeladen werden.

Für Lernwillige kann es darüber hinaus sinnvoll sein, einen alten, ansonsten nicht mehr benötigten Rechner wieder zu aktivieren und dort Linux als (Haupt-)Betriebssystem zu installieren. Auf [10] habe ich eine kleine Anleitung zur Installation von Debian-Linux geschrieben.

Nach der Installation gibt es mehrere Möglichkeiten, sich mit diesem Board zu verbinden. Die einfachste ist der Zugriff per *ssh*-Kommando über ein angeschlossenes Netzwerk.

Eine weitere Möglichkeit stellt die serielle Schnittstelle auf dem Board dar. Hierzu ist nur ein einfacher USB-Seriell-Adapter erforderlich, der mit einem Pegel von 3,3 V arbeitet. Auf dem OLinuXino-Board ist die serielle Schnittstelle separat auf Pins herausgeführt.

Als Zusatz wird ein Steckernetzteil benötigt, das eine mit 1 A belastbare Ausgangsspannung im Bereich von 6 V bis 16 V abgibt.

Wie beim nachfolgenden Gnublin ist auch beim OLinuXino die Ansteuerung der

projects GmbH. Er entstand als Ausbildungsplattform und ist inzwischen dank vieler Erweiterungsmodule zur kompletten Basis für Embedded-GNU/Linux-Lösungen gewachsen, die auch im kommerziellen Bereich Verwendung finden.

Den Gnublin gibt es in verschiedenen Ausführungen, die alle die technischen Daten in der Tabelle besitzen. Ein Netzwerkanschluss ist nicht unbedingt nötig. In der Grundversion kann sogar auf ein externes Netzteil verzichtet werden, da sich das Board direkt aus einer USB-Schnittstelle betreiben lässt.

Auf den ersten Blick erscheinen die 32 MB RAM zwar sehr wenig, doch sie reichen für die meisten Anwendungen vollkommen aus.

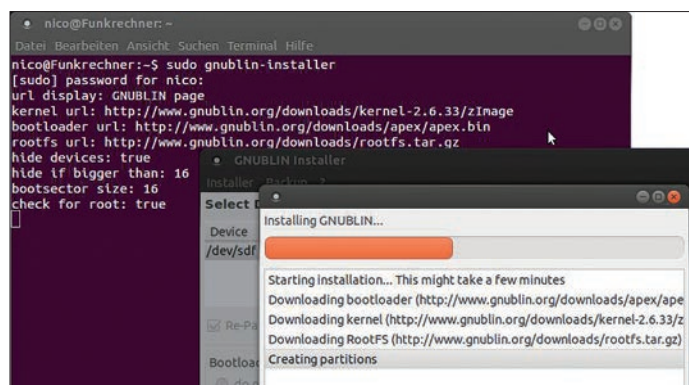


Bild 3: GnuBLIN-Installer – Installationsprogramm für die SD-Karte

GPIO-Schnittstelle (digitale Ein-/Ausgänge) und der seriellen Schnittstellen sehr einfach. Näheres dazu erfährt man auf der Website zum Board und im zugehörigen Forum.

Für das empfohlene OLinuXino-Maxi-Board gibt es schon diverse Beispielanwendungen. So ist z. B. ein solches Board im vergangenen Sommer auf einer Ballonmission erfolgreich mitgeflogen und hat dort die gewünschten Positions-/Höhenparameter gemessen und ausgegeben.

■ Gnublin

Der Gnublin entstammt der Kooperation der Hochschule Augsburg und der embed-

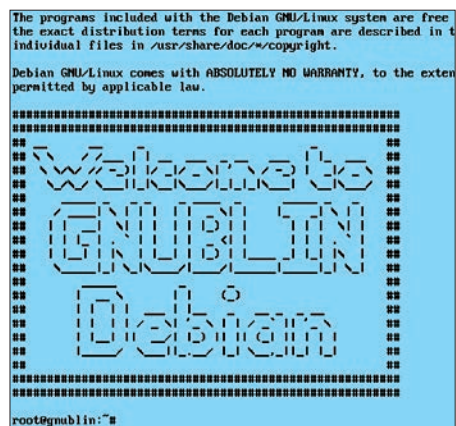
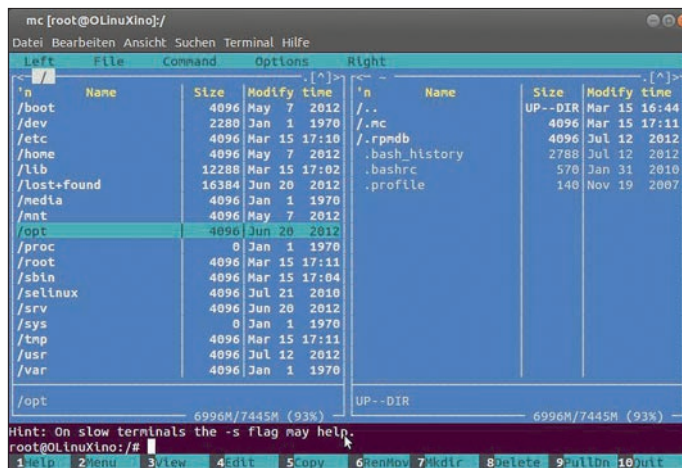


Bild 4: Screenshot nach dem Login auf dem Gnublin (geänderte Farben)

Bild 5: Einen einfach nutzbaren Dateimanager für den OLinuXino stellt der Midnight Commander dar.

Fotos, Screenshots: DD6VFS



Der Gnublin wird als Bausatz von [6] geliefert. Nahezu alle Bauteile sind schon bestückt. Nur einige Stiftleisten müssen noch eingelötet werden.

Zum Aufspielen des Betriebssystems gibt es das einfache Linux-Programm *Gnublin-Installer*, das die Arbeit erleichtert. Nach dem Aufspielen des Systems wird die SD-Karte in das Board eingeschoben, ein Terminalprogramm gestartet und das Board über die USB-Schnittstelle angeschlossen.

```
sudo picocom -b 115200 /dev/ttyUSB0
```

Beim Login meldet man sich mit *root* ohne Passwort an und landet so auf der Konsole des Gnublin. Hier lassen sich schon mit einfachen Befehlen z. B. Pins der GPIO-Schnittstelle ansteuern. Weitere Möglichkeiten des Gnublin und ausführliche Anleitungen enthält das zugehörige Wiki auf [7].

■ Weitere Boards

Die Liste nutzbarer Boards, die sich mit Linux betreiben lassen, wird immer länger.

Ich möchte hier stellvertretend nur das *Beagle Board* bzw. den *Beagle Bone* von www.beagleboard.org, das *Marsboard* von www.marsboard.com, den *Nitrogen6X* (www.boundarydevices.com) und die Serie von *TinkerForge* (www.tinkerforge.com) nennen. TinkerForge besitzt einzelne Module wie der Gnublin. Die davor genannten Boards sind Mini-PCs wie etwa der Raspberry Pi.

■ Fazit

In der Zwischenzeit hat sich viel in der Szene der eingebetteten Systeme getan. Neben den genannten Boards und dem in der Zwischenzeit in ausreichenden Stückzahlen verfügbaren Raspberry Pi gibt es nun auch genug andere Linux-Boards, die Amateuren den Einstieg in das Thema erleichtern. Vielleicht ist es beim ersten Mal ungewohnt, nicht die Bedienoberfläche eines PC nutzen zu können. Doch wofür braucht man Letztere wirklich, wenn nur Steueraufgaben zu erledigen sind.

Interessant ist das OLinuXino wegen seiner Vielzahl von Schnittstellen und Möglichkeiten. In einem nächsten Beitrag beschreibe ich den ersten Einstieg in die Arbeit mit dem OLinuXino-Maxi-Board. Darüber hinaus werde ich auf meiner Website [8] regelmäßig zu den Boards berichten.

dd6vfs@web.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Graham, G.: The Colour Maximite. <http://geoff.net/maximite.html>
- [2] Olimex: OlinuXino. www.olimex.com → Products
- [3] Olimex: Forum. www.olimex.com → Forum
- [4] GitHub: Olimex/OLinuXino. <http://github.com/olimex/olinuxino>
- [5] GitHub: git-Verzeichnis DD6VFS. <http://github.com/dd6vfs>
- [6] embedded projects GmbH: Gnublin. <http://gnublin.embedded-projects.net>
- [7] embedded projects GmbH: Gnublin-Wiki. <http://wiki.gnublin.org>
- [8] Schmidt, N., DD6VFS: <http://longrisoft.de/index.php/ucontroller-technik>
- [9] VirtualBox: www.virtualbox.org
- [10] Schmidt, N., DD6VFS: Minimalinstallation von Debian-Linux für alte Rechner und Embedded Systems. <http://longrisoft.de/index.php/ucontroller-technik/debian-minimalinstallation>

Universelles Messmodul für analoge Standardschnittstelle

MEINRAD GÖTZ – DO6GM

Messungen jeglicher Art sind Voraussetzung zum Steuern und Regeln von Prozessen. Mittels sogenannter Messumformer lassen sich die Messsignale sicher von den Sensoren zur Steuerung übertragen. Das hier vorgestellte Modul kann nahezu jede physikalische Größe anzeigen, da es auf einer genormten Stromschnittstelle (4 mA bis 20 mA) basiert.

In Industrie und Handwerk kommen bei Steuerungen oder Regelungen häufig Prozessleitsysteme, Prozessrechner oder speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) zum Einsatz. Hierbei ist es wichtig, die Prozessparameter, wie etwa die Temperatur, den Druck oder den Durchfluss, genau zu messen. Es wäre jedoch ein aufwendig

so angeordnet, dass sich bei Druckeinwirkung die Widerstandswerte der Brückenschaltung in der Diagonalen verringern bzw. erhöhen. In der Brückendiagonale bildet sich somit eine Spannung, die dem Druck proportional ist. Der nachfolgende Schaltungsteil, in Bild 2 als Operationsverstärker angeordnet, wertet die Brückenspannung

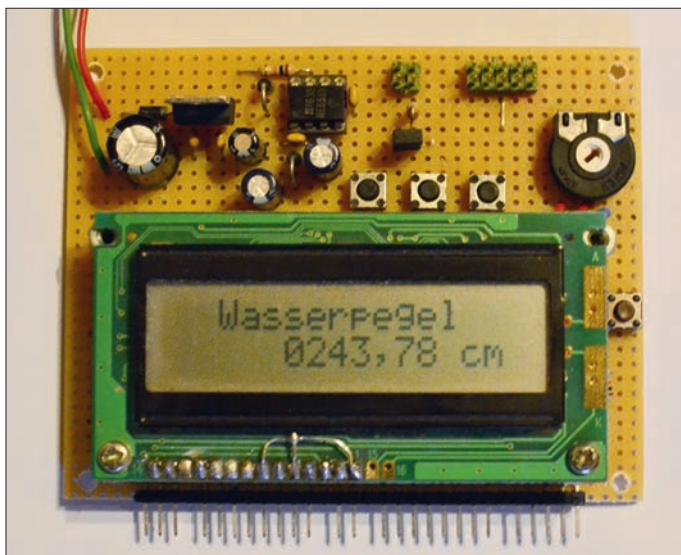


Bild 1: Auswerteschaltung für die mit 4 mA bis 20 mA betriebene Schnittstelle, hier für die Wasserpegelmessung eingesetzt; im einfachsten Fall reicht eine Lochrasterplatine samt freitragender Verdrahtung auf der Unterseite für den Aufbau aus.

Foto: DO6GM

ges und mitunter kompliziertes Unterfangen, die dafür notwendige Messtechnik jedes Mal neu entwickeln zu müssen. Deshalb haben sich besonders im industriellen Umfeld Einheitssignale durchgesetzt, siehe Tabelle.

Die eigenständigen Baugruppen, die diese Signale erzeugen, werden als Messumformer oder Transmitter bezeichnet. Sie dienen zur Erfassung einer physikalischen Größe. Die Messumformer umfassen den dafür erforderlichen Sensor und eine nachgeschaltete Elektronik, welche das vom Sensorelement gelieferte Signal auswertet und den ermittelten Messwert in ein proportionales elektrisches Signal umsetzt.

■ Messumformer

Schauen wir uns die prinzipielle Funktion solch eines Transmitters zur Messung des Drucks etwas genauer an. Für die Druckmessung finden als Messbrücke verschaltete Dehnungsmessstreifen oder piezoresistive Widerstände Verwendung. Sie sind

in der Form aus, dass er durch die gesteuerte Stromquelle einen dem Druck proportionalen Strom im Stromkreis zur Auswerteschaltung fließen lässt. Der Messumformer ist dabei so ausgelegt, dass bei dem kleinsten zu messenden Druck ein Strom von 4 mA und beim Maximaldruck ein solcher von 20 mA fließt.

Die Gründe für diesen auf den ersten Blick etwas umständlichen Weg liegen auf der Hand. Je nach gewünschter Genauigkeit ist die Anforderung an eine Messschaltung besonders bei einem nahe dem Nullpunkt

liegenden Signal nicht ganz trivial. Die direkte Übertragung relativ kleiner Spannungen oder Ströme lässt sich umgehen, wenn der Nullpunktwert einem gewissen Offset zugeordnet ist. Zudem möchte sich nicht jeder Anlagenbauer mit den Details der Messtechnik von Drucksensoren auseinandersetzen.

Aus diesen Gründen gibt es für nahezu jede physikalische Größe Messumformer, welche einen zur Messgröße proportionalen Strom oder eine ebensolche Spannung liefern. Ein Temperaturtransmitter mit dem Messbereich von z. B. -100°C bis $+600^{\circ}\text{C}$ würde bei -100°C also 4 mA und bei 600°C genau 20 mA fließen lassen. Ein Drehzahlmesser für den Bereich von 0 bis 10 000 U/min liefert bei Stillstand 4 mA, bei 5000 U/min 12 mA und bei der Maximaldrehzahl 20 mA. Im einfachsten Fall sind somit nur eine Spannungsquelle (üblicherweise 24 V), ein Messumformer und ein Strommessgerät erforderlich, um eine komplette Messschaltung realisieren zu können.

Vielleicht fragen Sie sich jetzt, warum der Transmitter so gestaltet ist, dass er den Strom variiert und nicht einfach eine der Messgröße proportionale Spannung liefert. Mit dem Umsetzen der kleinen Brückenspannung in einen relativ großen Strom

Häufig verwendete Einheitssignale

Stromsignale	
0 ... 20 mA	
4 ... 20 mA	stromführender Nullpunkt
Spannungssignale	
0 ... 10 V	
2 ... 10 V	spannungsführender Nullpunkt
Pneumatische Drucksignale	
0,2 ... 1 bar	→ 2 ... 10 V

lässt sich eine sehr robuste Informationsübertragung erreichen. Eine Spannungsübertragung und die damit verbundene Spannungsmessung müsste hochohmig ausgeführt werden, was eine große Empfindlichkeit gegen elektromagnetische Störungen bedeuten würde. Bei niederohmiger Auslegung der Spannungsmessung käme es hingegen an den Leitungswiderständen zu einem Spannungsabfall, der das Messergebnis verfälschen würde. Zudem müsste man den Transmitter zusätzlich mit einer Energiequelle versehen oder über zwei wei-

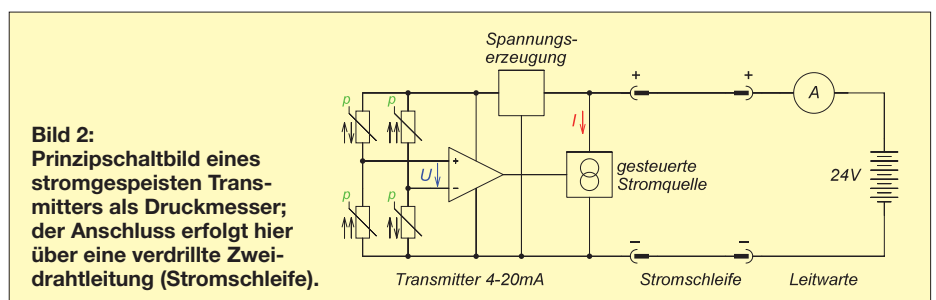
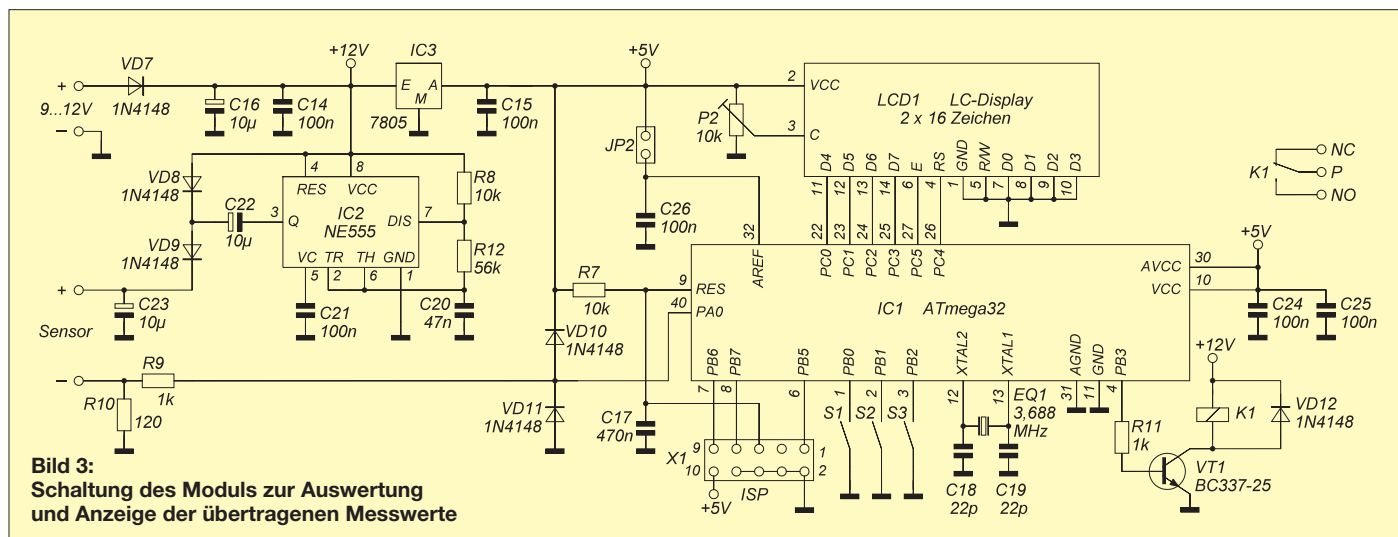


Bild 2: Prinzipschaltbild eines stromgespeisten Transmitters als Druckmesser; der Anschluss erfolgt hier über eine verdrehte Zweidrahtleitung (Stromschleife).



tere Adern versorgen. Bei einem stromgespeisten Transmitter genügen hingegen zwei Drähte, die sowohl die Energieversorgung als auch die Messwertübertragung sicherstellen.

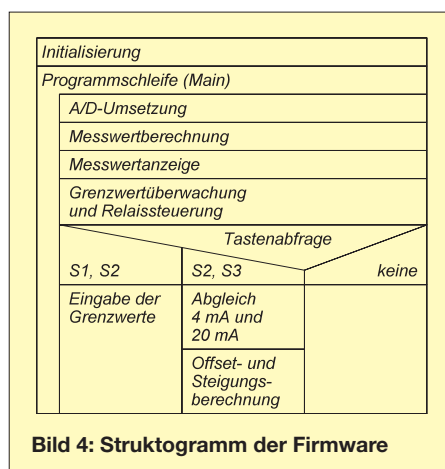
Ob es auf den Leitungen zu einem Spannungsabfall kommt, ist in weiten Grenzen ohne Bedeutung, da ja der Strom ausgewertet wird. Als weiterer positiver Nebeneffekt ist so leicht eine Drahtbrucherkennerung realisierbar – fließt kein Strom mehr, dann liegt eine Unterbrechung vor. Wenn ein verdritteltes Adernpaar Verwendung findet, ist der Stromkreis gegen Störeinflüsse nahezu immun. Einzig die Forderung, dass die ganze Schaltung des Messumformers selbst mit einem Strom von maximal 4 mA arbeiten muss, ist mitunter nicht ganz einfach zu realisieren. Doch darum hat sich ja der Hersteller des Transmitters gekümmert, sodass wir uns als Anwender der Auswertung widmen können.

■ Auswerteschaltung, Leitwarte

Diese Art von Messschaltungen hat sich in den vergangenen Jahrzehnten bewährt. Zwar besitzen zunehmend mehr Transmitter auch digitale Schnittstellen, doch die Masse arbeitet noch mit einer Stromschnittstelle.

Das vorgestellte Messmodul ermöglicht es, den für die Ausgabe von 4 mA bis 20 mA ausgelegten Transmitter so zu betreiben, dass der Strom gemessen und direkt in die Messgröße umgerechnet wird. Das Modul besteht aus einem Mikrocontroller ATmega32, einem zweizeiligen LC-Display, drei Tastern und einem Grenzwertrelais. Ein 12-V-Steckernetzteil dient zur Versorgung der Schaltung.

Der NE555 (IC2) erzeugt mit dem aus VD8, VD9, C22 und C23 bestehenden Spannungsverdoppler eine Spannung von etwa 24 V für den Transmitter, die an den Sensorklemmen bereitsteht. Der durch den Transmitter definierte Strom fließt über den Messwiderstand R10 und erzeugt dort einen Spannungsabfall im Bereich von 0,48 V (bei 4 mA) und 2,4 V (bei 20 mA). Diese Spannung digitalisiert der A/D-Umsetzer des Prozessors und errechnet daraus die



physikalische Messgröße des Transmitters. R9, VD10 und VD11 schützen den A/D-Umsetzereingang vor zu hohen Eingangsspannungen durch eventuell zu hohe Ströme.

Wenn das Messmodul konfiguriert und auf den Transmitter abgeglichen ist, zeigt es den Messwert samt Maßeinheit wie in Bild 1 an. Gleichzeitig wird der gemessene Wert mit einem individuell einstellbaren Grenzwert verglichen, der sich durch Drücken der Tasten S1 und S2 anzeigen bzw. mit S1 und S2 ändern lässt.

Beim Überschreiten des Grenzwertes zieht das Relais an, das wiederum ein Signal auslösen oder z. B. eine Pumpe aktivieren kann.

■ Konfiguration und Abgleich

Der zur Einstellung der Stromgrenzen erforderliche Abgleichmodus lässt sich durch gleichzeitiges Drücken der Tasten S2 und S3 aktivieren. Anschließend sind die Messwerte für 4 mA und 20 mA einzugeben. Das Messmodul berechnet daraus eine Geradengleichung, sodass sich Zwischenwerte errechnen lassen. Im Vorfeld ist die Firmware auf die Messgröße anzupassen, siehe Kasten.

Die Firmware des Messmoduls wurde mittels des frei im AVR Studio 6 verfügbaren C-Compilers von Atmel (www.atmel.com) programmiert. Der Quelltext steht für nichtkommerzielle Anwendungen auf www.funkamateur.de zur Verfügung. Bild 4 zeigt die Programmstruktur.

Den Prototyp habe ich auf einer Lochrasterplatine aufgebaut. Der Materialaufwand lässt sich bei Verwendung eines 24-V-Steckernetzteils reduzieren, da dann der NE555 samt Spannungsverdopplerschaltung entfallen kann. Da diese Anwendung keine zeitkritischen Funktionen umfasst, ist selbst der Quarz entbehrlich und der Prozessor mit dem internen RC-Oszillator (1 MHz oder 8 MHz) betreibbar.

■ Sicherheitshinweis

Abschließend sei erwähnt, dass das Messmodul die Signale aller Standardtransmitter auswerten kann, die 4 mA bis 20 mA steuern. Das Modul darf jedoch niemals für sicherheitsrelevante Vorgänge Verwendung finden. Die hier vorgestellte Hard- und Firmware sollen lediglich zum Experimentieren im Hobbybereich anregen, erfüllen aber in keiner Weise die Anforderungen an eine industrielle Messschaltung.

meinrad.goetz@t-online.de

Individuell im Quelltext anzupassende Werte für die Messgröße

```
#define Nachkommastellen 2 // Anzahl Nachkommastellen
unsigned char LCD_String3[] = " Wasserpegel "; // 16 Zeichen für die Messgröße
unsigned char Einheit[] = " cm "; // 4 Zeichen für die Einheit
```

Lötstationen und Zubehör

Dipl.-Ing. JAN HÁJEK – DJOMQ

Funktion und Zuverlässigkeit elektronischer Baugruppe hängen maßgeblich von sachgerecht ausgeführten Lötverbindungen ab. Gutes Werkzeug und Material sind auch hier wichtige Voraussetzungen für qualitativ hochwertige Ergebnisse. Die moderne Technik hat auf diesem Gebiet einiges zu bieten, das auch für Hobbyelektroniker interessant ist.

Handlötgeräte für die Reparatur und Kleinserienfertigung elektronischer Baugruppen sind auch hierzulande gefragte Erzeugnisse. Der Grund ist einfach: Forschung, Entwicklung und Konstruktion auf dem Gebiet der modernen Elektronik finden überwiegend in den höchstentwickelten Staaten Europas und Amerikas

hört inzwischen unter dem Namen *Weller Tools GmbH* zum amerikanischen Konzern *Apex Tool* [1]. Die genannte Lötstation hat zwei unabhängige Kanäle zur automatischen Werkzeu-erkennung und Aktivierung der entsprechenden Regelpa-rameter. Sie ermöglicht das gleichzeitige Löten und Entlöten oder das Löten und

den gleichzeitigen Einsatz von zwei leistungsstarken, intelligenten WX-Lötwerk-zeugen. Das Gerät besitzt eine Vielzahl von Anschlussmöglichkeiten wie z. B. eine multifunktionale USB-Schnittstelle. Diese ermöglicht eine schnelle und ortsungebun-dene Firmware-Aktualisierung sowie die Parametrierung und Protokollierung per USB-Stick. Alle WX-Werkzeuge verfügen über einen integrierten Nutzungssensor und eine Messwertaufbereitung direkt im LötKolbengriff. Die individuellen Kolbenpa-rameter sind aufgrund des internen Da-tenspeichers unabhängig von der Basis-station.

Komfort und Leistungsfähigkeit dieser Löt-stationen schlagen sich erwartungsgemäß auch im Preis nieder. Bei [2] kostet die Ba-sisstation *WR 2* etwa 1200 €.



Bild 1: Multifunktionale Löt-/Entlötstation WR 2 von Weller mit elektronisch geregelter Temperatur und separaten Ständern für die LötKolben

■ Löttechnik von EDSYN Europa

Die deutsche Vertretung des amerikani-schen Unternehmens EDSYN [3] bietet nicht nur eine ganze Serie von Handlötge-räten, sondern auch ein großes Zubehörsor-timent an. Dieses reicht von Pipetten zum Dosieren von Lötpaste über Lötzinn, Fluss-

statt, während die Serien- und Massenpro-duk-tion auf dem asiatischen Festland kon-zentriert ist. Hardware-Neuheiten werden oft zunächst in Einzelfertigung oder Klein-serie hergestellt und dazu benötigt man auf jeden Fall gute Handlöttechnik.

Auch Funkamateure und Elektronikbast-ler nutzen solche Geräte. Das beginnt bei einfachen Hilfsmitteln zum Dosieren von Löt-paste und setzt sich fort über Werkzeu-ge für das Einsetzen der Bauteile bis zu qualitativ hochwertiger Technik zum Lö-ten und zur optischen Kontrolle bzw. zum Testen fertiger Platinen.

Auch die automatisierte Serienproduktion von Elektronikbaugruppen ist trotz aller Bemühungen nie ganz fehlerfrei und er-fordert ab und zu manuelles Nachlöten. Dabei werden zumeist schlecht gelötete Verbindungen repariert oder Bauteile aus-gewechselt.

Der Markt bietet ein fast unüberschaubares Angebot an Handlöttechnik unter-schiedlichster Hersteller. Einige Produkte zweier bekannter Unternehmen werden nachstehend vorgestellt.

■ Lötstationen von Weller

Die Löt-/Entlötstation *WR 2* des bekann-ten Herstellers *Weller* ist ein funktional gut durchdachtes Produkt (Bild 1). *Weller* ge-

Bild 2: WX 2 von Weller mit Basisstation, zwei LötKolben und pas-senden Ständern

Arbeiten mit Heißluft. Bei Nichtgebrauch können die Werkzeuge über die ECO-Taste in einen energieeffizienten Modus geschaltet werden. Das hilft bei der Redu-zierung der Energiekosten.

Die neueste Lötstation *WX 2* (Bild 2) hat 240 W Gesamtleistung sowie intelligente Lötwerkzeuge mit integriertem Nutzungssensor und extrem kurzer Aufheizzeit. Die zwei unabhängigen Kanäle ermöglichen



mittelgel, Flussmitteldispenser, Entlötlitze, Lötdampf-Filtersysteme, normale und Va-kuumpinzetten bis hin zu Stirnlupen.

Besonders interessant sind die neuen Zu-behörteile. Der praktische Halter aus Met-alle für Löt-draht- und Entlötlitzenspulen *ZA 20* (Bild 3) hat eine herausnehmbare Spindel sowie drei Durchführungen auf der Vorderseite. Er kann gleichzeitig bis zu drei Spulen aufnehmen und sorgt damit



Bild 3: Spulenhälter ZA 20 Spooly von EDSYN



Bild 4: Halbkugel GEK 10 für das Reinigen von Lötspitzen

für einfache Handhabung und einen auf-geräumten Arbeitsplatz.

Besonders bei bleifreiem Löten erweist sich das Entfernen der Zunderschicht auf Lötspitzen als großes Problem. Das übliche Abkratzen der Spitze an Messingspänen oder harten Gummis mit Sandeinlagen kann die Lötspitze beschädigen, das Rei-



Bild 5: Lötsystem EDSYN 2020 Loner

nigen mit wassergetränkten Schwämmen führt zu starken Schwankungen der Lötspitzentemperatur. Als Alternative bietet EDSYN einen neuen chemischen Lötspitzenreiniger in Form einer gelben Halbkugel, die in einer metallischen Halterung befestigt ist (Bild 4). Die Zusammensetzung des wachsartigen Stoffs ist leider ein Firmengeheimnis. Die aufgeheizte Lötspitze wird nur kurz in die Halbkugel mit der Bezeichnung *GEK 10* gehalten. Das reinigt die Lötspitze, welche dann frisch verzinkt werden kann und sofort wieder einsatzbereit ist.

Das bewährte Lötsystem *EDSYN 2020 Loner* für bleifreies Lötten hat eine mikropro-

zessorgesteuerte Temperaturregelung, einstellbar von 232 °C bis 454 °C (Bild 5). Es ist sehr kompakt und spart Platz am Arbeitstisch, da die Ablage für den Löt Kolben direkt über dem Display in das Gehäuse integriert ist.

Für das Arbeiten mit kleinen Bauteilen ist die Kopflupe *MA 10* von EDSYN zu empfehlen (Bild 6). Sie ist extrem leicht, besitzt klappbare Bügel und bietet eine 2,5-fache Vergrößerung. Optional gibt es auch auswechselbare Linsen mit vier-, fünf- und siebenfacher Vergrößerung.

Übrigens sind sowohl der Seniorchef als auch die Geschäftsführerin von EDSYN Europa Funkamateure.

Fast jeder größere Elektronikversandhändler oder -distributor hat Löttechnik der beiden genannten Hersteller in seinem Sortiment, stellvertretend seien hier nur [2], [4] und [5] aufgeführt.

■ Messe SMT in Nürnberg

Auf der jährlich in Nürnberg stattfindenden internationalen Fachmesse *SMT Hybrid Packaging* präsentieren zahlreiche internationale Aussteller die neuesten Trends und Entwicklungen sowie aktuelle Problemlösungen. Schwerpunkte sind Design und Entwicklung, Leiterplattenfertigung, Bauelemente, Aufbau- und Bestückungs-

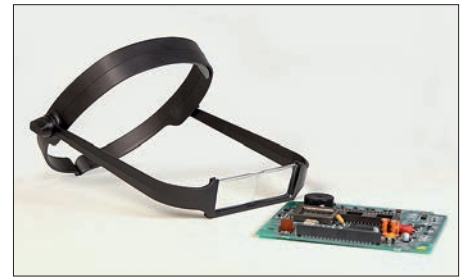


Bild 6: Kopflupe MA 10 von EDSYN

Werkfotos

technologien und Test-Equipment [6]. Wer sich nicht nur für Handlötgeräte interessiert, sondern auch einmal eine Linie zur automatischen Herstellung von Elektronikbaugruppen in Betrieb sehen möchte, kann dies auf der Messe tun.

jan-ha@gmx.net

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Weller Tools GmbH, 74354 Besigheim; www.weller.de
- [2] Conrad Electronic SE, 92240 Hirschau, Tel. 0180-5 31 21-11; www.conrad.de
- [3] EDSYN GmbH Europa, 97892 Kreuzwertheim; www.edsyn-europa.de
- [4] Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, 26452 Sande, Tel. (0 44 22) 955-333; www.reichelt.de
- [5] Bürklin OHG, Grünwalder Weg 30, 82041 Oberhaching; Tel. (089) 558 75-110; www.buerklin.com
- [6] Messe SMT Hybrid Packaging; www.smt-exhibition.com

Zuschneiden von Platinenmaterial

Die Anfertigung einer ein- oder zweiseitigen Leiterplatte ist für den Funkamateure und Hobbyelektroniker mit den heutigen Möglichkeiten relativ einfach zu realisieren. Das Schneiden bzw. Sägen des Leiterplattenmaterials ist jedoch oft mühsam, staubig und ungenau. Zumeist erfolgt es mit einer Metallbügel- oder Modellbau-Tischkreissäge. Ein zu diesem Zweck geeignetes Hartmetall-Sägeblatt ist jedoch sehr teuer. Die Arbeitsfläche bei Dekupiersägen und Tischkreissägen ist oft zu klein, Anschläge fehlen oder sind schlecht zu handhaben. Eine für den Zuschnitt geeignete Hebelschere dürfte im Hobbykeller kaum vorhanden sein. Das Ritzen der Trennlinie mit einer Stahlnadel und anschließendes Brechen sind ebenfalls möglich, jedoch bei Glasfaser-Leiterplatten kraftaufwendig und gefährlich. Alle genannten Verfahren verursachen zumeist beachtliche Nacharbeit.

Die bessere Lösung ist eine preiswerte Fliesenschneidemaschine aus dem Baumarkt. Sie ist nicht nur für Heimwerker, sondern auch für Funkamateure und Hobbyelektroniker interessant. Mit einem Diamantsägeblatt bestückt, eignet sie sich ausgezeichnet zum Zuschneiden von Leiterplat-

tenmaterial. Den Beweis dafür erhielt ich, als ich einige sehr schmale Leiterplattenzuschnitte mit hoher Maßgenauigkeit zu fertigen hatte.

Einige Dinge sollten beim Arbeiten jedoch beachtet werden, um ein optimales Ergebnis zu erzielen: Es ist zweckmäßig, mit Wasserkühlung zu sägen. Das verhindert die Entwicklung von feinem Glasfaserstaub, den man besser nicht einatmen sollte. Ich habe das Wasserbad links auf die Arbeitsfläche gestellt und benetzte das Sägeblatt nach Bedarf beidseitig mit einem



Handelsübliche Fliesenschneidemaschine; die am oberen und unteren Sägeisrand befindlichen, fest installierten Lineale lassen sich gut für den präzisen Parallelzuschnitt des Leiterplattenmaterials nutzen. Foto: DM1HSH

Pinsel. So spritzt es beim Sägevorgang nur minimal. Die Anschlagleiste ist bei meiner Säge nicht scharfkantig genug. Damit sich die Leiterplatte nicht verklemmt, habe ich ein passendes Fliesenstück zu Hilfe genommen und zwischen Leiterplattenmaterial und Anschlagleiste gelegt. Ein anderes scharfkantiges, paralleles Abstandsstück aus Holz oder Kunststoff ist ebenfalls geeignet. Um präzisen Parallelschnitt zu ermöglichen, muss die Anschlagleiste sehr genau ausgerichtet werden. Der Abstand kann am oberen und unteren Millimeter-Lineal korrekt eingestellt werden. Die Sägeblattstärke ist bei sehr genauen Zuschnitten unbedingt zu beachten.

Das Sägeblatt geht durch das Glasfasermaterial wie durch Butter, ohne Verklemmen oder Kraftaufwand. Die geschnittene Platine wird anschließend mit einem Tuch abgetrocknet, danach mit einer Flachfeile entgratet – fertig. Bei gleichbleibender Einstellung der Anschlagleiste sind weitere präzise Zuschnitte mit exakt gleichen Abmessungen möglich. Die große Arbeitsfläche dürfte für fast alle gängigen Platinenmaße ausreichend sein.

Beim Arbeiten sind die Sicherheitsvorschriften des Herstellers der Fliesenschneidemaschine unbedingt zu beachten!

Ing. (FH) Hans-Siegmar Hau, DM1HSH
hauibe@gmx.de

Schaltungssimulation für jedermann – mit LTspice (2)

Dr.-Ing. REINHARD HENNIG – DD6AE

Sie können nun Bauteile einfügen, drehen, spiegeln, ausschneiden oder verschieben. Damit lassen sich alle Schaltplanstrukturen in LTspice IV bereits grundsätzlich aufbauen und auf dem Zeichenblatt wunschgemäß ausrichten. Wichtig sind nun die konkreten Wertzuweisungen für die einzelnen Bauelemente. Im Weiteren simulieren wir eine Transistorstufe.

■ Wertzuweisungen

Wie Sie sicherlich bemerkt haben, besitzen die einzelnen Bauelemente beim Einfügen auf das Arbeitsblatt noch keine konkreten Wertvorgaben. Stattdessen werden lediglich undefinierte „Dummy-Angaben“ angezeigt. Sie müssen nun jedem Bauelement die gewünschten technischen Daten selbst zuweisen. Hierzu positionieren Sie den Mauszeiger direkt auf das Bauelement. Die Zeigeransicht wechselt dann in die Darstellung einer „Zeigehand“. Mit einem Rechtsklick der Maus gelangen Sie nun in das Konfigurationsfenster für das betreffende Element, in dem Sie die konkreten Werte parametrieren.

Die Eingabemöglichkeiten im Konfigurationsfenster sind jeweils auf die konkreten Anforderungen des einzelnen Bauelements zugeschnitten. Beispielhaft sehen Sie in Bild 12 die Konfiguration für den Kondensator C1. Sie können im sich zuerst öffnenden Konfigurationsfenster (im Hintergrund) Kapazität, Spannungsfestigkeit und weitere beschreibende Daten direkt hinterlegen.

Auch dann, wenn die Gesamtschaltung noch nicht vollständig fertig ist, zahlt sich das rechtzeitige Zuweisen der Werte später aus. Wenn Sie z. B. immer wiederkehrende Schaltungsteile kopieren möchten, dann ersparen Sie sich die Arbeit für die stets erneuten Wertzuweisungen der kopierten Bauelemente bzw. von kompletten Schaltungsteilen.

LTspice IV besitzt zudem eine umfangreiche Bauteil-Datenbank, aus der Sie bereits fertig konfigurierte Daten der Bauelemente verschiedener Hersteller direkt übernehmen können. Für diese Auswahlmöglichkeiten steht Ihnen dann im jeweiligen Konfigurationsfenster meist ein Extra-Button zur Verfügung (beschriftet mit *Select Capacitor*, *Select Resistor*, *Advanced* usw.).

■ Quellenkonfiguration

Passive Bauelemente lassen sich bereits ausreichend durch ihre Wertangabe selbst parametrieren (z. B. 100 Ω, 22 nF, 33 mH o. Ä.). Auch für Dioden oder Transistoren wählt man praktischerweise aus der Bauteil-Datenbank von LTspice IV die passenden Typen aus.

Etwas mehr Aufwand müssen Sie in die Konfiguration von Strom- und Spannungsquellen investieren. Wenn Sie nur eine einfache Gleichspannungsquelle für die Betriebsspannung anlegen, ist die Sache sehr einfach: Gleichspannungswert eingeben, OK drücken, fertig.

Für die Konfiguration von speziellen Quellenfunktionen (Betrieb als Rechteck-, Sinus-, Dreieck- oder Impulsgenerator usw.) hingegen wechseln Sie in das *Advanced*-Fenster der Quelle (s. Bild 14). Im Kasten sind als Überblick die möglichen Einstelloptionen aufgeführt. Nähere Einstellangaben zu den einzelnen Varianten finden Sie (in Englisch) in der Hilfedatei von LTspice IV.

Funktionseinstellungen am Beispiel Spannungsquellen

(none)	keine Funktionsauswahl; Sie geben entweder unter <i>DC value</i> einen Gleichspannungswert vor oder stellen für eine Kleinsignalanalyse einen Wechselspannungswert und einen Wert für die Startphase des Signals ein.
PULSE	Parametrierung als Impulsgenerator (z. B. für die Erzeugung von Rechteck- oder Dreiecksignalen)
SINE	Parametrierung als Sinusgenerator
EXP	Parametrierung einer nach Exponentialfunktion verlaufenden Spannung gemäß der Formel $V_1 + (V_2 - V_1) \cdot (1 - \exp(-(t - T_{d1})/\tau_1))$
SFFM	Single Frequency Frequency Modulated voltage: Frequenzmodulierte Spannung mit Angabe von Trägerfrequenz, Modulationsindex und Modulationsfrequenz des Signals
PWL	PieceWise Linear: frei definierbare Funktionsgenerierung aus stückweise aneinandergereihten, geraden Einzellinienstücken; so lassen sich anwenderdefinierte Verläufe des Quellkurvenverlaufes erzeugen.
PWL FILE	Wie PWL, aber die Daten werden aus einer extern angelegten Datei gelesen und nicht direkt eingegeben.

■ „Label“ von Schaltungsknoten

Unter dem Begriff *Labeln* versteht man in LTspice IV die Vergabe aussagefähiger Bezeichnungen für Schaltungsknoten oder -verbindungen, an denen Sie (später) Messpunkte ansetzen möchten. Das ist zwar nicht zwingend nötig, aber trotzdem eine feine Sache, um Messdaten auszuwerten, denn dann erkennen Sie den jeweiligen Messpunkt sofort anhand seines eindeutigen Namens.

Beispielhaft sei das in Bild 16 verdeutlicht: Bei nur einem gewählten Messpunkt mag das noch unproblematisch sein, wenn in der Auswertung *V(n003)* angezeigt

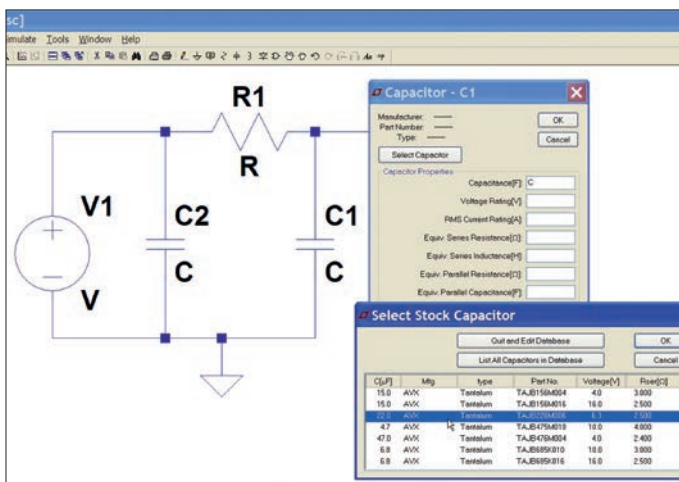


Bild 12: Ein Rechtsklick mit der Maus auf ein Bauelement öffnet ein Dialogfenster für die Parametrierung seiner konkreten Daten.

Screenshots: DD6AE (Farben z.T. geändert)

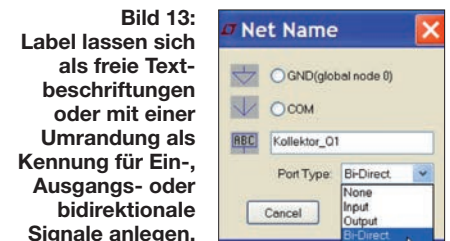


Bild 13: Label lassen sich als freie Textbeschriftungen oder mit einer Umrandung als Kennung für Ein-, Ausgangs- oder bidirektionale Signale anlegen.

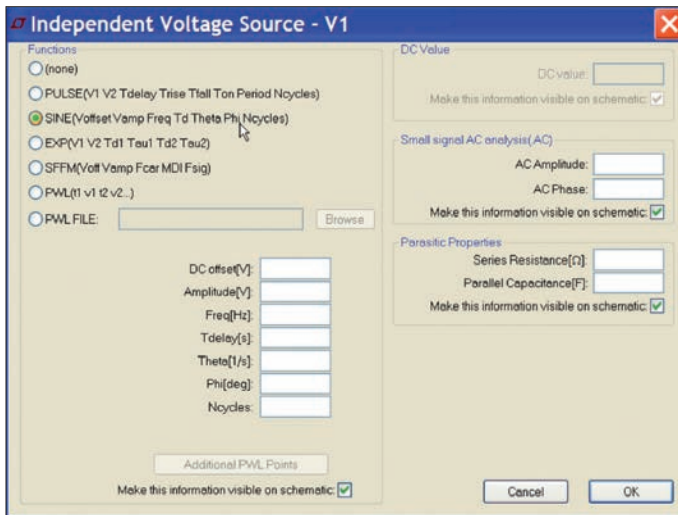


Bild 14: Unabhängige Quellen lassen sich mit verschiedenen Funktionseinstellungen individuell konfigurieren.

Port Type geben Sie vor, ob dieser Text freistehend oder mit einer Umrandung als Kennzeichnung des Messpunkts als Eingabe-, Ausgabe- oder bidirektionales Signal versehen werden soll.

Mit der in Bild 13 eingetragenen Bezeichnung und dem Port-Type *Bi-Direct* labeln Sie den Messpunkt am Kollektor des Transistors Q1. Im Auswertediagramm finden Sie dann genau diese Bezeichnung wieder, siehe Bild 17.

■ **Kopie kompletter Schaltungsteile**

Oftmals besteht die Notwendigkeit, komplette Teile einer bereits eingegebenen Schaltung zu kopieren und wiederzuverwenden. Man denke z. B. an viele gleich aufgebaute Filterstrukturen oder an mehrstufige Transistorstufen mit identischem Aufbau. Mit der *Copy*-Funktion (siehe Bild 15) steht Ihnen eine komfortable Möglichkeit zur Verfügung, ganze oder ausgewählte Schaltungsteile zu markieren und eine Kopie davon zur weiteren Verwendung anzulegen.

Sobald Sie die *Copy*-Funktion aktiviert haben, ändert sich der Cursor in die Form des in der Schnellstartleiste gezeigten *Copy*-Symbols. Ziehen Sie bei gedrückter linker Maustaste ein Rechteck um das zu kopie-

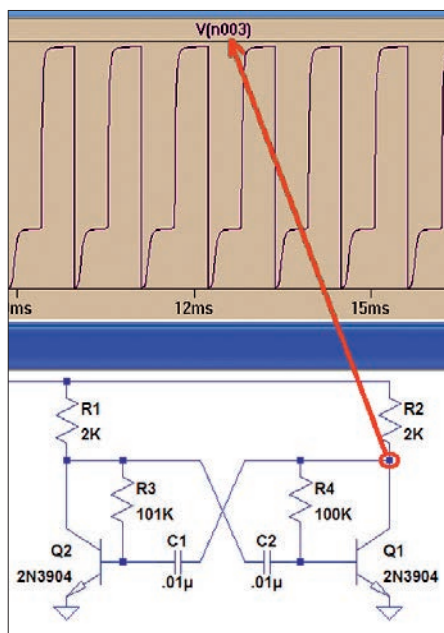


Bild 16: Für diesen Messpunkt wurde kein Label vergeben. Standardmäßig zählt LTspice in dem Fall alle Schaltungsknoten von links nach rechts durch. In der Auswertungsanzeige finden Sie somit nur *V(n003)*, d.h. „Spannung am 3. Schaltungsknoten von links“. Das wird bei mehreren Messpunkten schnell unübersichtlich und taugt erst recht nicht für die Dokumentation von Schaltbild und zugehörigen Messergebnissen.

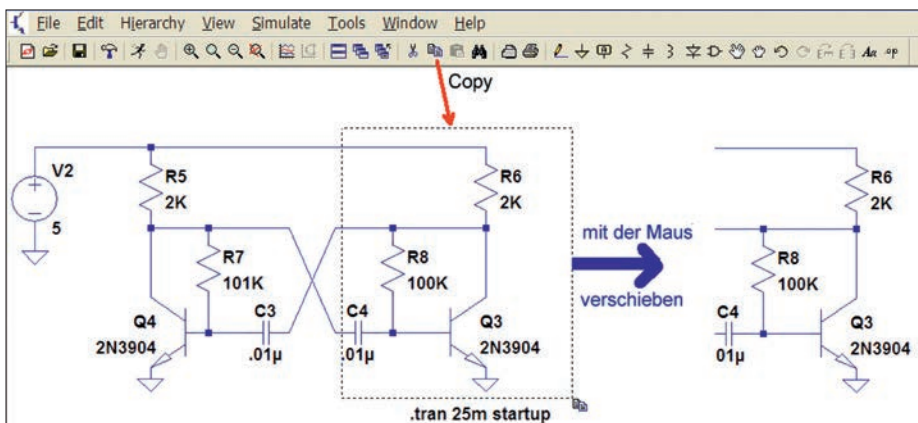


Bild 15: Die *Copy*-Funktion erlaubt durch Markieren mit nachfolgendem *Drag'n Drop* der betreffenden Auswahl das schnelle Kopieren ganzer Schaltungsteile.

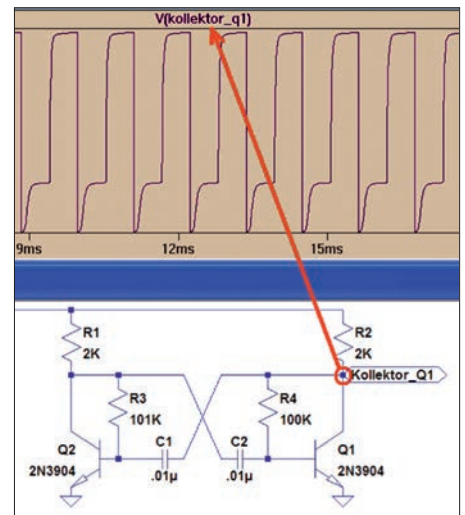


Bild 17: Nachdem ein Messpunkt mit einer eindeutigen Bezeichnung „gelabelt“ wurde, findet sich diese Bezeichnung auch im Messprotokoll eindeutig wieder. Damit wird die Zuordnung einzelner Messpunkte für die Datenauswertung wesentlich erleichtert.

rende Schaltungsteil. In dem Moment, wo Sie jetzt die linke Maustaste loslassen, werden alle im Markier-Rechteck befindlichen Bauelemente und Verbindungsleitungen als zum Verschieben bereit angezeigt.

Nun bewegen Sie die Teilschaltung, indem Sie einfach mit der Maus die markierten Teile an eine andere Stelle des Arbeitsblattes ziehen. Mit einem Klick auf die rechte Maustaste legen Sie die Kopie an der gewünschten Stelle ab und konfigurieren die einzelnen Bauelemente neu nach Ihren Wünschen.

■ **Praktische Schaltungssimulationen**

Beginnen wir nun mit einer einfachen analogen Schaltung, wie sie z. B. in Transistor-Vorverstärkern Verwendung findet.

Transistorstufe in Emitterschaltung

Ein typisches Einsatzgebiet für Transistoren ist die Verstärkung von Wechselspannungssignalen. Eine wichtige Entwicklungsaufgabe besteht darin, den jeweiligen Arbeitspunkt der Transistorstufe richtig einzustellen. Für die Überprüfung der korrekten Dimensionierung eignet sich ein Simulationsprogramm wie LTspice sehr gut. Hiermit können Sie sich sozusagen „bildlich“ vor Augen führen, welche Auswirkungen zum Beispiel eine fehlerhafte Arbeitspunkteinstellung auf die Linearität des zu verstärkenden Signals hat.

Der Arbeitspunkt einer Transistorstufe bestimmt sich durch die Höhe der Spannungen zwischen Basis und Emitter (U_{BE}) sowie zwischen Kollektor und Emitter (U_{CE}). Die Basis-Emitter-Spannung U_{BE} muss so groß sein, dass der Transistor „offen“ ist (bei Siliziumtransistoren etwa 0,6 V).

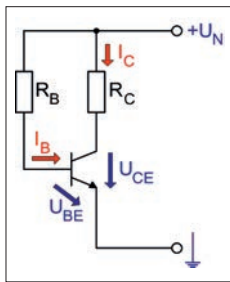


Bild 18:
Einfache Transistorstufe in Emitterschaltung

Die Kollektor-Emitter-Spannung U_{CE} sollte etwa in Höhe der halben Betriebsspannung liegen, um eine möglichst verzerrungsfreie Signalverstärkung zu gewährleisten. Mit diesen Daten und dem Kennlinienblatt des verwendeten Transistors können wir die Widerstandswerte für den Basis- und Kollektorwiderstand berechnen (Bild 18).

Für die Berechnung des Basiswiderstands, der maßgeblich den Arbeitspunkt der Stufe bestimmt, gilt die Formel $R_B = (U_N - U_{BE})/I_B$. Als Betriebsspannung wählen wir in unserem Beispiel $U_N = +9\text{ V}$. Die Basis-Emitter-Spannung U_{BE} soll $0,6\text{ V}$ betragen.

Der Arbeitspunkt wird durch den Basisstrom I_B festgelegt. Dieser wird durch den Widerstand R_B eingestellt. R_B bildet mit dem Basis-Emitter-Durchlasswiderstand des Transistors einen Spannungsteiler. Den Basisstrom I_B können wir aus dem Ausgangskennlinienfeld des verwendeten Transistors unter Verwendung von I_C und U_{CE} ermitteln. Daraus berechnet sich dann der Wert von R_B .

Der Wert des Kollektorwiderstands R_C berechnet sich aus den ermittelten Daten für I_C und U_{CE} zu $R_C = (U_N - U_{CE})/I_C$. Wenn wir dann die Verstärkerstufe mit den ermittelten Werten in LTSpice eingeben und

„durchsimulieren“, stellen wir sehr schnell fest, ob wir richtig gerechnet haben und die Verstärkerstufe völlig linear arbeitet.

Für die Interpretation der Simulationsergebnisse ist es wichtig zu wissen, dass im Transistor eine Phasenumkehr um 180° erfolgt. Es handelt sich nicht um eine Phasenverschiebung, sondern um eine vollständige Invertierung des Eingangssignals. Erreicht das Eingangssignal z. B. seinen Maximalwert, so nimmt das Ausgangssignal seinen Minimalwert an, da der Transistor voll aufgesteuert wird und damit die Ausgangsspannung U_{CE} am Kollektor am geringsten wird (und umgekehrt).

Wie erwähnt ist die Arbeitspunkteinstellung abhängig von der richtigen Einstellung der Spannungs- und Stromwerte der Transistorstufe. Überschlagsmäßig wurden für das Beispiel pauschal die Werte $R_B = 100\text{ k}\Omega$ und $R_C = 100 \dots 470\ \Omega$ grob festgelegt. Doch was ist, wenn wir falsch gerechnet haben oder mit unseren Pauschalwerten grob daneben liegen? Kein Problem – die Simulation gibt Aufschluss.

Ist beispielsweise der Arbeitspunkt mit den gegebenen Bauteilwerten zu hoch eingestellt, so wird der Transistor bereits vor Erreichen des Minimums der Signalspitzen des Eingangssignals vollständig abgesteuert und U_{CE} wird maximal. Die oberen Signalspitzen des Ausgangssignals werden damit quasi „abgeschnitten“. Das verstärkte Signal ist dann nicht mehr linear zum Eingangssignal, sondern es treten Verzerrungen auf (siehe Bild 19).

Wenn andererseits der Arbeitspunkt zu niedrig eingestellt ist, ergibt sich das genaue Gegenteil: Schon bei weniger als dem Maximum der Signalspitzen des Eingangssignals ist der Transistor vollständig auf-

gesteuert und U_{CE} wird minimal. Die Folge ist ebenfalls wieder ein verzerrtes Ausgangssignal, diesmal mit abgeschnittenen unteren Signalspitzen.

Bei derartigen Simulationsergebnissen müssten wir unsere Transistorstufe also „nachbessern“, z. B. durch ein „Höherlegen“ des Arbeitspunkts und dessen Stabilisierung über eine Gegenkopplung mit einem zusätzlichen Widerstand im Emittierzweig.

Je stärker die Gegenkopplung ist, desto weniger spielt der Verlauf der Eingangskennlinie eine Rolle. Dieser Verlauf wird dadurch sozusagen „glattgebügelt“. Das Simulationsergebnis mit dem für die Gegenkopplung eingesetzten Bauteilwert sieht man in Bild 20. Das verstärkte Ausgangssignal ist jetzt völlig linear. So könnten wir die Schaltung also real aufbauen!

Was wir bis jetzt vorausgesetzt hatten, war eine gleichbleibende Amplitude des Eingangssignals. Was passiert aber bei zu großem Eingangssignal – wenn die Verstärkerstufe also übersteuert wird?

Nun, dann werden sowohl nach oben als auch nach unten hin die Signalspitzen des verstärkten Ausgangssignals abgeschnitten. Wie in den beiden zuerst genannten Fällen treten somit auch in diesem Fall Verzerrungen des Ausgangssignals auf, wie Bild 21 zeigt.

Durch Verändern der Eingangssignalamplitude können Sie sehr einfach simulieren, in welchen Grenzen unsere Transistorstufe eine lineare Signalverstärkung zulässt. Ebenso führen die experimentell veränderten Widerstandswerte zu weiteren Erkenntnissen zu Linearität und Verstärkungsfaktor der Stufe.

(wird fortgesetzt)

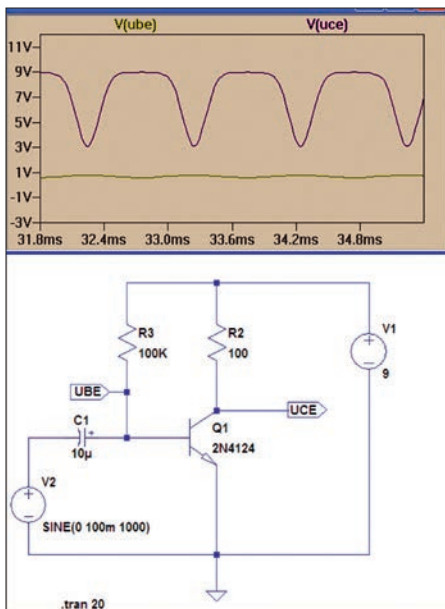


Bild 19: Wenn der Arbeitspunkt zu hoch eingestellt ist, werden die oberen Signalspitzen abgeschnitten.

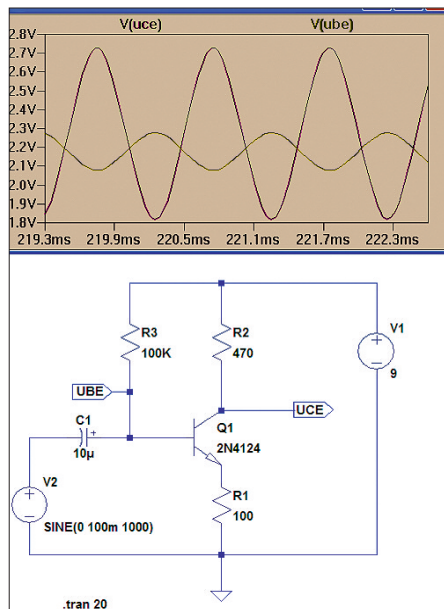


Bild 20: Durch R_1 wird zwar die Spannungsverstärkung abgeschwächt, aber die Arbeitspunkteinstellung stabilisiert.

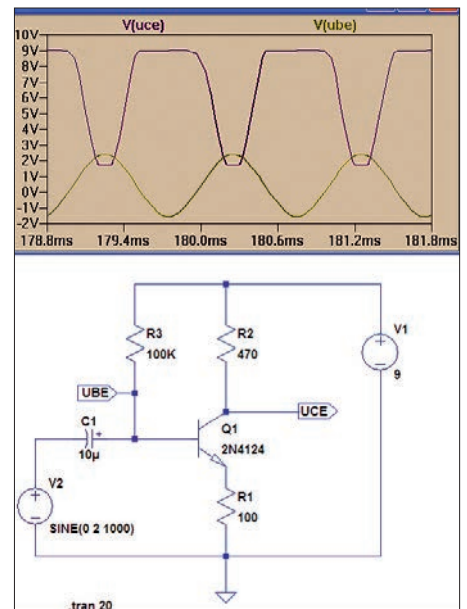


Bild 21: Zu große Eingangssignale führen zur Übersteuerung der Stufe. Eine lineare Signalverstärkung ist somit unmöglich.

Seismische Messungen mit dem Geophon-Sensor

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Vibrationen im Erdboden oder in Gebäuden lassen sich mit einem Geophon-Sensor messen. Damit können Ursachen ermittelt und es kann möglicherweise rechtzeitig vor Gefahren gewarnt werden. Mit der hier vorgestellten Schaltung ist außerdem eine Aufzeichnung der Messwerte möglich.

Es gibt viele unerwartete Ereignisse. Ich kann mich an ein Erdbeben in meiner Studienzeit erinnern. Damals wohnte ich in der 12. Etage eines Studentenwohnheims in Dresden. Gegen 18 Uhr verspürte ich ein extremes Vibrieren im Körper. Die Luft wurde mir knapp. Ich konnte außerdem kaum etwas sehen und was zu erkennen war, blieb extrem unscharf. In den Ohren war ein dumpfes, aber lautes Brummen zu vernehmen. Weil das Wetter an diesem Tag sehr heiß war, habe ich diesen Zustand auf ein gesundheitliches Problem geschoben und nahm an, dass mein Ende bevorsteht.

beben jedoch auch weitere Ursachen. In der Erdkruste gibt es Hohlräume, die durch verschiedene Ursachen zusammenbrechen können.

Für manche Erschütterungen ist der Mensch verantwortlich. Geothermie ist heute eine Möglichkeit, Energie aus der Erde zu gewinnen. Sie ist jedoch mit Risiken verbunden. Es sind bereits einige Projekte bekannt, bei denen es zu seismischen Erschütterungen kam. Viele dieser Erschütterungen sind relativ schwach, können aber über einen längeren Zeitraum mehrfach mit abnehmender Magnitude auftreten. Je

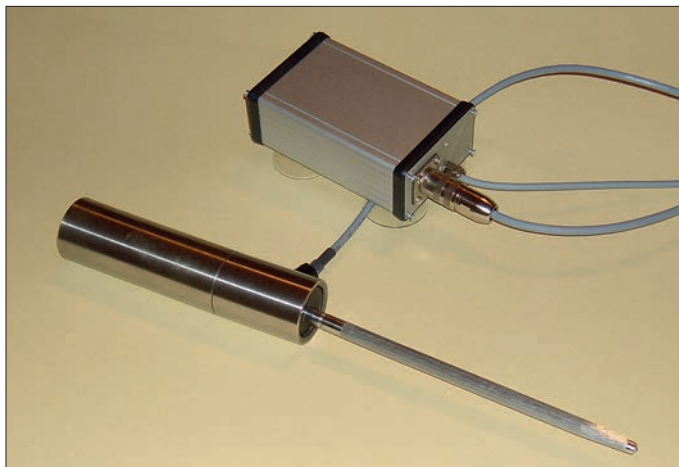


Bild 1: Der hier einachsige Geophon-Sensor wird über einen Metallstab in die Erde gesteckt.

Bild 3: Der Geophon-Sensor SM-24 im Vergleich zu einem Schaltkreis

Fotos: Sander

Obwohl die Schäden beachtlich sind, gibt es offensichtlich dazu bisher keine ausreichenden wissenschaftlichen Untersuchungen. Da können wir als Elektroniker helfen. Wir müssen nur die Vibrationen im niedrigen Frequenzbereich messen und möglichst aufzeichnen.

Doch nicht nur Auswirkungen der Geothermie oder Erdbeben lassen sich so untersuchen. Es gibt eine Vielzahl weiterer Anwendungen, bei denen solche Messungen wichtig sind. Erinnern Sie sich an den Einsturz des Stadtarchivs in Köln? Mit großer Wahrscheinlichkeit gab es bereits vorher verstärkte Vibrationen in der Nähe der U-Bahn-Baustelle. Darüber hinaus sind Brückeneinstürze weltweit relativ häufig. Mit einer Dauermessung der Vibrationen lassen sie sich sicher nicht verhindern, aber vielleicht voraussagen. Ein anderer Anwendungsfall ist die Ermittlung von plötzlich auftretenden Rissen in älteren Gebäuden. Die Liste ließe sich fortsetzen.

In der Geophysik gibt es das Teilgebiet der Mikroseismik, in der es um schwache seismische Wellen geht. Diese können gemäß [1] durch Eisenbahnen, schwere Fahrzeuge, aber auch Brandungen an Meeresküsten, Gezeiten, schwache Erdbebenschwärme usw. hervorgerufen werden. Bisher ist eine Ursachenermittlung nur statistisch möglich. Bei einer Vielzahl auf einem sehr großen



Da ich Luft brauchte, quälte ich mich zum Fenster, um tief durchzuatmen. Da klärte sich alles auf. Aus den anderen Gebäuden rannten lautstark viele Studenten. Damit war klar, dass es kein gesundheitliches Problem, sondern ein Erdbeben war.

Allerdings lag das Epizentrum nicht in Dresden, sondern in Italien. Trotz der großen Entfernung war es deutlich zu spüren, jedoch nur in den oberen Etagen der Häuser. In den unteren Etagen hatte niemand etwas von dem Beben bemerkt. Doch ich werde dieses Ereignis wohl nie vergessen.

■ Erdbeben und Erschütterungen

Bereits seit der Entstehung der Erde gibt es Erdbeben. Das sind Erschütterungen des Erdkörpers, die oft durch Verschiebungen der Erdkruste an Bruchfugen entstehen. Ebenso können sie durch vulkanische Aktivitäten ausgelöst werden. Es gibt für Erd-

nach Stärke führen sie zu Schäden an Gebäuden, Straßen und Brücken. Menschen können schwache Erschütterungen nicht immer wahrnehmen. Ob stärkere Erschütterungen durch Geothermieprojekte ausgelöst werden können, ist bisher umstritten.

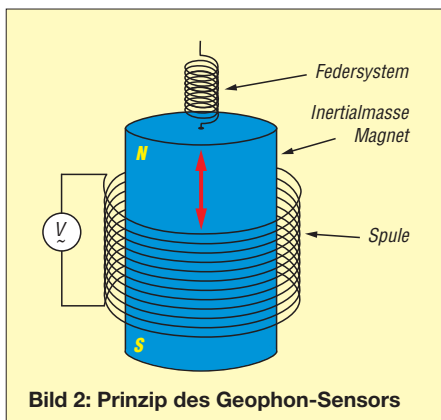


Bild 2: Prinzip des Geophon-Sensors

Gebiet verteilter Sensoren wäre jedoch eine Ermittlung des Ausgangspunkts der Wellen viel einfacher möglich. Normalerweise finden hierfür Seismographen mit viel größerer Masse Verwendung. Bei einer Verteilung vieler Sensoren über große Gebiete kommt man auch mit den kleineren Geophonen aus.

■ Geophon-Sensor

Das Prinzip des Geophon-Sensors ist schon alt. Wir kennen es von elektrodynamischen Lautsprechern und Tauchspulenmikrofonen. Bild 2 verdeutlicht das Prinzip. In einer Spule befindet sich ein Magnet, der gleichzeitig die bewegliche Masse an einem Federsystem bildet. Die Feder hält den Magneten in der Schwebe, sodass er sich bei Vibrationen in der Spule bewegen kann. Dadurch entsteht eine Induktionsspannung.

Die Bewegungsgeschwindigkeit, die dann die zu messende Spannung bestimmt, ist

abhängig von der Federkraft, der Masse des Kerns und der Beschleunigung. Durch Festlegung der Windungszahl, der Federkraft und der Eigenschaften des Magneten ergibt sich eine exakte Definition der Empfindlichkeit des Sensors, die in Voltsekunde pro Meter (Vs/m) angegeben wird. Gleichzeitig ergibt sich dadurch auch der Frequenzbereich.

Ein im Fachhandel verfügbarer Geophon-Sensor ist der SM-24 in Bild 3. Er hat eine Empfindlichkeit von 28,8 Vs/m und eine Bandbreite von 10 Hz bis 240 Hz. Der SM-24 ist nur für die Messung in einer Achsrichtung geeignet. Für eine dreiaxige Messung sind drei dieser Sensoren erforderlich. Diese müssen so angeordnet sein, dass die internen Bewegungen in die x-, y- bzw. z-Richtung ausgerichtet sind.

Das Geophon arbeitet nach dem Prinzip eines herkömmlichen Mikrofons. Dementsprechend ist eine in diesem Bereich übliche Verstärkerschaltung einsetzbar. Dabei ist der niedrige Frequenzbereich zu beachten. Die Bilder 5 und 6 zeigen zwei prinzipielle Schaltungsvarianten. Die Version in Bild 5 ist eine bei dynamischen Mikrofonen sehr häufig eingesetzte Schaltung. Der Sensor hat einen relativ niedrigen Gleichstromwiderstand. Um seinen Einfluss auszuschließen, ist ein Kondensator erforderlich, dessen Kapazität die untere Frequenzgrenze bestimmt. Für niedrige Frequenzen muss die Kapazität hoch sein.

Eine Alternative bietet die Schaltung in Bild 6. Hierbei ist der Kondensator entbehrlich. Die Differenz wird hier nicht auf die halbe Betriebsspannung bezogen, sondern das Differenzsignal zwischen Plus- und Minus-Eingang verstärkt. Diese Schal-

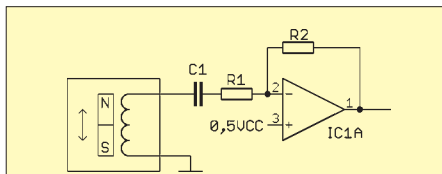


Bild 5: Einfacher Vorverstärker

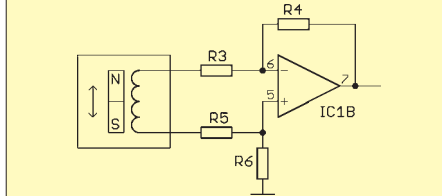


Bild 6: Für den Vorverstärker besser geeignete Variante

tungsversion hat eine hohe Gleichtaktunterdrückung. Streufelder, z. B. durch in der Nähe befindliche Kabel oder Magneten, haben somit eine geringere Auswirkung.

■ Schaltung

Wir entscheiden uns wegen dieses Vorteils für die Schaltung nach Bild 6. Zusätzlich zum Vorverstärker sind weitere Verstärkerstufen erforderlich. In Bild 7 ist die vollständige Schaltung dargestellt. IC1A dient als Vorverstärker für das Signal, welches der an SK1 angeschlossene Sensor liefert. IC1B verstärkt das Signal um einen Faktor von etwa 200 und arbeitet gleichzeitig als Tiefpassfilter. Über R14 an IC2A lässt sich die gewünschte Verstärkung einstellen. Mit R9 ist eine Offsetkorrektur des Signals möglich. Das Signal muss in einen Wertebereich verschoben werden, der dem Eingangsbereich des nachfolgenden A/D-Um-

setzers entspricht. Bei einem A/D-Umsetzer, der auch negative Spannungen verarbeiten kann, ist der Wert so einzustellen, dass bei fehlender Erschütterung/Vibration die Ausgangsspannung 0 V beträgt. Bei dem in Bild 4 verwendeten Mikroprozessor können die A/D-Umsetzer nur Spannungen von 0 V bis 3,3 V verarbeiten. Da die negative Betriebsspannung gleichzeitig die Masse des Controllers ist, können negative Spannungen bezogen auf die Analogmasse AGND, nicht jedoch am Controllereingang auftreten. Da die Werte unbekannt sind, lässt sich dies nur durch Experimente oder während eines aktuell auftretenden Ereignisses einstellen.

Um die Vibrationsmessungen in x-, y- und z-Richtung durchführen zu können, ist die Verstärkerschaltung dreimal aufzubauen. Die Schaltung der Prozessorbaugruppe ist in Bild 4 dargestellt. Sie ermöglicht den Anschluss von bis zu drei Sensorbaugruppen. Die Messdaten werden abgespeichert und dabei einer Zeitmarke zugeordnet. Gleichzeitig erfolgt die Ausgabe der Daten über eine RS485-Schnittstelle.

Als Prozessor findet der ATmega644P Verwendung. Er wird mit 3,6864 MHz getaktet. Durch diese relativ niedrige Frequenz reduziert sich der Stromverbrauch. Die Speicherung erfolgt auf einer MicroSD-Karte, wofür wir das Breakoutboard BOB-00544 von Sparkfun an SK1 einsetzen. Dies erspart uns das mühevoll Auf-löten des SD-Kartenhalters.

Die Zeitinformationen erzeugt der Uhrenschaltkreis IC5, einem DS1337. Damit die Uhr auch im abgeschalteten Zustand weiterläuft, ist an SK6 eine 3-V-Knopfzelle anzuschließen.

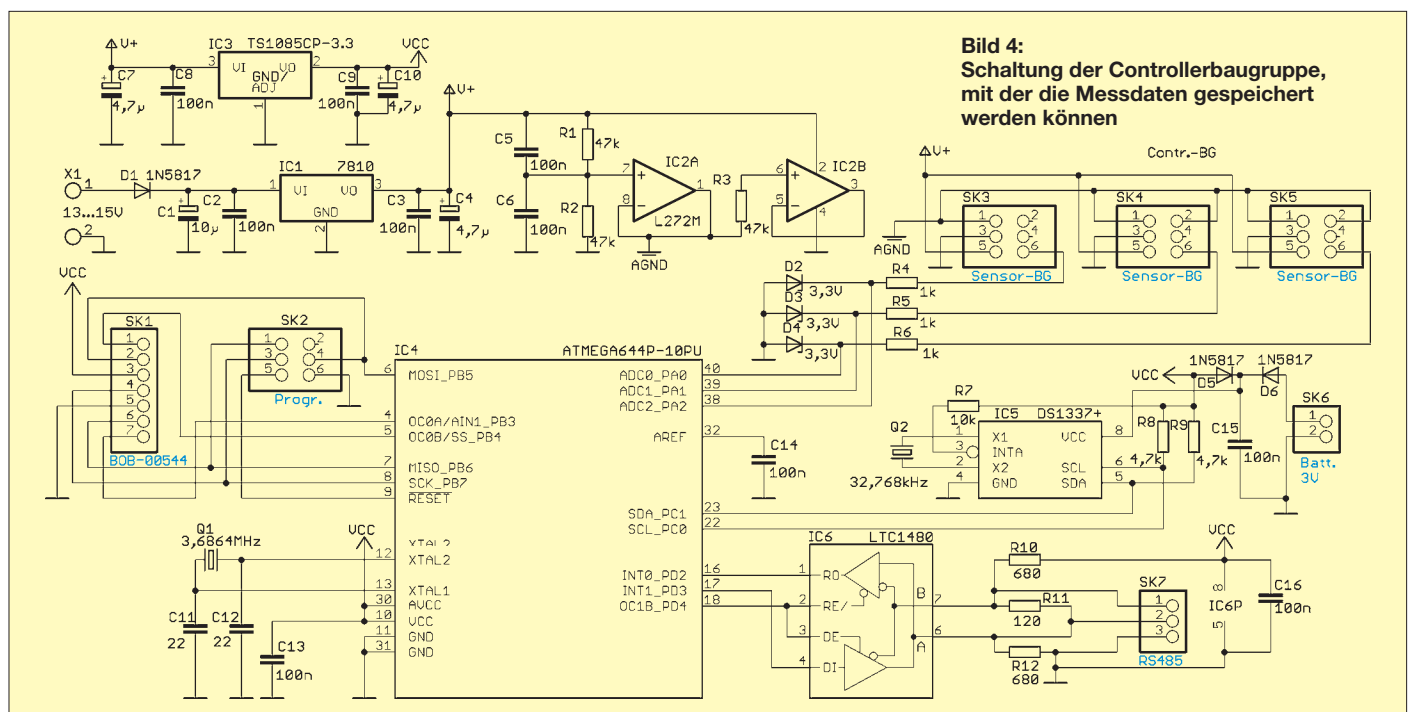


Bild 4: Schaltung der Controllerbaugruppe, mit der die Messdaten gespeichert werden können

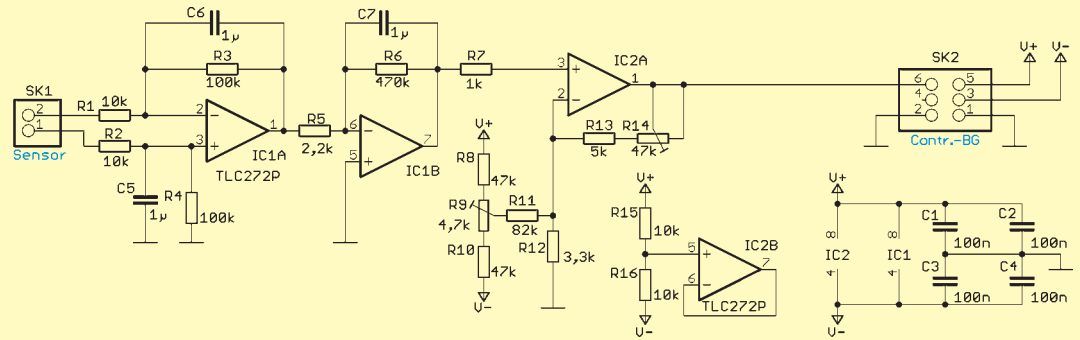


Bild 7:
Diese Verstärkerschaltung ist für eine Messung in x-, y- und z-Richtung dreimal aufzubauen.

Die Kommunikation mit dem PC oder einer beliebigen anderen Prozessorbaugruppe erfolgt über die RS485-Schnittstelle. Als Schnittstellenwandler findet der LTC1480 Verwendung, wobei auch ähnliche Typen einsetzbar sind. Voraussetzung ist aber, dass sie ebenfalls bei einer Betriebsspannung von 3,3 V arbeiten. SK3 bis SK5 dienen zum Anschluss der Sensorbaugruppen. Die Zener-Dioden begrenzen die Eingangsspannungen auf den zulässigen Bereich von -0,6 V bis 3,3 V.

Die Controllerbaugruppe stellt alle notwendigen Betriebsspannungen bereit. IC1 erzeugt aus der Eingangsspannung 10 V sowie IC3 daraus die für den Controller und die Speicherkarte benötigten 3,3 V. IC2 halbiert die Ausgangsspannung von IC1 und erzeugt die virtuelle Masse bzw. die negative Betriebsspannung für die Operationsverstärker der Sensorbaugruppen.

■ Nachbau

Der Nachbau ist unproblematisch. Für die Sensorbaugruppe reicht eine einseitige Platine. Es kommen ausschließlich bedrahtete Bauelemente zum Einsatz. In Bild 8 ist der Bestückungsplan der 65 mm x 32 mm großen Platine dargestellt. Für die Prozessorbaugruppe ist eine zweiseitige Platine mit 104 mm x 69 mm notwendig. Bild 9 zeigt den Bestückungsplan. Wiederum finden ausschließlich bedrahtete Bauelemente Verwendung.

Die Layouts werden auf Anfrage von mir bereitgestellt. Die Platinen sind unbestückt bei [3] beziehbar. Auf Wunsch gibt es sie auch bereits fertig bestückt, dann jedoch in einer kleineren SMD-Version.

■ Software

Für den Controller ist eine Firmware erforderlich. Sie erfüllt mehrere Aufgaben. Im ersten Schritt übernimmt sie die Einstellung notwendiger Parameter. Dazu gehören Datum, Uhrzeit und Anzahl der Sensoren. Ebenso ist der Zeitabstand zwischen den einzelnen Messungen wählbar. Die Daten werden entsprechend dieser Parameter nach dem Start über die RS485-Schnittstelle gesendet. Die Speicherung erfolgt erst, wenn ein ebenfalls einstellbarer Grenzwert über eine bestimmte Zeit überschritten wurde.

Für die Einstellung aller Parameter steht eine einfache Software zur Verfügung, die unter dem Betriebssystem Windows ab Version XP läuft. Ist die beschriebene Baugruppe während der Messung mit dem PC verbunden, speichert die Software die empfangenen Daten in einer CSV-Datei ab. Deren Auswertung ist mit Excel oder Open-Office möglich. Alternativ lassen sich die Daten auch nachträglich von der SD-Karte lesen.

Der Controller ist programmiert über [3] erhältlich, wobei die PC-Software kostenlos mitgeliefert wird.

■ Mechanischer Aufbau

Ein herkömmliches Mikrofon kann man einfach an den Anschlussdrähten hängen lassen – es funktioniert trotzdem. Wollen wir aber Vibrationen einer Wand oder des Erdbodens messen, muss der Sensor fest mit ihr bzw. ihm verbunden sein.

Eine mögliche Variante besteht darin, den Sensor mit einer Metallstange zu verschrauben (Bild 1). Für den Außeneinsatz ist dann jedoch zusätzlich ein wasserdichtes Gehäuse für den Sensor notwendig. Zwischen Sensor und Stange darf sich kein dämpfendes Material befinden. Die Stange sollte bei Messungen in festen Böden zuerst in den Boden eingehauen und erst anschließend der Sensor angeschraubt werden. Das verhindert bei starken Schlägen eine Beschädigung des Sensors.

Passende Stangen bietet jeder Baumarkt an. Es gibt dort eine Vielzahl von Materialien und geeignete Halterungen für die Sensoren. Dort sind auch solche erhältlich, die sich für die Befestigung an Wänden eignen. Besonders für Letzteres sollte allerdings auf Plastikdübel verzichtet werden, da sie Schwingungen zu stark dämpfen.

info@sander-electronic.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Wikipedia, Mikroseismik: <http://de.wikipedia.org>
- [2] Sanders Elektroniklabor: www.s-elabor.de
- [3] Sander Electronic: www.sander-electronic.de

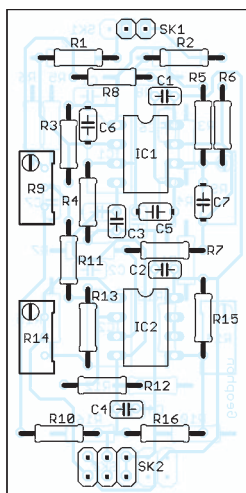


Bild 8:
Bestückungsplan der Sensorbaugruppe; Abmessungen 65 mm x 32 mm, M 1:1

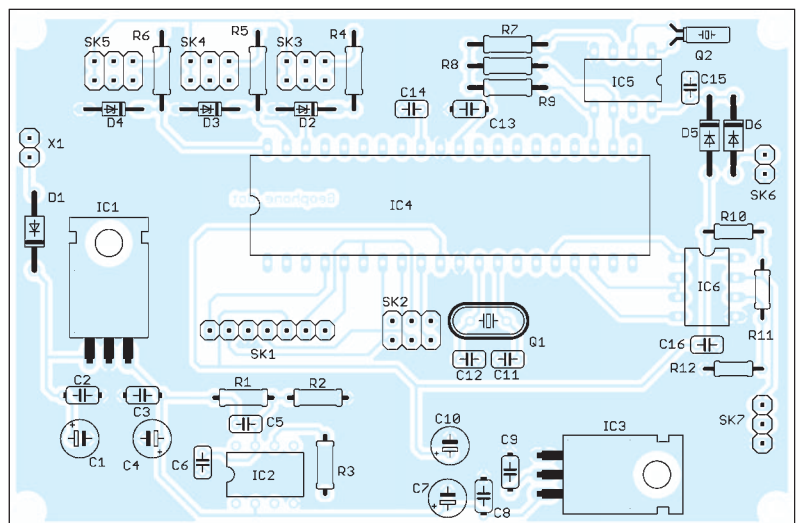


Bild 9:
Bestückungsplan der Controllerbaugruppe; Abmessungen 104 mm x 69 mm, M 1:1

Verlustarmes Anpassgerät für unsymmetrische KW-Antennen

MANFRED MADAY – DC9ZP

Selbst gebaute L-Antennenkoppler weisen bei geeigneter Dimensionierung geringere Verluste als kommerzielle T-Koppler [1] auf. Diese Eigenschaft wird durch eine hohe Kapazität des Drehkondensators in Verbindung mit geringer Induktivität der Rollspule erreicht. Der Beitrag beschreibt einen Eigenbaukoppler, der auch hohen Ansprüchen genügt.

Zur Anpassung der in [2] beschriebenen Flaggenmastantenne auf allen Amateurfunkbändern benötigte ich einen geeigneten Antennenkoppler. Die Speisung dieser Antenne erfolgt über ein etwa 18 m langes Koaxialkabel. Der Koppler sollte über den gesamten Frequenzbereich ohne zusätzliche Maßnahmen am Antennenfußpunkt

duktivität von etwa 20 μH und eine hohe Leerlaufgüte ($Q_L > 300$). Die Spule bedurfte einer Modifikation, um Serienresonanzen zu vermeiden und die Anfangsinduktivität auf Null zu senken. Dazu überbrückte ich die ersten beiden Windungen. Der innen liegende Schleifer kann nun bis zum Anfangspunkt gefahren wer-

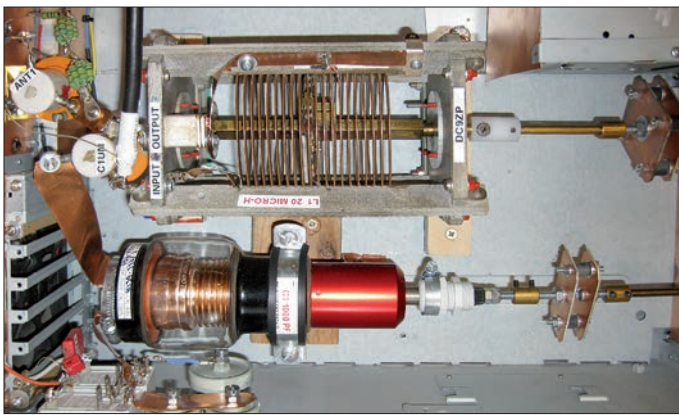


Bild 1: L-Antennenkoppler im geöffneten Gehäuse; gut zu erkennen sind die Befestigungsschelle des Drehkondensators sowie die Konstruktion der Antriebe von C1 und L1.

Fotos: DC9ZP (4); Werkfoto (1)

funktionieren, maximal 1000 W verkraften und trotzdem preisgünstig und nachbausicher sein. Die Entscheidung fiel zugunsten eines L-Kopplers mit Rollspule und Vakuumdrehkondensator.

■ Kondensatoren und Rollspule

Drehkondensatoren mit Kapazitäten über 1000 pF, die gleichzeitig etwa 3000 V Spannungsfestigkeit aufweisen, sind teuer und schwierig zu beschaffen. Als Lösung bietet sich an, einen Vakuumdrehkondensator mit 500 pF bis 1000 pF zu nutzen und weitere Kondensatoren bei Bedarf durch geeignete Relais parallelzuschalten. Im vorgestellten Projekt wird ein 1000-pF-Vakuumdrehkondensator verwendet ($Q_L \approx 5000$). Zwei Industrirelais des Herstellers Finder [3] schalten je nach Bedarf Kondensatoren mit einer Spannungsfestigkeit von 5000 V parallel (C3 und C4 in Bild 2). Die beiden Umschalter jedes dieser Relais dienen als Einschaltkontakte und liegen in Serie. Sie lassen sich dadurch mit bis zu 3000 V belasten.

Als Rollspule verwende ich eine stabile und bewährte Ausführung aus russischer Militärtechnik, die ich auf einem Flohmarkt erstanden habe. Sie besitzt eine In-

den. Nach dem Abgleich des Kopplers wird man feststellen, dass nicht alle Windungen der Spule nötig sind. Auch diese unnötigen werden dann überbrückt, um Serienresonanzen auf den höheren Bändern zu eliminieren (Bilder 1 und 5).

■ Umschaltung des Drehkondensators

Wie bereits in [1] dargestellt, muss bei einem L-Koppler der Kondensator je nach Impedanz Z der anzupassenden Antenne entweder parallel zum Eingang ($Z < 50 \Omega$) oder zum Ausgang ($Z > 50 \Omega$) geschaltet

werden (Bild 4). Das erspart den bei anderen Kopplerschaltungen erforderlichen zweiten Drehkondensator. In meinem Koppler erfüllt ein Vakuumrelais diese Aufgabe. Ein weiteres schaltet den Ausgang bei Bedarf auf eine zweite Antenne um (Bild 2).

■ SWV- und Leistungsmessung

Das zum Abstimmen benötigte SWV-Messgerät habe ich gleich mit in das Gehäuse eingebaut. Mit dem Kombi-Instrument *Daiwa CN801 HP* in Kreuzzeigerausführung lassen sich das Stehwellenverhältnis und die Leistung im Bereich von 1 W bis 2000 W messen.

Da die Verluste des Kopplers sehr gering sind, kann man abgelesene Eingangsleistung und Ausgangsleistung gleichsetzen. Trotzdem ist noch ein zusätzliches Instrument vorgesehen, das über einen einfachen Spannungsteiler die relative Ausgangsleistung anzeigt (Bild 2). R1 besteht aus sechs parallelgeschalteten 68-k Ω -Widerständen, alle Einzelwiderstände sind mit maximal 2 W belastbar. D1 ist eine Schottky-Diode und C2 hat eine Spannungsfestigkeit von 500 V.

Aufgrund seiner geringen Verluste kann der Koppler auch bei resonanten Antennen in der Speiseleitung bleiben.

Der Antennenkoppler findet in einem PC-Gehäuse von *Fujitsu-Siemens* bequem Platz (Bild 3). Dieses ist weitgehend HF-dicht und hat auf der Vorderseite eine 3 mm dicke Aluminiumfront. Es wiegt zwar schon leer etwa 8 kg, ist dafür aber sehr robust. In das Gehäuse ist ein 24 V/1 A-Netzteil eingebaut [3]. Dieses versorgt das SWV-Messgerät und die Relais mit Betriebsspannung. Das gleiche Gehäuse verwende ich übrigens auch für eine GU43-Endstufe.

■ Wichtige Hilfsmittel

Der Vakuumdrehkondensator ist so im Gehäuse zu befestigen, dass er breitflächigen Massekontakt hat und nicht wackelt. Je nach Ursprungsland hat die Achse entweder einen Durchmesser von 8 mm oder sogar 12,7 mm und muss auf den 6-mm-

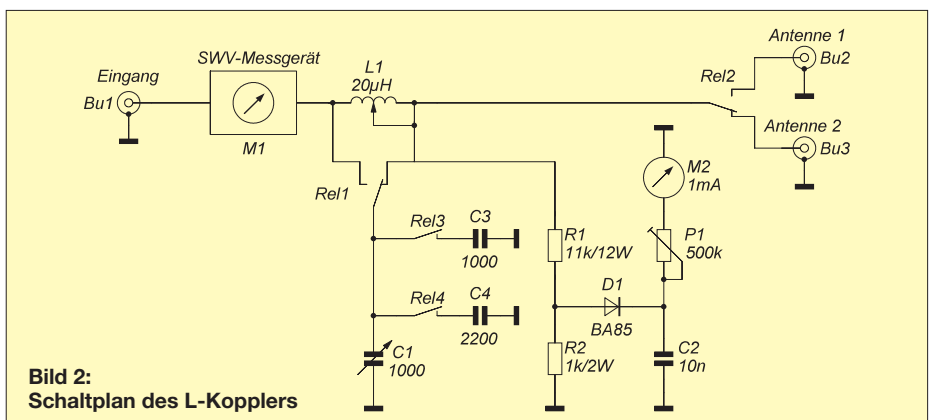


Bild 2: Schaltplan des L-Kopplers



Bild 3: L-Antennenkoppler mit eingebautem SWV-Messgerät neben der Röhrendstufe; beide ließen sich sehr gut in einem leeren Industrie-PC-Gehäuse unterbringen.

oder 1/4-Zoll-Standard der vorgesehenen Zählwerke angepasst werden.

In Bild 7 sind einige nützliche Bauteile abgebildet. Die Befestigungsschelle gibt es im Baumarkt als Halterung für 50-mm-HT-Rohre, die Adapter für die Achsen von Drehkondensator und Rollspule kann man sich aus handelsüblichen Kabelverschraubungen basteln (M16 für 8 mm und M20 für 12,7 mm [3]). Auf der Abtriebsseite wird eine 6-mm-Schraube mit Zweikomponentenkleber befestigt. Man schiebt diese dann auf die jeweilige Achse, fixiert sie mithilfe eines passenden Schraubenschlüssels und sichert sie vorsichtshalber noch mit einer Schlauchschelle.

Weiterhin muss man auf der Antriebsseite die Rollspulenachse gegen Masse isolieren und bei Drehkondensator und Rollspule für einen Ausgleich eventueller Exzentrizitäten der Achsen sorgen. Das soll verhindern, dass die Antriebe klemmen oder schwergängig werden und so die Führungen der teuren Bauteile ausleiern.

In Bild 7 sieht man dazu oben links eine Eigenkonstruktion aus zwei kleinen, nicht zu dicken Leiterplattenabschnitten mit integrierten Schwingungsdämpfern aus

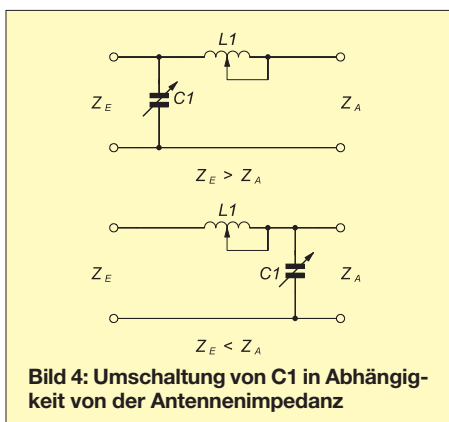


Bild 4: Umschaltung von C1 in Abhängigkeit von der Antennenimpedanz

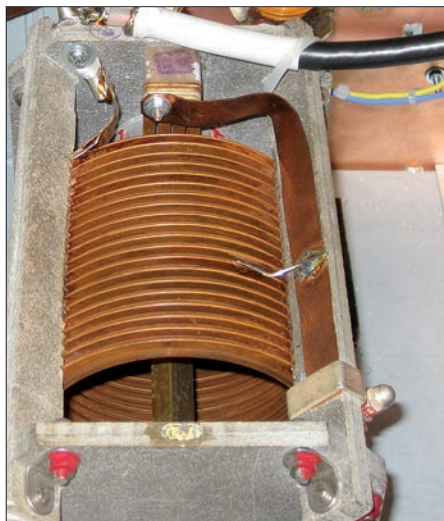


Bild 5: Modifizierte Rollspule aus russischer Militärtechnik; das Ende liegt mit einem breiten Kupferstreifen am vorderen Anschlusspunkt (Ausgang).

Gummi. An- und Abtrieb sind mit M6-Schrauben versehen, an denen man die handelsüblichen 6-mm-Achskupplungen befestigt.

■ Zählwerke

In meinem Koppler in Bild 3 benutze ich Zählwerke von Collins, die für 25 Umdrehungen ausgelegt sind. Diese sind aber



Bild 6: Das Bourns-Zählwerk lässt maximal 20 Umdrehungen zu.

kaum noch zu beschaffen. Als Alternative gibt es handelsübliche Zählwerke des Herstellers Bourns [4], welche maximal 20 Umdrehungen zulassen (Bild 6). Für die russische Rollspule ist das genau richtig, ebenso für Vakuumdrehkondensatoren aus britischer Fertigung, die meist nur 15 Umdrehungen schaffen.

Falls wirklich 25 Umdrehungen benötigt werden, kann man sich z. B. bei Allbandantennen damit behelfen, dass man den Nullpunkt des Zählers nicht auf den mechanischen Anschlag des Drehkondensators legt, sondern auf die Stelle, an der sich die eigene 160-m-Antenne gerade noch anpassen lässt. Alternativ kann man die Zähler ohne mechanischen Anschlag auch über die Endmarke hinausdrehen.

■ Abgleich

Der Kopplerabgleich mithilfe eines vektoriierten Netzwerk- oder Antennenanalysators (z. B. FA-VA) funktioniert wie folgt: Die Antenne ist an den Koppler anzuschließen, das Relais 1 bleibt zunächst stromlos.

Dann sind der Netzwerkanalysator mit der Eingangsbuchse des Kopplers zu verbinden und nacheinander für jedes Band die Mittenfrequenz einzustellen. L1 und C1 werden jeweils so lange verändert, bis am Analysator ein SWV von $s = 1,0$ bei einem Blindwiderstand von $X = 0$ (Resonanz) angezeigt wird. Der Stand des C1- und des L1-Zählwerks sowie die Schalterstellung für Relais 1 sind zu notieren. Falls keine Anpassung möglich ist, wird bei angezogenem Relais 1 die Prozedur wiederholt. Gegebenenfalls sind mit den Relais 3 und 4 noch Kondensatoren hinzuzuschalten. Auf diese Weise ermittelt man für einzelne Bänder die Anpassungswerte an den Bandgrenzen und dokumentiert sie. Mit angeschlossener Transceiver und kleiner Ausgangsleistung werden zum Schluss kurz die einzelnen Werte am Einbauminstrument mit der SWV-Anzeige anhand der Tabelle verglichen und die Eintragungen wenn nötig korrigiert.

■ Fazit

Der vorgestellte L-Antennenkoppler ist für unsymmetrische KW-Antennen bestens geeignet und nachbausicher. Er verträgt zwar bis zu 1000 W, empfiehlt sich aber ungeachtet dessen wegen seiner geringen Verluste besonders für Leistungen um 100 W.

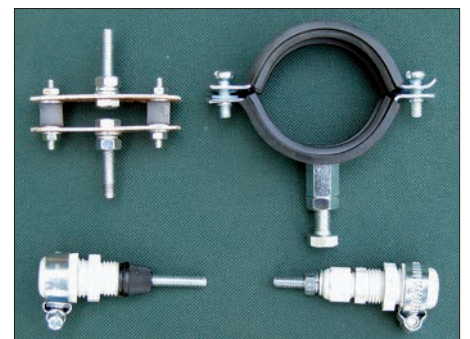


Bild 7: Zum Teil selbst hergestellte Bauteile: oben links ein Achsenausgleich, rechts die Befestigungsschelle für den Vakuumdrehkondensator, unten je eine isolierende Kupplung für 12,7-mm- und 8-mm-Achsen

Man läuft mit ihm nicht Gefahr, ungewollt und unbemerkt mit zu geringer Leistung zu arbeiten, was mit industriellen T-Kopplern schnell passieren kann.

DC9ZP@dar.c.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Maday, M., DC9ZP: L-Netzwerk-Antennenkoppler für Dauerbetrieb mit hoher Leistung. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 9, S. 980–981
- [2] Maday, M., DC9ZP: Unauffällige Vertikalantenne für alle KW-Bänder. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 10, S. 1072–1073
- [3] Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, 26452 Sande, Tel. (0 44 22) 955-333; www.reichelt.de → Artikel-Nr. für 24-V-Relais: FIN66.82.9 24V
- [4] Conrad Electronic, Hirschau, Tel. 0180-5 31 21 11; www.conrad.de → Artikel-Nr. für Bourns H46-6A: 447232-62

Optimierung der Güte einlagiger zylindrischer Luftspulen

Dipl.-Ing. (ETH) PAUL ZWICKY – HB9DFZ

Einlagige Zylinderspulen kommen in der Funkelektronik häufig zur Anwendung. Nicht nur für Antennen- und PA-Bauer ist jedoch die Frage interessant, wie es sich mit der Güte verhält. Der Beitrag beschreibt Wege zu ihrer Berechnung und Optimierung. Neben der Erklärung von Grundlagen muss leider auch einige Mathematik bemüht werden. Am Ende steht jedoch ein Algorithmus, der als XLS-Datei von der FA-Website heruntergeladen werden kann und die Berechnung wesentlich erleichtert.

In Anwendungen im Hochfrequenzbereich sind Induktivitäten häufig. Immer dann, wenn es darum geht, Filter zu bauen, Impedanzen zu transformieren oder Antennen zu verlängern, interessieren neben der Induktivität auch die Verluste.

Bei großen Leistungen sind sie für die Erwärmung verantwortlich. Bei kleinen Leistungen (QRP) ist der Wirkungsgrad ent-

duktivität und Güte zu erreichen mit der Gewissheit, dass es keine Lösung gibt, die ein kleineres Volumen aufweist.

■ Vorgeschichte

Der Amateur ist in der Regel froh, wenn eine von ihm gewickelte Spule die Sollinduktivität erreicht. Die äußere Form der Spule ist dabei meist einem gerade vor-

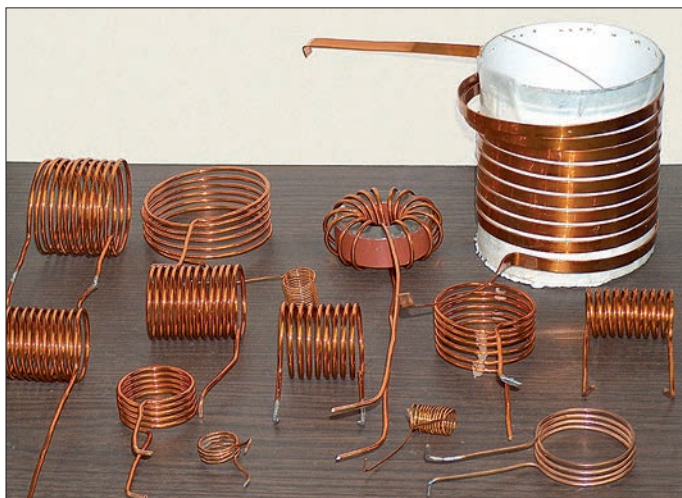


Bild 1: Auswahl zylindrischer Luftspulen beim Autor

Fotos: HB9DFZ, Archiv FA

scheidend. Es ist ein Irrglaube zu meinen, die Güte in QRP-Geräten sei nicht von Bedeutung und dürfe deshalb beliebig klein sein. Wir wollen zwar kleine Geräte, sind aber nicht bereit, den Wirkungsgrad zu opfern. Deshalb interessiert es zu wissen, wie Spulen konstruiert sein müssen, dass die Güte einen vernünftigen Wert erreicht.

Für unproblematische Realisierungen bieten sich die einlagigen zylindrischen Luftspulen an. Sie sind weitgehend unempfindlich in Bezug auf magnetische Sättigung. Ferner lässt sich die Induktivität einfach berechnen.

Hingegen ist es schwierig, eine geeignete Methode zur Berechnung der Güte zu finden. Intuitiv wissen wir, dass große Spulen eine höhere Güte aufweisen als kleine. Weil wir aber elegante Geräte bauen wollen, sollen die Spulen nur so groß wie unbedingt nötig sein. Wir suchen also eine Rechenvorschrift (Algorithmus), welche es ermöglicht, die verlangten Werte für In-

handenen Wickelkörper geschuldet. In Antennenkopplern und Röhrenendstufen diktieren zudem der vorhandene Platz und ein gewünschter Abstand zu den Außenwänden die möglichen Spulenabmessungen.

Bei Verlängerungsspulen für Antennen findet gern PVC-isolierter Schaltdraht (korrekt: PVC-Aderleitung H07V-U) Verwendung. Bild 2 zeigt ein typisches Beispiel, das seinen Zweck erfüllt, aber eben keine optimale Güte erreicht. Die PVC-Isolation sorgt zwar für einen definierten Windungsabstand (gut!), bringt jedoch unnötige kapazitive Verluste ein.

Dabei wurden Untersuchungen zur Güte zylindrischer Luftspulen bereits in der Mitte des vorigen Jahrhunderts angestellt. Spätestens 1957 war in [1] zu lesen, dass ein wenn auch flaches Gütemaximum bei einem Durchmesser-Länge-Verhältnis von 2,5 (Länge-Durchmesser-Verhältnis 0,4) auftritt. Auch im „Blauen Amateurfunkhandbuch“ [2] von 1978 nennt Detlef Lech-

ner, DM2ATD, ein Länge-Durchmesser-Verhältnis 0,45. Das ist zwar – ebenso wie in [3] – wie wir bald sehen werden nur die halbe Wahrheit, aber ein Schritt in die richtige Richtung.

Im FUNKAMATEUR wurde mit [4] und [5] zwar die Messung der Spulengüte thematisiert, um ihre Berechnung ging es aber erst in [6], wobei Untersuchungen von Lothar König [7] vorangegangen waren. Die scheinbar hohen Güten in [6] animierten etliche Autoren zu Diskussionen sowie eigenen Berechnungen und Messungen. Henning-Christof Weddig, DK5LV, gab in diesem Zusammenhang entscheidende Hinweise auf die in den 1960er-Jahren am Lehrstuhl von Prof. Dr. Otto Zinke an der TH Darmstadt gelaufenen Untersuchungen zur Spulengüte [8], [9]. Diese fanden auch in der hier vorliegenden Arbeit Beachtung.

Karl-Otto Müller, DG1MFT, nahm mithilfe eines kommerziellen Netzwerkanalysators umfangreiche Messreihen an einer

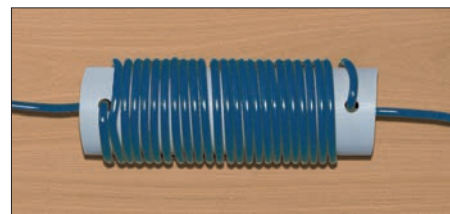


Bild 2: Ansicht einer Spule, wie sie gern von Funkamateuren gewickelt wird und zumeist ihren Zweck erfüllt – optimale Güte erreicht diese jedoch nicht.

großen Anzahl von Spulen auf. Seine Erfahrungen konnten auf dem Weg über die Redaktion FA wiederum in das Buch [10] einfließen, wobei Hans Nussbaum, DJ1UGA, Gütemessverfahren für die Nutzung mit dem FA-NWT aufbereitete und Messergebnisse publizierte.

Der Beitrag [6] war auch für mich Anlass, der Dimensionierung güteoptimaler Spulen verstärkter Aufmerksamkeit zu schenken. Dabei erwies sich u. a. die Website www.g3ynh.info von Dr. David Knight, G3YNH, als sehr ergiebige Informationsquelle. Im fortwährenden Vergleich zwischen Theorie und Praxis entstand das nachfolgend vorgestellte Dimensionierungsverfahren.

Um es vorwegzunehmen: Der Beitrag wendet sich mehr an den mit Mathematik vertrauten Ingenieur und weniger an den Einsteiger. Trotzdem wird nachfolgend viel Grundlagenwissen vermittelt, sodass Einsteiger nicht vor dem Lesen zurückschrecken sollten. Im Download-Bereich auf www.funkamateurl.de stehen zu diesem Beitrag XLS-Arbeitsblätter bereit, die zur Arbeit mit Excel (Microsoft Office) oder Calc aus einem der freien OpenOffice-Pakete dienen und die Berechnungen erheblich erleichtern.

■ Grundlegende Bemerkungen

Die Güte einer Spule ist als das Verhältnis der Reaktanz (Blindwiderstand X_L , aus der Induktivität und der Frequenz resultierend) zum Serienwiderstand R_{ser} (Wirkwiderstand) definiert. Das heißt, wir müssen sowohl die Induktivität L als auch den Serienwiderstand R_{ser} berechnen können. Letzteren denkt man sich in Reihe zur Induktivität L liegend. Er umfasst alle Verluste, die in der Spule auftreten.

Wir werden uns nachfolgend auf ohmsche Verluste, *Skin-Effekt*-Verluste (Hauteffekt) und *Proximity-Effekt*-Verluste (Nahwirkungseffekt) beschränken. Insbesondere außen vor bleiben kapazitive Verluste. Das bedingt, dass das hier vorgestellte Verfahren nur geeignet ist, solange die Betriebsfrequenz unterhalb etwa eines Drittels der Eigenresonanzfrequenz f_0 der jeweiligen Spule bleibt.

Ferner darf die Eindringtiefe δ (s. u.) ein Fünftel des Drahtdurchmessers d nicht übersteigen, was z. B. bei $f = 1,7 \text{ MHz}$ $d \geq 0,27 \text{ mm}$ verlangt. Bei höheren Frequenzen ist die Eindringtiefe ohnehin geringer.

Bevor wir rechnen, definieren wir die verwendeten Abkürzungen in den Formeln. Die nachfolgenden Berechnungen gelten strikt für das Internationale (IEC-)Maßeinheitensystem (m, Ω , H, Hz), auch *internationales Größensystem* genannt.

Zugeschnittene Größengleichungen (d. h. solche, die nur für Maßeinheiten mit bestimmten Vorsätzen wie cm, k Ω , μH , MHz gelten und wo diese Maßeinheiten folglich immer mit genannt werden müssen) würden den Überblick noch mehr erschweren. Ein Beispiel für eine solche zugeschnittene Größengleichung wäre die bekannte Formel zur Berechnung der Induktivität einlagiger zylindrischer Luftspulen

$$L/nH = \frac{w^2 \cdot D/mm}{0,45 + l_s/D} \quad (1)$$

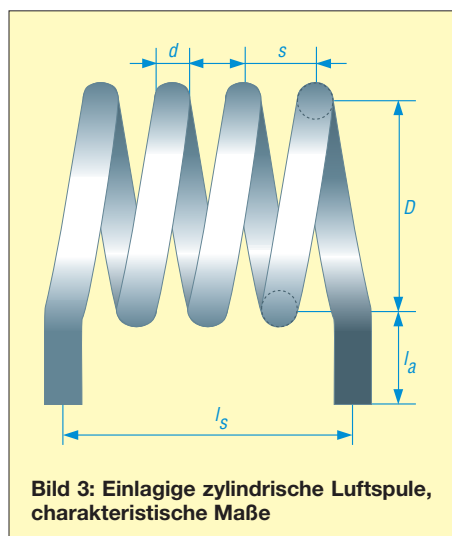


Bild 3: Einlagige zylindrische Luftspule, charakteristische Maße

Schauen wir uns nun Bild 3 an. Es veranschaulicht die charakteristischen Maße einer einlagigen zylindrischen Luftspule (genauer eigentlich Luftkernspule, denn nicht die Spule ist aus Luft, sondern nur ihr Kern). Die im Folgenden wiederkehrenden Formelzeichen sind in nebenstehendem Kasten zusammengefasst.

Für die Güteberechnung essenziell sind der *Formfaktor* (Verhältnis von Spulenlänge zu Spulendurchmesser)

$$\alpha = \frac{l_s}{D} \quad (2)$$

und die *Wicklungsdichte* (Verhältnis von Drahtdurchmesser zu Steigung), die praktisch angibt, wie „voll“ die Spule gewickelt oder wie viel Platz noch zwischen den Windungen ist,

$$\eta = \frac{d \cdot n}{l_s} \quad (3)$$

■ Berechnung der Induktivität

Die Berechnung der Induktivität ist nicht trivial. Schon 1879 zeigte der Physiker L. Lorenz [11], wie man das Problem lösen kann. Dazu war eine Vereinfachung der Spulengeometrie notwendig. Gemäß Bild 4 bestehen die Windungen aus einer unendlich dünnen Folie, gerade (knapp) so breit wie die Steigung. Dieses Modell wird *Current Sheet* genannt und vermindert die Anzahl der Einflussgrößen wie Drahtdurchmesser, Frequenz und Wicklungsdichte.

Trotz dieser Vereinfachung war der Einsatz von komplizierter Mathematik notwendig. Erst 30 Jahre später errechnete der Japaner H. Nagaoka [12] ein Tabellenwerk, was für die Praxis sehr hilfreich war.

$$L = \frac{\pi \mu_0}{4} \cdot n^2 \cdot \frac{D^2}{l_s} \cdot K_N \quad (4)$$

Die Nagaokakonstante K_N hängt vom Formfaktor α ab und bewegt sich zwischen Null

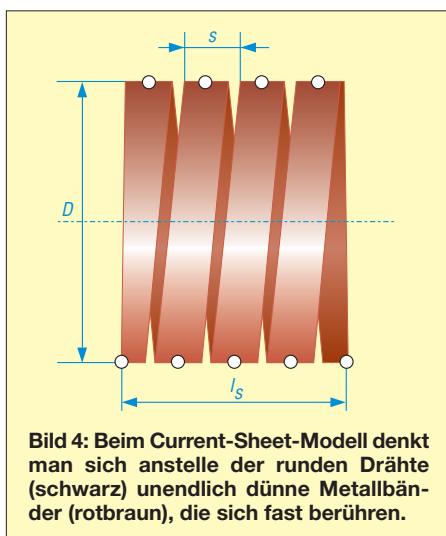


Bild 4: Beim Current-Sheet-Modell denkt man sich anstelle der runden Drähte (schwarz) unendlich dünne Metallbänder (rotbraun), die sich fast berühren.

Verwendete Formelzeichen und ihre Einheiten

- D [m] Spulendurchmesser
- d [m] Drahtdurchmesser
- l_s [m] Spulenlänge
- l_a [m] Anschlussdrahtlänge
- l_d [m] Drahtlänge (ohne Anschlüsse)
- V [m³] Volumen der Spule
- α [-] Formfaktor (Alpha), Spulenlänge pro Spulendurchmesser
- η [-] Wicklungsdichte (Eta), auch Füllfaktor genannt, Drahtdurchmesser pro Steigung
- n [-] Windungszahl
- L [H] Induktivität
- f [Hz] Betriebsfrequenz
- f_0 [Hz] Eigenresonanzfrequenz
- δ [m] Eindringtiefe (Delta) infolge des Skin-Effekts
- $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$ magnetische Feldkonstante
- ρ [$\Omega \cdot \text{m}$] spezifischer Widerstand (Rho)
- ϑ_{amb} [°C] Umgebungstemperatur
- $\rho_{20} = 0,0179 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$, spezifischer Widerstand für teilweise gerecktes Kupfer bei Umgebungstemperatur $\vartheta_{amb} = 20 \text{ °C}$
- K, K_N [-] Nagaokakonstante
- R_{DC} Gleichstromwiderstand der Spule
- R_{AC} Wechselstromwiderstand der Spule
- R_{skin} Skin-Effekt-bedingter Wechselstromwiderstand der Spule
- Φ [-] Faktor der Proximity-Effekt-bedingten Wechselstromwiderstandserhöhung
- k [-] Hilfsgröße zur Berechnung optimaler Spulen
- k_{proxi} [-] Korrekturfaktor für mechanische Spulenabmessungen
- C_0 [F] Eigenkapazität der Spule
- Q [-] Spulengüte

und Eins. Es gibt viele Näherungen für K_N . Am bekanntesten ist die erste von Wheeler [13]

$$K = \frac{\alpha}{\alpha + 0,45} \quad (5)$$

mit einem Fehler von $\pm 0,3 \%$ für $\alpha = 0,4 \dots 4$. Sie führt zu der in zahlreichen Variationen bekannten, noch weiter angenäherten Gleichung (1). Sie ist sehr einfach, für kurze Spulen aber zu ungenau. Weil volumenoptimierte Spulen recht kurz sind, ist eine genauere Variante gefragt. Für unsere Zwecke genügend genau und trotzdem noch einfach ist meine Näherung

$$K = \frac{1,9837 \alpha + 0,0475}{1,9517 \alpha + 1} \quad (6)$$

mit einem Fehler von $\pm 0,1 \%$ für einen Formfaktor $\alpha = 0,15 \dots 2$.

Im Übergang zur realen Spule stellt sich die Frage, welche mechanischen Größen mit denjenigen des Current-Sheet-Modells korrespondieren. Nagaoka sagt, maßgebend sei die Mittellinie der Folie [12], [14], [15]. Sie wird zur Mittellinie des Runddrahtes wie in Bild 4 eingezeichnet. Leider werden in vielen Veröffentlichungen sowohl der äquivalente Spulendurchmesser als auch die Spulenlänge frei interpretiert, z. B. [1]. Das führt zu Ungenauigkeiten.

Im nächsten Kapitel zeige ich, dass der Stromschwerpunkt u. a. in Abhängigkeit von der Betriebsfrequenz durch Verdrängungen verschoben wird. Das heißt, die effektiv wirkenden Abmaße weichen von den mechanischen Dimensionen etwas ab.

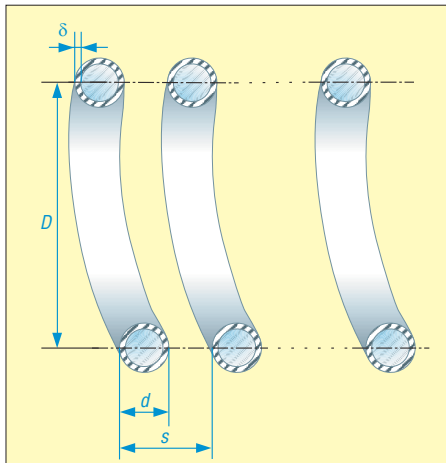


Bild 5: Einlagige Zylinderspule im Querschnitt; der HF-Strom fließt, vereinfacht betrachtet, infolge Skin-Effekt nur durch die schlauchförmige (schraffierte) Hülle.

Das ist bei der Berechnung der Induktivität zu berücksichtigen. Die obigen Formeln (4), (5) und (6) sind daher genau genommen nur bei Gleichstrom oder niedrigen Frequenzen anwendbar. G3YNH zeigt in [14] das Vorgehen. Dazu definiert er zunächst den effektiven Spulendurchmesser

$$D_{\text{eff}} = D - d \cdot k_{\text{proxi}} \quad (7)$$

und die effektive Spulenlänge

$$l_{\text{seff}} = l_s + \frac{d}{\sqrt{2}} \cdot k_{\text{proxi}} \quad (8)$$

mit der Hilfsgröße

$$k_{\text{proxi}} = \frac{n-2}{n} \cdot \frac{2\eta}{1+\eta} + \frac{1-\eta}{1+\eta} \cdot \frac{d}{D} \quad (9)$$

Runddrähte und deren Zwischenräume verlangen eine Korrektur der Induktivität aufgrund des etwas veränderten Feldlinienverlaufs um die und in den Drähten. Das verändert Größen wie die innere und äußere Selbstinduktion sowie die Gegeninduktion zwischen den Windungen. Die Korrektur ΔL muss vom Wert nach Nagaoka (4) subtrahiert werden. Die Korrekturen findet man in [16], [14], [15] und [1]. Eine praktische Näherung ergibt

$$\Delta L = \mu_0 \cdot 0,5 D \cdot n \left(\ln(0,2241 \eta) + 0,3289 \cdot 0,1265^{1/n} - 0,0593 (d \cdot \sqrt{f})^{-0,863} \right) \quad (10)$$

Damit wird die Induktivität

$$L = \frac{\pi \mu_0}{4} \cdot n^2 \cdot \frac{D_{\text{eff}}^2}{l_{\text{seff}}} \cdot \frac{1,9837 \alpha_{\text{eff}} + 0,0475}{1,9517 \alpha_{\text{eff}} + 1} - \Delta L \quad (11)$$

■ Berechnung des Serienwiderstands

Gleichstrom oder Ströme mit sehr tiefen Frequenzen nutzen den gesamten Drahtquerschnitt. Der Gleichstromwiderstand errechnet sich gemäß spezifischer Widerstand mal Drahtlänge durch Drahtquerschnitt zu

$$R_{\text{DC}} = 4 \rho n \cdot \frac{D}{d^2} \quad (12)$$

Uns Funkamateure interessiert aber der Wechselstromwiderstand R_{AC} . Im Kurzwellenbereich und darüber wirkt der Skin-Effekt und verdrängt den Strom nach außen. Die Stromdichte nimmt zum Leiterinneren hin exponentiell ab und gehorcht einer sog. Besselfunktion. Für die Praxis hat es sich als ausreichend erwiesen, modellhaft eine Leitschichtdicke oder Eindringtiefe δ einzuführen. Gemäß Bild 5 fließt der gesamte Strom nur in einer dünnen Schicht unter der Leiteroberfläche. Diese Schichtdicke beträgt

$$\delta = \frac{1}{\sqrt{f}} \sqrt{\frac{\rho}{\pi \mu_0}} \quad (13)$$

und der daraus resultierende Skin-Effektbedingte Wechselstromwiderstand

$$R_{\text{Skin}} = \rho \cdot \frac{n \cdot \pi \cdot D}{d \cdot \pi \cdot \delta} \quad (14)$$

$$R_{\text{Skin}} = \sqrt{\mu_0 \cdot \pi \cdot \rho} \cdot \frac{D \cdot n}{d} \cdot \sqrt{f}$$

In R_{Skin} ist der Gleichstromwiderstand bereits berücksichtigt, man kann sich R_{Skin} auch als den Gleichstromwiderstand der schlauchförmigen Leitschicht mit der Dicke δ vorstellen.

In R_{DC} und R_{Skin} taucht jeweils der Term $n \cdot \pi \cdot D$ auf. Mit $\pi \cdot D$ haben wir nichts anderes als den Umfang u der Spule (von Drahtmitte zu Drahtmitte gerechnet) vorzuliegen und das n-Fache davon ist die Drahtlänge l_d der Spule (ohne Länge der Anschlussdrähte). Einleuchtend ist, dass bei kürzestmöglicher Drahtlänge zugleich R_{Skin} minimal wird. Es lässt sich mithilfe der Differenzialrechnung oder durch geschickte Überlegungen [7] zeigen, dass das bei einem Formfaktor $\alpha = 0,45$ der Fall ist. Diese Erkenntnis ist spätestens seit Mitte des vorigen Jahrhunderts bekannt. Daraus wie in [1], [2] und [3] zu folgern, dass damit zugleich die Spulengüte optimal sei, ist ein Trugschluss.

Zum einen gilt Gl. (4), wie wir gesehen haben, bei höheren Frequenzen nicht mehr exakt, und zum anderen ist R_{Skin} nicht der einzige Einflussfaktor auf den Wechselstromwiderstand R_{AC} .

Allgemein definiert man ihn R_{AC} als Produkt

$$R_{\text{AC}} = R_{\text{Skin}} \cdot F_1 \cdot F_2 \dots \cdot F_n,$$

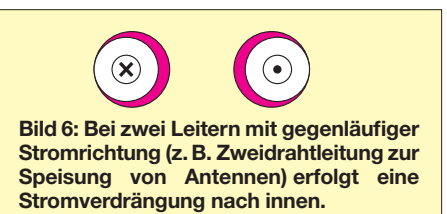


Bild 6: Bei zwei Leitern mit gegenläufiger Stromrichtung (z. B. Zweidrahtleitung zur Speisung von Antennen) erfolgt eine Stromverdrängung nach innen.



Bild 7: Bei zwei Leitern mit gleicher Stromrichtung (z. B. Leitungen mit unterschiedlichen Spannungen) erfolgt eine Stromverdrängung nach außen.



Bild 8: Parallele Leiter mit gleicher Stromrichtung und Stromverdrängung nach außen, z. B. Flachbandkabel

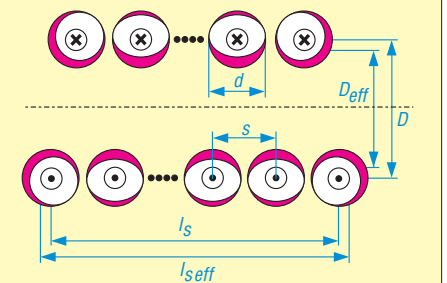


Bild 9: Die reale Spule vereinigt beide Arten von Stromverdrängung. Der Stromschwerpunkt wandert nach innen, dadurch wird der für die Induktivität maßgebende Durchmesser D_{eff} kleiner.

worin die Faktoren F_n alle größer als Eins sind und für weitere Einflüsse stehen. Der Wichtigste davon – und nur auf diesen wollen wir uns hier konzentrieren – ist folgender: In realen Spulen hat jede Windung Nachbarn. Ihre äußeren magnetischen Felder beeinflussen gegenseitig den Strombelag. Das wird *Proximity-Effekt* oder Nahewirkungseffekt genannt.

Gegenläufige Ströme verdrängen die Strombeläge nach innen (Bild 6). Gleichlaufende Ströme verdrängen Strombeläge nach außen (Bild 7 und 8). In einer Spule treten beide Erscheinungen kombiniert auf (Bild 9). Zwischen den Windungen nimmt der Strombelag ab. Er wird aber nicht gleichmäßig nach oben und unten verdrängt, da die Drähte auch Nachbarn auf der gegenüberliegenden Seite der Spulenchse haben, wo der Strom in der Gegenrichtung verläuft. Dieser Effekt reduziert den für die Induktivität maßgebenden Spulendurchmesser.

Ferner ist zu sehen, dass die Randwindungen weniger Verdrängungen aufweisen, da sie nur auf einer Seite einen nahen Nachbarn haben. Die Stromverdrängungen vergrößern den Widerstand R_{Skin} . Es gilt nun

$$R_{\text{AC}} = R_{\text{Skin}} \cdot \Phi \quad (15)$$

Φ ist der Faktor, welcher die Widerstandserhöhung aufgrund des Proximity-Effekts berücksichtigt. Er ist eine Funktion von Formfaktor α , Wicklungsdichte η und Windungszahl n , nicht aber der Betriebsfrequenz f (die jedoch über R_{Skin} in die Güte eingeht). Es hat nicht an Versuchen gefehlt, den Proximity-Faktor Φ zu bestimmen. Medhurst [17], G3YNH [18] u. a. kommen zum Schluss, dass die Berechnungen von Butterworth [19] (und damit auch Arnold [20]) bei kurzen und dicht gewickelten Spulen ungenau sind, was auch meinen Erfahrungen entspricht.

Medhurst [17] ermittelte in einer aufwendigen Versuchsreihe den Faktor Φ experimentell. Leider sind seine Resultate nur gültig für Windungszahlen $n > 20$. In einer zweiten Veröffentlichung [21] gibt er eine Idee weiter, wie seine Werte für kleine Windungszahlen zu korrigieren wären. Die Tabelle von Medhurst lässt sich angenähert als Funktion

$$\Phi = \frac{1}{1,1532 - 0,067\alpha - \eta \cdot m} \quad (16)$$

mit $m = 0,9636 + 0,05609 \alpha - 0,06151\alpha^2$ darstellen.

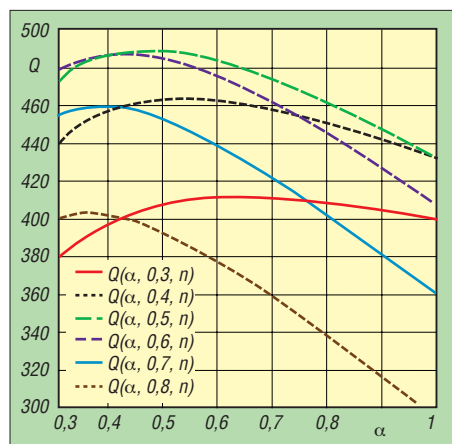


Bild 10: Güte Q für eine Windungszahl $n = 3$ in Abhängigkeit vom Formfaktor α mit dem Parameter $\eta = 0,3 \dots 0,8$

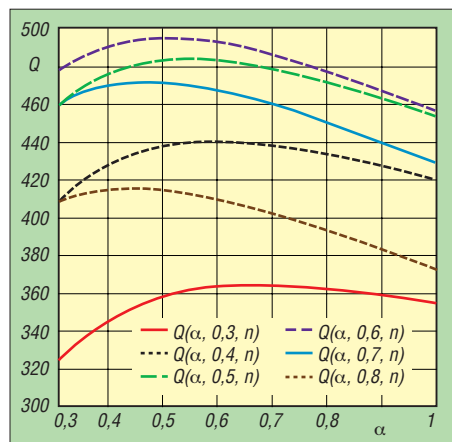


Bild 12: Güte Q für eine Windungszahl $n = 30$ in Abhängigkeit vom Formfaktor α mit dem Parameter $\eta = 0,3 \dots 0,8$

G3YNH sagt, die Randwindungen hätten nur einen einzigen Nachbarn und würden deshalb jeweils nur halb so viel zum Verdrängungseffekt beitragen. Er kombiniert nun den Skin-Effekt mit dem Proximity-Effekt und der Windungszahl [18] und gelangt zu

$$R_{\text{AC}} = R_{\text{DC}} \left(1 + \left(\frac{R_{\text{Skin}}}{R_{\text{DC}}} - 1 \right) \cdot \left(\Phi \frac{n-1}{n} + \frac{1}{n} \right) \right). \quad (17)$$

Jetzt ist die Spulengüte gemäß der eingangs verbal genannten Gleichung

$$Q = \frac{2 \pi f \cdot L}{R_{\text{AC}}} \quad (18)$$

berechenbar. In einer Versuchsreihe habe ich das vorliegende Verfahren überprüft. Die Kontrollmessungen erfolgten mit einem Q-Meter HP4342A, s. Bild S. 1032. Ich konnte eine Übereinstimmung von $\pm 3\%$ feststellen. Es ist zu beachten, dass hohe Gütewerte ($Q > 100$) nur mit freitragenden Luftspulen zu erreichen sind, da jegliche Wickelkörper zusätzliche kapazitive Verluste einbringen.

Wer eigene Messungen durchführt, etwa in Anlehnung an [10], beachte, dass Induktivität und Güte jeweils bei der angestrebten

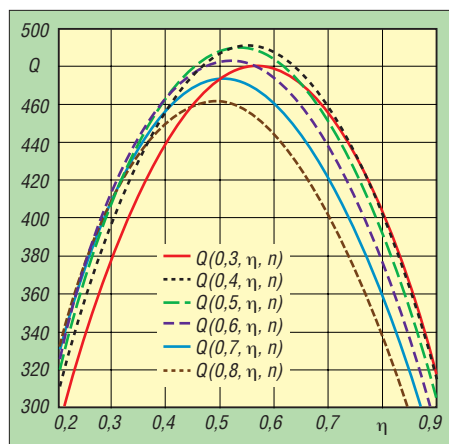


Bild 11: Güte Q für eine Windungszahl $n = 3$ in Abhängigkeit von der Wicklungsdichte η mit dem Parameter $\alpha = 0,3 \dots 0,8$

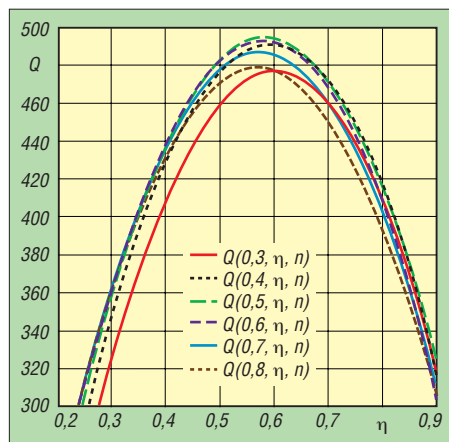


Bild 13: Güte Q für eine Windungszahl $n = 30$ in Abhängigkeit von der Wicklungsdichte η mit dem Parameter $\alpha = 0,3 \dots 0,8$

Betriebsfrequenz zu bestimmen sind. Ferner dürfen bei Messungen auf Resonanzbasis ausschließlich Luft- oder Vakuumkondensatoren zum Einsatz gelangen. Es gibt keine Kondensatoren mit Festdielektrikum, welche die Anforderungen an die Verlustarmut des Dielektrikums erfüllen.

Genau genommen muss die Kondensatorgüte herausgerechnet werden. Sie bewirkt analog zur Parallelschaltung von Widerständen eine Verkleinerung der gemessenen Güte. Ein Vakuumdrehkondensator mit $Q_C = 5000$ (Schätzwert) verfälscht eine Spulengüte $Q_L = 500$ bereits um rund 9,1 %!

Der Widerstand R_{skin} der Anschlussdrähte sowie deren Induktivität sind ebenfalls zu berücksichtigen. Eine Quelle von Ungenauigkeit ist ferner die begrenzte Präzision bei der Ermittlung der mechanischen Größen.

Die Suche nach dem Optimum

Eine einlagige Zylinderspule ist definiert durch Durchmesser, Länge, Windungszahl und Drahtdurchmesser – also vier Größen. Elektrisch ist sie definiert mit Induktivität, Güte und Arbeitsfrequenz. Das sind drei Größen. Soll eine Spule entworfen werden, welche die drei elektrischen Größen aufweisen soll, gibt es unendlich viele Lösungen, weil ja vier Freiheitsgrade zur Verfügung stehen. Das System ist also nicht vollständig definiert. Es bleibt noch ein Freiheitsgrad übrig.

Diese Tatsache kann man benutzen, um irgendeine weitere Eigenschaft der Spule zu fordern. In unserem Falle fordern wir ein minimales Volumen, denkbar wäre alternativ u. a. minimale Masse [9]. Für konstantes Spulenvolumen V gilt

$$D = \sqrt[3]{\frac{4 V}{\pi \cdot \alpha}} \quad (19)$$

Nun wird nach obigem Verfahren für viele Kombinationen von α , η und n die Güte Q berechnet. Das Volumen wird dabei konstant gehalten. Wir erkennen, dass bei konstantem Volumen die Güte vom Formfaktor, der Wicklungsdichte und von der Windungszahl beeinflusst wird. Man sieht, dass die Güte moderat auf den Formfaktor α reagiert, hingegen empfindlich auf die Wicklungsdichte η .

Die Bilder 10 und 11 zeigen den Güteverlauf in Abhängigkeit von α sowie von η für verschiedene η bzw. α als Parameter bei einer Windungszahl $n = 3$; desgleichen die Bilder 12 und 13 für eine Windungszahl $n = 30$.

Für jede Windungszahl, hier $n = 2, 3, \dots, 30$, suchen wir das absolute Maximum minutiös. Das ergibt je eine Wertetabelle für α und η , welche als Näherungsfunktionen

$$\alpha_{\text{opt}}(n) = 0,4175 \cdot (\ln n)^{0,1576} \quad (20)$$

und

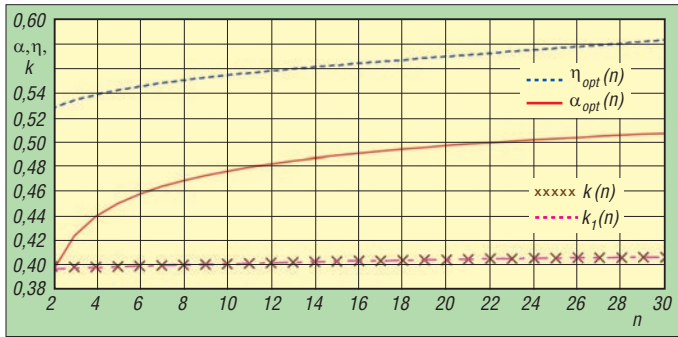


Bild 14: Verlauf von optimalem Formfaktor α , optimaler Wicklungsdichte η , zugehöriger Hilfsgröße k sowie deren erster Näherung k_1 für Windungszahlen n von 2 bis 30; k und k_1 sind nahezu gleich und mit $\approx 0,4$ fast konstant.

$$\eta_{opt}(n) = 0,5154 \cdot \cosh(-0,007293 n) + 0,01591 \cdot \ln n \quad (21)$$

darstellbar sind. Im Algorithmus zur Suche nach der Spule optimaler Güte bei gegebenem Volumen benötigen wir noch eine Schätzung der Windungszahl n . Aus den einfachen Grundgleichungen für L und Q lässt sich eine Beziehung

$$n = \sqrt{\frac{2 \pi L \cdot \eta \alpha \cdot \delta \cdot f}{Q \cdot \Phi \cdot \rho}} \quad (22)$$

herleiten. Mit der wichtigen Hilfsgröße

$$k = \sqrt{\frac{\eta \alpha}{\Phi}} \quad (23)$$

und Gleichung (13) für die Eindringtiefe δ ergibt sich nach Einsetzen des Wertes für μ_0

$$n = k \cdot \sqrt[4]{\frac{10^7 \cdot f}{\rho}} \cdot \sqrt{\frac{L}{Q}} \quad (24)$$

Berechnung der Hilfsgröße k : Für die optimale Spule benutzen wir die aus den Kurven ermittelten Werte α_{opt} und η_{opt} . Die Funktion Φ_m muss noch berechnet werden. Dazu verwenden wir die Tabelle von Medhurst oder bequemer eine Näherung, welche im Bereich der erwarteten α und η besonders genau ist, nämlich (25)

$$\Phi_m(\alpha_{opt}, \eta_{opt}, n) = \frac{4,859 + \alpha_{opt}(n)}{6,153 - 5,480 \eta_{opt}(n)}$$

gültig für große Windungszahlen. Korrigiert für die Windungszahl n nach G3YNH

$$\Phi_{opt}(\alpha_{opt}, \eta_{opt}, n) = \Phi_m(\alpha_{opt}, \eta_{opt}, n) \cdot \left(1 - \frac{1}{n}\right) + \frac{1}{n} \quad (26)$$

erhalten wir

$$k(n) = \sqrt{\frac{\alpha_{opt}(n) \cdot \eta_{opt}(n)}{\Phi_{opt}(\alpha_{opt}, \eta_{opt}, n)}} \quad (27)$$

Eine erste Näherung ergibt sich zu

$$k_1(n) = 0,01051 \cdot \arctan(0,05447 n) + 0,3958. \quad (28)$$

Schauen wir uns dazu Bild 14 an. Bei volumenoptimierten Spulen sind also die Parameter α, η (und damit Φ) nur von der Windungszahl n abhängig. Bemerkenswert ist die Erkenntnis, dass der für die Berechnung der Windungszahl entscheidende Ausdruck k fast konstant ist. Das hilft uns, die Win-

dungszahl n aus den verlangten Werten L und Q recht genau zu berechnen. Ein Beispiel zeigt die Tabelle.

Dazu werden auf www.funkamateurl.de XLS-Arbeitsblätter mit unterschiedlichem Komplexiertheits- und damit Genauigkeitsgrad zum Download bereitgestellt.

Ermittelte Werte für ein Fallbeispiel	
Parameter	Wert
Induktivität L	2,5 μH
Güte Q	523
Frequenz f	7,958 MHz
Umgebungstemperatur ϑ_{amb}	20 °C
Material	Kupfer
Eindringtiefe δ	23,9 μm
Spulendurchmesser D	48 mm
Spulenlänge l_s	21,2 mm
Drahtdurchmesser d	1,7 mm
Windungszahl n	7,01 [†]
Spulenkapazität C_0 *	2,4 pF
Eigenresonanzfrequenz f_0 *	65 MHz

* ohne Anschlussdrähte † rechnerisch

■ Fazit

In dieser Arbeit, die das Ergebnis langwieriger Literaturstudien, Berechnungen und Messungen darstellt, wurde ein Verfahren zur Dimensionierung güteoptimaler Spulen abgeleitet. Dabei erfolgte eine Beschränkung auf Skin- und Proximity-Effektverluste.

Die dahinterstehende Mathematik ist bereits ziemlich komplex, jedoch gelang es, für aus der Literatur bekannte Tabellenwerke brauchbare Näherungen zu finden, sodass anhand von Ausgangsdaten wie Induktivität, Frequenz und Güte eine geschlossene Berechnung von Windungszahl, Draht- und Spulendurchmesser sowie Spulenlänge möglich wird.

Durch Erörterung zahlreicher grundlegender Zusammenhänge sollten auch Leser, die wenig für Mathematik übrig haben, einen Gewinn daraus ziehen können. Hinweise zur praktischen Umsetzung und zum Bau zylindrischer Luftspulen mit optimaler Güte sollen in einem weiteren Beitrag folgen. Praktiker sollten die Faustregel verinnerlichen, Spulen halb so lang wie dick und mit etwa einem Drahtdurchmesser Windungsabstand zu wickeln.

paul_zwicky@hotmail.com

Bearbeitung: Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD

Literatur

- [1] N. N.: Funktechnische Arbeitsblätter, Ind 21 und Ind 22, Franzis Verlag, München 1957; auch in: Schiffel, R.; Köhler, A.: Werkbuch Hochfrequenz Technik. Franzis Verlag GmbH, Poing 2003, ISBN: 3-7723-5520-x; S. 21–24
- [2] Lechner, D., DM2ATD: KW-Sender. In: Schubert, K.-H., DM2AXE: Amateurfunk. Ein Handbuch für den Funkamateurl. 5. völlig überarbeitete Auflage, MV, Berlin 1978 (S. 302)
- [3] Schleenbecker, E., DK9ZN: Hohe Güte bei Luftspulen. CQ DL 54 (1983) H. 5, S. 217–223
- [4] Dohrenz, DM4ZGM: Einfaches Verfahren zur Messung der Güte von HF-Spulen. FUNKAMATEUR 21 (1972) H. 4, S. 185–186
- [5] Traxler, F., DM2ARD: Bestimmung der Spulengüte Q , über die Doppelverstimmung. FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 7, S. 792–793
- [6] Hegewald, W., DL2RD, Güteabschätzung bei Luftspulen. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 7, S. 712–713
- [7] König, L.: Wann ist eine Luftspule optimal?. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 8, S. 781
- [8] Börner, S.; Haist, W.: Die Frequenzabhängigkeit des Scheinwiderstandes von einlagigen zylindrischen Luftspulen. Frequenz 19 (1965) H. 5, S. 169–175; H. 6, S. 191–200
- [9] Lorenz, W.: Dimensionierung einlagiger Zylinderluftspulen mit optimaler Güte. FREQUENZ 24 (1970) 1, S. 20–26
- [10] Nussbaum, H., DJ1UGA; Müller, R.; DM2CMB: HF-Messungen mit dem Netzwerkkester. 2. überarb. und erw. Aufl., Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2011; FA-Leserservice X-9563
- [11] Lorenz, L.: Ueber die Fortpflanzung der Electricität. Annalen der Physik VII (1879) S. 161–193
- [12] Nagaoka, H.: The Inductance Coefficients of Solenoids. Journal of the College of Science, Imperial University, Tokyo, Vol XXVII (1909), Article 6, p. 1–33*
- [13] Wheeler, H. A.: Simple Inductance Formula for Radio Coils. Proc. I.R.E., Vol. 16 (1928) No. 75, pp. 1398–1400
- [14] Knight, D. W., G3YNH: Solenoid inductance and impedance calculation. www.g3ynh.info/zdocs/magnetics/part_1.html
- [15] Grover, F. W.: Inductance Calculations. Working Formulas and Tables. Dover Phoenix Editions, Mineola, NY, 1946, 1973, 2004, 2009, ISBN 9780486474403; Ch. 16
- [16] Rosa, E. B.; Grover, F. W.: Formulas and Tables for the Calculation of Mutual and Self-Inductance. 3rd Ed., Scientific Papers of the Bureau of Standards, Vol. 8 (1916) No. 169*
- [17] Medhurst R. G.: H. F. Resistance and Self-Capacitance of Single-Layer Solenoids. Wireless Engineer (1947) Feb. pp. 35–43; Mar. pp. 80–92*
- [18] Knight, D. W., G3YNH: Solenoid Part 2: A note on defective inductance formulae. www.g3ynh.info/zdocs/magnetics/part_2.html
- [19] Butterworth, S.: Effective resistance of inductance coils at radio frequency. Wireless Engineer 3 (1926) Apr. pp. 203–210; May pp. 309–316; July pp. 417–424; Aug. pp. 483–492
- [20] Arnold, A. H. M.: The Resistance of Round-Wire Single-Layer Inductance Coils. Proc. of the IEE-Part IV: Vol 98 (1951) Oct, Issue 1, pp. 94–100
- [21] Medhurst R. G.: Q of solenoid Coils. Wireless Engineer (1947) Sept. p. 281*
- [22] Smith, G. S.: Proximity Effect in Systems of Parallel Conductors and Electrically Small Multiturn Loop Antennas. Division of Engineering and Applied Physics, Harvard University, Cambridge 1971; www.dtic.mil/cgi-bin/GetTR-Doc?AD=AD0736984

* Als PDF-Datei ladbar von www.g3ynh.info/zdocs/magnetics/index.html

Präzisions-Spannungs-Frequenz-Umsetzer

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B		40	V
Eingangsspannung	U_E	-0,2	U_B	V
Verlustleistung	P_V		500	mW
Betriebstemperatur	ϑ_B	0	70	°C

Kennwerte ($\vartheta_B = 25^\circ\text{C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Nichtlinearität bei Spannungs-Frequenz-Umsetzung					
$U_B = 4,5 \dots 20 \text{ V}$	Δf		0,003	0,01	%
Umsetzteilheit	$\Delta f/U$	0,9	1,0	1,1	kHz/V
Betriebsspannung	U_B	4,0		40	V
Betriebsstrom					
$U_B = 5 \text{ V}$	I_B	1,5	3,0	6,0	mA
$U_B = 40 \text{ V}$	I_B	2,0	4,0	8,0	mA
Timer (Pin 5)					
Schwellspannung	$U_{T\text{Sch}}$	$0,63 \cdot U_B$	$0,667 \cdot U_B$	$0,701 \cdot U_B$	V
Sättigungsspannung	$U_{T\text{Sat}}$		0,22	0,5	V
Stromquelle (Pin 1)					
Ausgangsstrom					
bei $R_E = 14 \text{ k}\Omega$, $U_E = 0 \text{ V}$	I_A	116	136	156	μA
Referenz (Pin 2)					
Referenzspannung	U_{Ref}	1,70	1,89	2,08	V
Stabilität	ΔU_{Ref}		± 60		ppm/K
Frequenzausgang (Pin 3)					
Sättigungsspannung					
bei $I = 5 \text{ mA}$	$U_{L\text{Sat}}$		0,15	0,50	V
bei $I = 3,2 \text{ mA}$	$U_{L\text{Sat}}$		0,10	0,40	V
Komparator					
Offsetspannung	$U_{C\text{Off}}$		± 3	± 10	mV
Gleichaktbereich	U_{CG}	-0,2		$U_B - 0,2$	V

Kurzcharakteristik

- Linearität $\leq 0,01 \%$
- geringe Verlustleistung:
15 mW bei 5 V Betriebsspannung
- großer Frequenzbereich:
1 Hz bis 100 kHz
- Impulsausgang kompatibel mit
allen Logikarten
- großer Dynamikbereich: $\geq 100 \text{ dB}$
bei 10 kHz Ausgangsfrequenz

Beschreibung

Der KA331 ist ein Spannungs-Frequenz-Umsetzer, der die anliegende Eingangsspannung präzise in eine Impulsfolge mit proportionaler Frequenz umsetzt. Der KA331 kann an Betriebsspannungen bis hinunter zu 4 V betrieben werden. Der Ausgangsfrequenzbereich reicht stets von 1 Hz bis 100 kHz. Der KA331 ist gut für Schaltungen geeignet, in denen es auf eine preiswerte Analog-Digital-Umsetzung, lineare Frequenzmodulation bzw. -demodulation, Frequenz-Spannungs-Umsetzung ankommt.

Hersteller

Fairchild Semiconductor, 3030 Orchard Parkway, San Jose, CA 95134, USA, www.fairchildsemi.com

Bezugsquelle

FA-Leserservice

KA331

Blockschaltbild

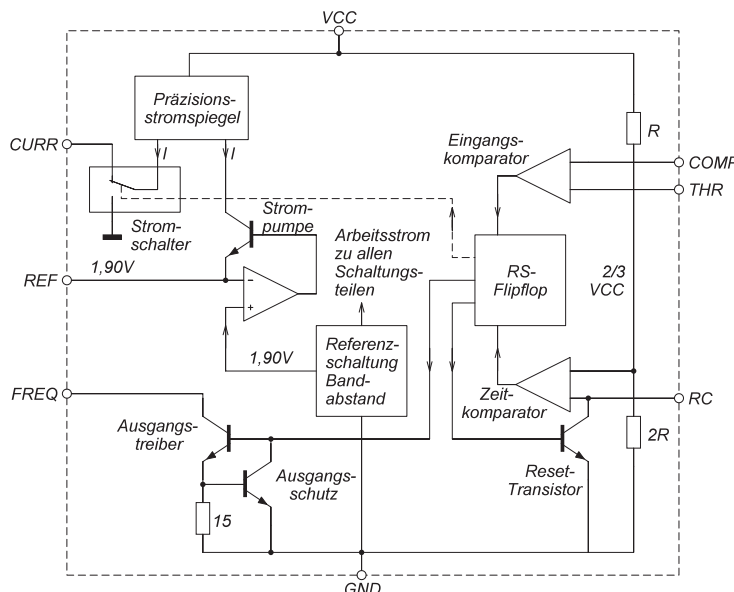


Bild 1: Blockschaltbild des KA331

Anschlussbelegung

- Pin 1: Stromausgang (CURR)
- Pin 2: Referenzstrom (REF)
- Pin 3: Frequenzausgang (FREQ)
- Pin 4: Masse (GND)
- Pin 5: Widerstand/Kondensator (RC)
- Pin 6: Schwellwert (THD)
- Pin 7: Komparatoreingang (COMP)
- Pin 8: Betriebsspannung (VCC)

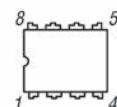


Bild 2: Pinbelegung (DIL-8)

Wichtige Diagramme

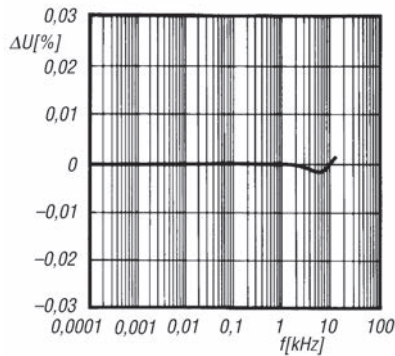


Bild 3: Linearitätsfehler der Ausgangsspannung ΔU_A in Abhängigkeit von der Eingangsfrequenz f

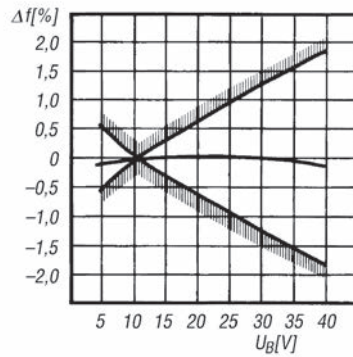


Bild 5: Typische Abhängigkeit der Ausgangsfrequenz f von der Betriebsspannung U_B ; Grenzwerte eingetragen

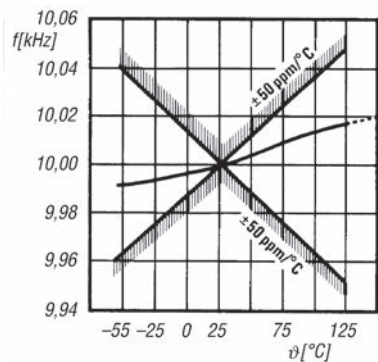


Bild 4: Typische Abhängigkeit der Ausgangsfrequenz f von der Temperatur θ ; die spezifizierten Maximalwerte betragen $\pm 50 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$

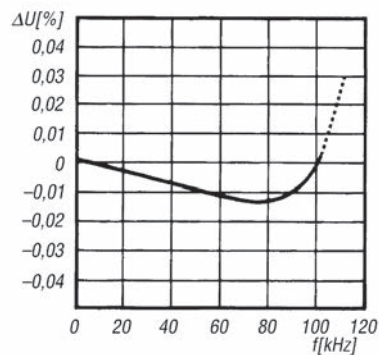


Bild 6: Linearitätsfehler der Ausgangsspannung ΔU_A in Abhängigkeit von der Eingangsfrequenz f für die Schaltung in Bild 7

Applikationsschaltungen

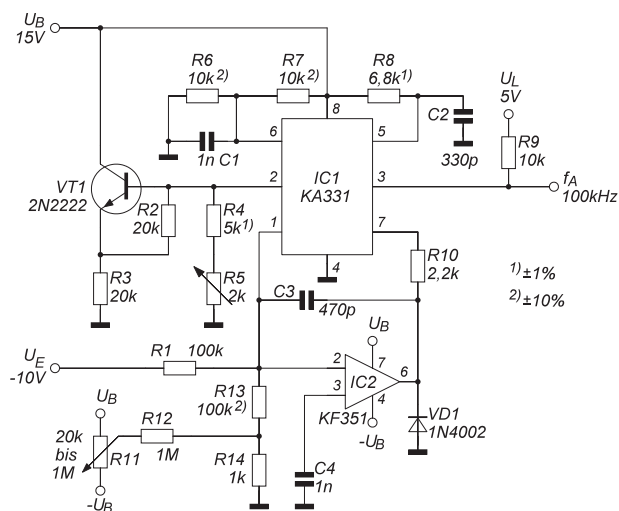


Bild 7: Spannungs-Frequenz-Umsetzer für Eingangsspannungen $U_E = 0 \dots -10 \text{ V}$ ($f_A = 1 \text{ Hz} \dots 100 \text{ kHz}$) mit einer Nichtlinearität von $\pm 0,03 \%$;

$$f_A = \frac{-U_E}{2,09 \text{ V}} \cdot \frac{R_4 + R_5}{R_E} \cdot \frac{1}{R_8 \cdot C_2}$$

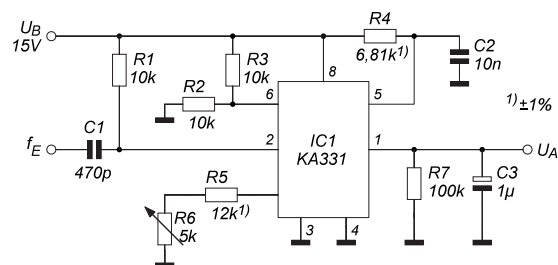


Bild 8: Frequenz-Spannungs-Umsetzer für Eingangsfrequenzen bis $f_E = 10 \text{ kHz}$ mit einer Nichtlinearität von $\pm 0,06 \%$;

$$U_A = f_E \cdot 2,09 \text{ V} \cdot \frac{R_L}{R_5 + R_6} \cdot R_4 \cdot C_2$$



Sender

Frequenzbereiche (garantiert)*

1,800 ... 2,400 MHz	3,500 ... 4,500 MHz	6,000 ... 8,000 MHz
11,000 ... 14,500 MHz	16,000 ... 21,500 MHz	24,000 ... 30,000 MHz

Sendeleistung	CW, SSB, FSK	AM
	100/50/25/5 W	25/5 W

Sonstiges

Trägerunterdrückung	≥ 40 dB
Seitenbandunterdrückung	≥ 50 dB
Nebenaussendungen	≤ 46 dB

* 30-m-Amateurband liegt außerhalb der garantierten Frequenzbereiche

Empfänger

Prinzip	Doppelsuperhet	
Zwischenfrequenzen	1. ZF: 73,095 MHz	2. ZF: 10,695 MHz

Empfindlichkeit	SSB/CW @10 dB S/N	AM @10 dB S/N
0,5 ... 1,8 MHz	4 µV	32 µV
1,8 ... 30 MHz	0,25 µV	2,5 µV

Selektivität	SSB/CW	AM
	> 2,2 kHz/-6 dB	> 5 kHz/-6 dB
	< 4,8 kHz/-60 dB	< 40 kHz/-60 dB

Clarifier-Variation	± 400 Hz
Nebenempfangsdämpfung	> 80 dB
NF-Ausgangsleistung	> 3,5 W (k = 10 %)

Besonderheiten

- Frequenzbereich umfasst alle KW-Amateurfunkbänder außer 30 m
- Speicher- und VFO-Modus sowie Möglichkeit zur direkten Frequenzeingabe
- Notfall-Modus für Telefonie, CW und Status-Anrufe
- Störaustaster, Vorverstärker, Abschwächer
- Bedienteil von der Haupteinheit trennbar und bis zu 7,6 m abgesetzt montierbar
- 300 Speicher und Speichernamenfunktion
- Dateneingang zum Anschluss eines Modems für digitale Sendarten
- Anschlussmöglichkeit für GPS-Empfänger
- sechs programmierbare Funktionstasten
- automatische Link-Establishment-Funktion
- Selektiv-Anrufe gestatten individuelle, Gruppen- oder offene Anrufe
- Status-Anrufe basierend auf bis zu 70 vorprogrammierbaren Statusnummern zur Nachrichtenübermittlung ohne Sprache
- verschiedene Suchlaufvarianten
- Passwort zum Schutz vor Missbrauch
- Windows-Software KPG-102D zur Programmierung verfügbar
- Voicemodul (Sprachsynthesizer/-recorder) und weiteres umfangreiches Zubehör lieferbar
- erfüllt sechs MIL-STD 810-Standards

Allgemeines

Spezialversion des KW-Transceivers TK-90 für professionelle Anwendungen (u.a. Notfunk)

Hersteller	JVC Kenwood Corp., Japan
Markteinführung	2013
Preis	1190 €
Frequenzbereiche	
RX	0,5 ... 30 MHz
TX	1,8 ... 30 MHz
Sendarten:	SSB (J3E), CW (A1A), AM (A3A), FSK (F1B)
Antennenanschluss	50 Ω (PL)
Betriebsspannung	13,6 V (11,6... 15,6 V) Minus an Masse
Stromaufnahme	Senden ≤ 20,5 A Empfang ≤ 1,2 A
Temperaturbereich	-20 °C ... 60 °C
Frequenzstabilität	±0,5 ppm (-10 °C ... 50 °C)
Maße (B x H x T)	
Haupteinheit	179 x 60 x 276 mm ³
Bedienteil	179 x 60 x 58 mm ³
Gesamtmasse	3,5 kg
Lieferumfang	DTMF-Mikrofon KMC-32, Stromversorgungskabel, Programmiersoftware KPG-102D, Programmierkabel, Ersatzsicherungen, Gerätefüße, Handbuch

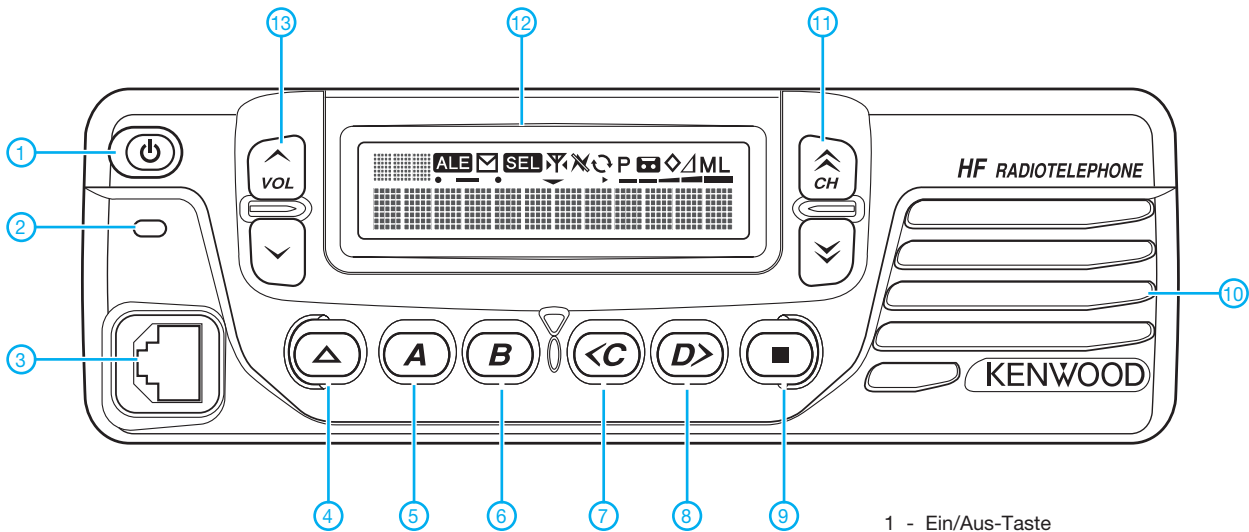
Zubehör, optional (Auswahl)

KAT-1	Antennentuner
KMC-30, -35, -36	Handmikrofone
KRK-5	Montagekit für Bedienteil
KES-3	externer Lautsprecher
VGS-1	Voicemodul
PS-60	Netzteil 13,8 V/22,5 A

Bezugsquelle

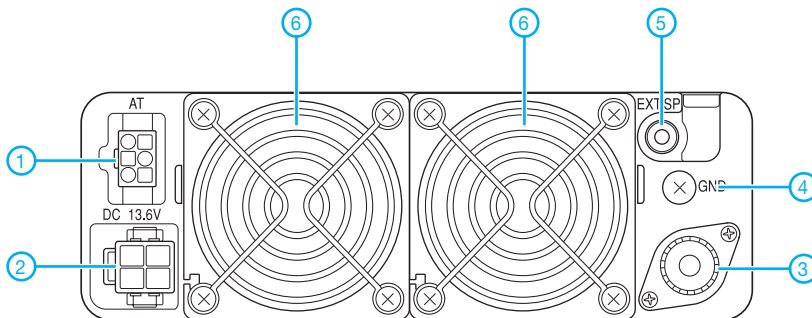
Funktechnik Böck
Gumpendorfer Straße 95
1060 Wien · Österreich
Telefon +43 (1) 59 777 40-0 · Telefax -12
www.funktechnik.at

Frontseite des Bedienteils



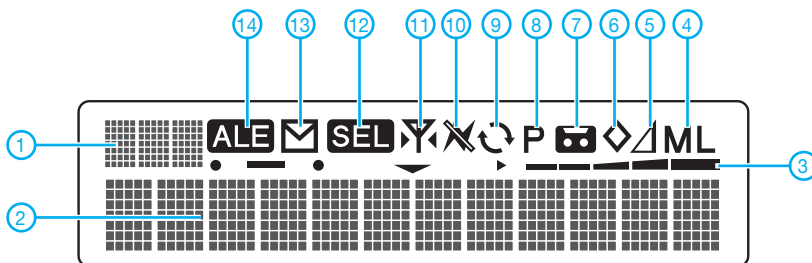
- 1 - Ein/Aus-Taste
- 2 - LED (Senden rot, Empfang grün, SelCall orange)
- 3 - Mikrofonbuchse
- 4 - programmierbare Taste, voreingestellt Antennentuner
- 5 - programmierbare Taste, voreingestellt Squelch-Pegel
- 6 - programmierbare Taste, voreingestellt Suchlauf
- 7 - programmierbare Taste, voreingestellt Clarifier
- 8 - programmierbare Taste, voreingestellt Sendeartenumschaltung
- 9 - programmierbare Taste, voreingestellt Menü-Modus
- 10 - Lautsprecheröffnungen
- 11 - Kanal-Up/Down-Tasten
- 12 - Multifunktionsdisplay
- 13 - Lautstärke-Up/Down-Tasten

Rückseite und Anschlüsse der Haupteinheit



- 1 - Steueranschluss für Antennentuner
- 2 - Stromversorgung
- 3 - Antennenbuchse
- 4 - Anschluss für Erdung
- 5 - Buchse für externen Lautsprecher
- 6 - Lüfter

Multifunktionsdisplay (Auswahl)



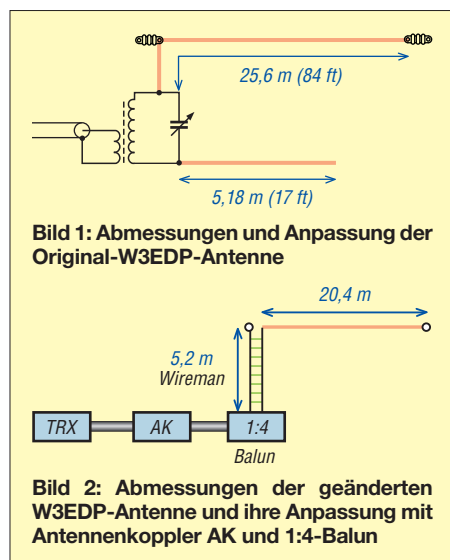
- 1 - Kanalnummer bzw. Menünummer
- 2 - Punktmatrix zur Anzeige des Kanalnamens bzw. der Frequenz
- 3 - Balkeninstrument für die Signalstärke bei Empfang bzw. die relative Leistung beim Senden
- 4 - Symbole für gewählte Sendeleistungsstufe
- 5 - Clarifier aktiv
- 6 - Scrambler (optional) eingeschaltet
- 7 - Aufnahme in der (optionalen) VGS-1 gespeichert
- 8 - gewählter Kanal ist der Vorzugskanal
- 9 - Suchlauf aktiv
- 10 - Störaustaster eingeschaltet
- 11 - Antennentuner stimmt ab bzw. Antenne ist angepasst
- 12 - SelCall aktiv
- 13 - Textmeldung wird empfangen bzw. ist gespeichert
- 14 - ALE-Funktion (optional) eingeschaltet

Universeller Einsatz der W3EDP-Antenne von 80 m bis 6 m

MARTIN STEYER – DK7ZB

Funkamateure wünschen sich Antennen, die auf allen Bändern ohne Anpassung verwendbar sind. Doch trotz aller Bemühungen bleiben Frequenzen übrig, auf denen ein Anpassgerät unumgänglich ist. Die im Beitrag vorgestellte Antenne ist leicht aufzubauen und ermöglicht den Betrieb zwischen 80 m und 6 m – mit einem Antennentuner.

Eine Antenne muss nicht zwangsläufig auf allen gewünschten Bändern resonant sein, denn alternativ lässt sie sich aperiodisch betreiben. Jedoch sind dann solche Impedanzen anzustreben, die eine möglichst verlustarme Anpassung gestatten. Prädestiniert für solche Fälle ist die Speisung über Zweidrahtleitungen. Viele Amateure bevorzugen aus verschiedenen Gründen



jedoch Koaxialkabel. Am Speisepunkt dürfen dann aber keine Bedingungen herrschen, die ein sehr hohes Stehwellenverhältnis (SWV) auf dem Koaxialkabel verursachen. Zudem ist verlustarmes Kabel zu benutzen.

Bekanntere Beispiele sind Antennen mit Zufallslängen, die mit einem sogenannten *Magnetic Balun*, richtig auch MTFT (engl.: *Magnetic Transformer For Transmitting*), gespeist werden. Dieser Begriff ist nicht korrekt, da es sich nicht um einen Balun, sondern einen Unun, meist im Verhältnis 1:9, handelt. Bei seiner Verwendung geht man davon aus, dass Antennenimpedanzen im mittellohmigen Bereich von 300 Ω bis 900 Ω mit zusätzlichen Blindanteilen auftreten. Beide werden durch den 1:9-Unun auf Werte gebracht, die ein Antennentuner anpassen kann.

Auf Frequenzen, bei denen der Draht viel kürzer als $\lambda/4$ oder nahe einem ungeradzahligem Vielfachen davon ist, treten sehr

niedrige Impedanzen auf, die keinen vernünftigen Betrieb mehr garantieren. Daher habe ich nach einer Lösung gesucht, die besonders auf den längerwelligen Bändern mit besseren Wirkungsgraden arbeitet.

Prinzip der W3EDP-Antenne

Der Ursprung der W3EDP-Antenne liegt schon im Jahr 1936 [1]. Sie ist eine per Fuchs-Kreis endgespeiste Langdrahtantenne. Als Besonderheit besitzt sie ein Gegengewicht von 5,20 m Länge am kalten Ende des LC-Kreises, siehe Bild 1. In der Originalversion handelt es sich um einen resonanten Strahler für die Bänder 10 m, 20 m und 40 m. Später kam jemand auf die Idee, statt des Gegengewichts eine gleich lange Wireman-Leitung einzusetzen. Obwohl die jetzt unter gleichem Namen gehandelte Antenne mit der Originalversion außer der Strahlerlänge nichts mehr gemein hat, wollen wir dabei bleiben, weil darunter z. B. bei [2] weitere Quellen zu finden sind.

Der Draht ist bei den Veröffentlichungen entweder 20,4 m oder 25,6 m lang. Allen gemeinsam ist die Speisung über eine 450- Ω -Wireman-Leitung mit 5,2 m Länge nach Art der Zeppelin-Antenne. Am unteren Ende der Zweidrahtleitung befindet sich ein 1:4-Balun mit direkt angeschlossenem Koaxialkabel, siehe Bild 2. Da diese Konfiguration mit EZNEC nicht so ohne Weiteres simulierbar ist, bin ich zur klassischen Methode der Antennenanalyse zurückgekehrt, nämlich Aufbauen und Messen.

Die Länge von 20,4 m für den Strahler ergibt auf den 40 m, 20 m, 15 m und 10 m einen hochohmigen, annähernd resonanten Speisepunkt. Die Wireman-Leitung transformiert auf mittellohmige Impedanzen, allerdings mit Blindanteilen, die der 1:4-Balun in die Nähe von 50 Ω bringt. Auf 80 m ist der Speisepunkt niederohmig und die Leitung transformiert aufwärts. Die zustande kommende Impedanz können Antennenanpassgeräte erstaunlicherweise verarbeiten. Günstiger wäre auf 80 m ein wahlweise eingesetzter 1:1-Balun. Bei Abspannpunkten über 8 m Höhe lässt sich dieser im aufgebauten Zustand jedoch

nicht umschalten, weil das untere Ende der Zweidrahtleitung nicht erreichbar ist. Wer Seilrollen benutzt, könnte den Antennendraht schnell herablassen. Diese Lösung widerspricht jedoch einem einfachen und unkomplizierten Aufbau.

Die Bänder 12 m, 17 m und 30 m liegen in der Resonanz etwas daneben, wobei zusätzlich höhere Blindanteile auftreten. Doch auch dort ist ein problemloses Abstimmen via Antennentuner möglich.

Aufbau der Antenne

Der Isolator in Bild 3 (hier einer aus dem Fritzel-Sortiment) trägt die 5,2 m lange Wireman-Leitung. An einer Ader ist der 20,4 m lange Antennendraht befestigt, die andere bleibt frei. Vom Isolator führt eine Abspannung zum zweiten Abspannpunkt. Die Wireman-Leitung muss ohne Zug verbunden werden, um ein Abreißen zu vermeiden. Am anderen Ende des Antennen-



Bild 3: Isolator an der Einspeisung mit Abspannung links und Antennendraht rechts
Fotos: DK7ZB

drahts befindet sich ein Eierisolator aus Polyamid, wie er für Weidezäune Verwendung findet. Als Antennendraht nutze ich knapp 1 mm dicken, zugfesten Stahldraht mit Kupferauflage (Typ B von [3]). Die Zweidrahtleitung führt zu einem 1:4-Balun. Da an seinem Eingangspunkt sehr unterschiedliche Bedingungen herrschen, geht auch die Länge des Koaxialkabels mit seiner möglichen Transformation in die Abstimmung ein. Statt der genutzten 6 m Koaxialkabel H155 sind Aircell7 oder H2007 ebenfalls gut verwendbar [4].

1:4-Balun im Selbstbau

Für den Balun ist nur eine bifilare Wicklung mit sieben oder acht Windungen nötig. Für Leistungen bis 250 W reichen ein Amidon-Ringkern FT140-77 und zweidrige Netz-Zwillingslitze $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$, wie Bild 4 zeigt. Für höhere Leistungen ist ein FT240-77 geeignet, wobei dann PTFT-isolierte Litze zum Einsatz kommen sollte. Auch ein noch vorhandener kommerzieller 1:4-Balun (Fritzel) brachte im Test gleiche Ergebnisse.

Betriebsergebnisse

Anfangs war ich wegen der zu erwartenden Verluste trotz optimistischer Berichte ande-

rer Funkamateure skeptisch. Der Draht war zwischen zwei 10 m hohen Befestigungspunkten aufgehängt. Die Tests erfolgten mit den Transceivern IC-7400 und TS-480, die beide eingebaute Antennenanpassgeräte mit eingeschränkten Anpassungsbereichen (etwa 25 Ω bis 150 Ω reell) besitzen. Auch ihre Kompensationsmöglichkeiten kapazitiver und induktiver Blindanteile sind gegenüber externen Antennenkopplern deutlich geringer. Bei zu hohem Stehwellenverhältnis verweigern diese Anpassgeräte ihren Dienst, was die möglichen Ver-

luste durch ein zu hohes SWV auf dem Koaxialkabel automatisch begrenzt. Die gemessenen Resonanzen lagen bei 5,5 MHz, 9,4 MHz, 19,15 MHz, 26 MHz und 50 MHz. Beide Geräte fanden jedoch auf allen Amateurbändern von 80 m bis 6 m eindeutige Abstimmpunkte. Innerhalb der Bänder ist das SWV ohne Anpassung relativ hoch. Eine überschlägige Bestimmung der möglichen Verluste führte zu Werten zwischen 10 % und 30 %. Sie hängen stark von Länge und Typ des Koaxialkabels ab.

■ Fazit

Sollte es auf einem Band Abstimmprobleme geben, lässt sich durch Längenänderung des Koaxialkabels Abhilfe schaffen. Wer im Auge behält, dass es sich um eine verlustbehaftete Lösung handelt und im ungünstigsten Fall 50 % Verluste auftreten, dem bringen 50 W abgestrahlte Sendeleistung eines 100-W-Transceivers bei dem hoch und frei abgespannten Draht immer noch außerordentlich positive Ergebnisse. Keiner der QSO-Partner vermutete eine ausgesprochene Kompromissantenne. Da die W3EDP-Antenne mit einfachen Mitteln aufgebaut werden kann, ist damit für Amateure mit Geräten, die einen eingebauten Antennentuner besitzen, ein preiswerter KW-Betrieb möglich.

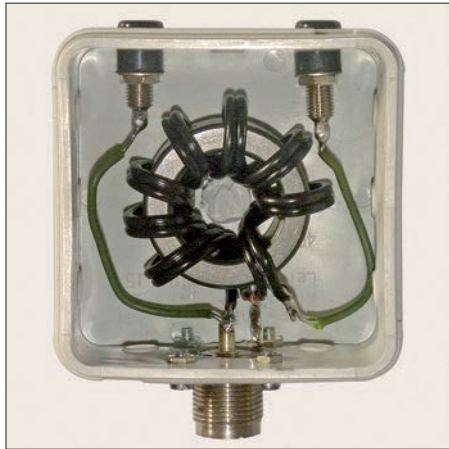


Bild 4: Fertiger, in eine Installationsdose eingebauter 1:4-Balun; Deckel abgenommen

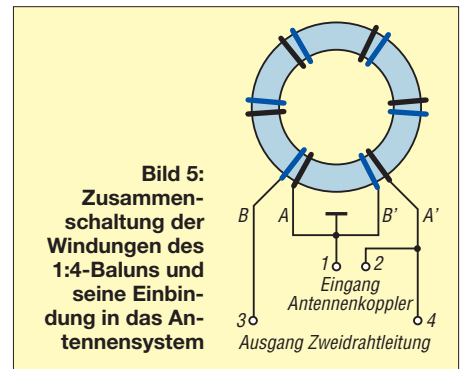


Bild 5: Zusammenschaltung der Windungen des 1:4-Baluns und seine Einbindung in das Antennensystem

Stationär kann die W3EDP-Antenne ebenfalls recht unauffällig angebracht werden. Die Zweidrahtleitung sollte in diesem Fall einen Mindestabstand von 10 cm zum Mauerwerk einhalten. Außerdem empfiehlt sich dann der Einsatz einer Mantelwellensperre unmittelbar hinter dem Transceiver bzw. dem Antennenkoppler am Eingang des Koaxialspeisekabels. dk7zb@darcd.de

Literatur und Bezugsquelle

- [1] Beers, Y., W3AWH: An Unorthodox Antenna. QST 20 (1936) H. 3, S. 32–33
- [2] N. N.: W3EDP End-Fed Antenna. www.dxzone.com/catalog/Antennas/W3EDP/
- [3] Peter Bogner, DX-Wire, Tulpenstr. 10, 95195 Rösau; Tel. (0 92 38) 99 08 45, www.dx-wire.de
- [4] FA-Bauelementeinformation: Daten marktüblicher 50-Ω-Koaxialkabel. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 5, S. 521–522; H. 7, S. 733–734

Aufbau und Mehrfachnutzung eines 20-m-Vertikaldipols

HARALD SCHULZE-OBEN – DL2MHW

Ein vertikaler Dipol für das 20-m-Band lässt sich noch gut an einem handelsüblichen 10-m-Teleskopmast befestigen. Der Beitrag zeigt den Aufbau solch einer Antenne und die einfach zu realisierenden Änderungen, um sie auch für die Bänder 15 m und 40 m nutzen zu können.

Seit vielen Jahren bin ich immer wieder mit dem Wohnwagen unterwegs. Als Funkamateur stellte ich mir die Frage, wie nach dem abendlichen Reisetopp Funkbetrieb machbar ist – vorzugsweise auf dem 20-m-Band. Nicht immer stehen auf den Campingplätzen Bäume in passender Größe zur Verfügung, die als Abspannpunkte z. B. für einen horizontal gespannten Dipol dienen könnten.

■ Mastbefestigung

Ein anfangs genutzter vertikaler Draht am Teleskopmast aus GFK-Material war nicht ideal, denn es musste stets noch ein Gegengewicht ausgelegt werden – und trotzdem gab es fast immer irgendwelche Probleme mit der Anpassung. Obendrein war das Abspannen des Mastes zeitaufwendig.

Als Erstes kam mir daher die Idee, die Wohnwagendeichsel zur Befestigung eines Mastes zu nutzen. Die Befestigung erfolgt über zwei miteinander verschraubte Rohrschellen. Eine Seite ist an der Deich-

sel und die andere unter Zwischenlage von einem PVC-Rohr DN50 mit dem Mast verschraubt, siehe Bild 4.

Da Abspannpunkte vermieden werden sollten, ist nur eine vertikale Antenne realisierbar. Als Antenne eignet sich von der Anpassung her gesehen ein Dipol am besten, denn er erfordert kein Gegengewicht. Außerdem lässt er sich bei der Ausführung als Koaxialdipol am unteren Ende speisen, wodurch die sonst erforderliche, im rechten Winkel von der Dipolmitte wegführende Speiseleitung entfällt. Da sich ein 20-m-Dipol mit etwa 10 m Länge in lockeren Windungen auf etwa 9,5 m um den 10 m langen Teleskopmast wickeln lässt, bleiben noch 0,5 m zum Einspannen des Mastes übrig.

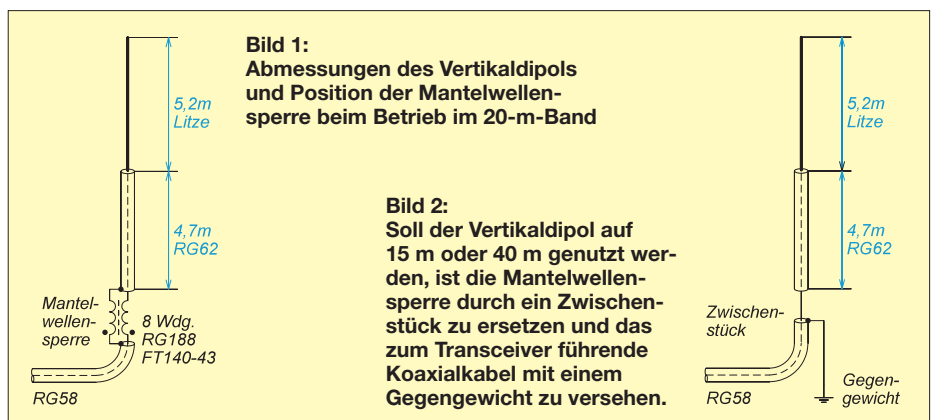


Bild 1: Abmessungen des Vertikaldipols und Position der Mantelwellensperre beim Betrieb im 20-m-Band

Bild 2: Soll der Vertikaldipol auf 15 m oder 40 m genutzt werden, ist die Mantelwellensperre durch ein Zwischenstück zu ersetzen und das zum Transceiver führende Koaxialkabel mit einem Gegengewicht zu versehen.



Bild 3: Der Kunststoffring hält das Koaxialkabel in der Mitte des Mastes fest, sodass es nicht an der oberen Strahlerhälfte zieht.

■ Dipolaufbau

Im ersten Versuch verwendete ich für den oberen Dipolteil 5,2 m Litze und für den unteren 4,7 m Koaxialkabel RG58. An der Stelle, an der beide in etwa der halben Masthöhe zusammentreffen, ist nur der Innenleiter des Koaxialkabels mit der zur Spitze führenden Litze verbunden. Ein Koaxialdipol erfordert jedoch die Abtrennung der Antenne vom weiterführenden Koaxialkabel. Ansonsten wäre der gesamte untere Abschnitt bis hin zum Transceiver Teil des unteren Dipolstücks.

Am Einspeisepunkt, also 4,7 m vom Mittelpunkt des Dipols entfernt, habe ich daher eine Mantelwellensperre eingefügt. Sie unterdrückt alle auf dem Mantel des Koaxialkabels fließenden Ströme und isoliert so den unteren Dipolast von der Speiseleitung.

Das Ergebnis war zufriedenstellend, doch die Abstimmung etwas schwierig. In Rothammels Antennenbuch fand ich die Beschreibung des vertikalen Koaxialdipols nach Harper [1]. Laut den dort gemachten Angaben soll das für den unteren Dipolteil verwendete Koaxialkabel eine möglichst hohe Impedanz besitzen, da die Antenne dann breitbandiger wird. Die Einspeisung erfolgt wieder am Fußpunkt über die Mantelwellensperre, wie Bild 1 zeigt.



Bild 4: Mastbefestigung an der Deichsel mit zwei zusammengeschraubten Rohrschellen



Bild 5: Die Mantelwellensperre ist in einem Gehäuse aus zwei Rohrkappen DN50 untergebracht.

Mit dem z. B. bei [2] erhältlichen RG62 (Impedanz 92 Ω) ersetze ich im zweiten Versuch das bisher genutzte RG58. Auf diese Weise wurde die nutzbare Bandbreite sehr viel größer.

Zurzeit besteht der Dipol aus 4,70 m RG62 und 5,20 m Litze. Das Stehwellenverhältnis bei 14,25 MHz beträgt $s = 1,2$. Die nutzbare Bandbreite bei einem SWV von $s \leq 3$ liegt bei etwa 2 MHz. Da dies meinen Wünschen entsprach, habe ich an den Längen nichts mehr geändert. Die kapazitive Beeinflussung des nahen Bodens und die induktive der Mantelwellensperre sind sicherlich die Ursachen der experimentell ermittelten, ungleich langen Dipoläste.

■ Ausführung

Die Verbindung zwischen der nach oben führenden Litze und dem Koaxialkabel ist wetterfest auszuführen. Der blaue Kunststoffring dient zur Fixierung des oberen Endes des Koaxialkabels am Mast und ermöglicht, den Mast bei Bedarf auf die Hälfte einzuschieben, ohne dass sich die Litze abwickelt.

Die Mantelwellensperre ist in dem in Bild 5 zu sehenden Behälter untergebracht. Sie besteht aus zwei aufeinander geklebten



Bild 6: Das Zwischenstück besteht aus einem PTFE-Rohr mit Innenleiter. An der unteren Buchse ist die Verbindung zum Gegengewicht zu sehen.

Fotos: DL2MHW

Amidon-Ringkernen FT140-43, auf die acht bis zehn Windungen Koaxialkabel RG188 (PTFE) aufzubringen sind. Das Gehäuse habe ich aus zwei Abflussrohrkappen DN50 aufgebaut.

■ Erweiterung für 40 m und 15 m

Da die Antenne auf 20 m hervorragend funktionierte, wollte ich sie ohne große Änderungen auch für andere Bänder nutzen. Die Überlegung dabei waren: Beide Dipoläste sind zusammen etwa 10 m lang, also annähernd $\lambda/4$ für 40 m und $3\lambda/4$ für 15 m. Der gesamte Koaxialdipol bildet somit den Strahler. Die Mantelwellensperre ersetzte ich durch ein Isolierstück, bei dem nur der Innenleiter durchgeführt ist, siehe Bild 2.

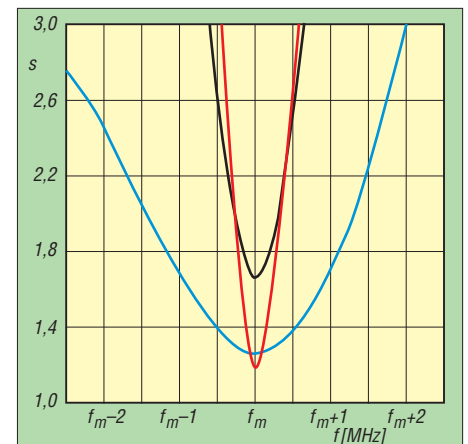


Bild 7: Gemessene SWVs auf 40 m (rot), 20 m (blau) und 15 m (schwarz); Mittenfrequenzen f_m bei 7,0 MHz, 14,35 MHz und 21,75 MHz

Für das nun jedoch erforderliche Gegengewicht verband ich das weiterführende Koaxialkabel mit der Masse (Deichsel) des Wohnwagens. Die Bandbreite ist auf 40 m zwar gegenüber dem 20-m-Band schmaler geworden und auf 15 m der u. a. laut [3] bei Mehrbandantennen typische Versatz der Mittenfrequenz vorhanden, doch mit einem Antennentuner lässt sich trotzdem Anpassung herstellen.

Bild 7 zeigt die Stehwellenverhältnisse des 20-m-Dipols und der Antenne im 40-m- und 15-m-Band. Gemessen wurde direkt am Fußpunkt. Je nach örtlichen Gegebenheiten können die Minima etwas verschoben sein. Doch auf 20 m ist die Bandbreite so groß, dass es keine Anpassungsprobleme geben wird.

dl2mhw@dar.c.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Krischke, A., DJ0TR: Koaxialdipol nach Harper. In: Rothammels Antennenbuch. 13. Auflage, DARC Verlag, Baunatal 2013, S. 623; Bezug: FA-Leserservice [D-RH13](#)
- [2] Kabel-Kusch: www.kabel-kusch.de
- [3] Rügger, M., HB9ACC: Praxisbuch Antennenbau. Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2011; Bezug: FA-Leserservice [X-9358](#)
- [4] Schulze-Oben, H., DL2MHW: Vertikaler Dipol für 20 m nach Harper. www.mydarc.de/dl2mhw/vertidipol.html

Fensterscheibenantenne für 70 cm

TOM SCHÖNFELDER – DL5ABF

Wer kennt das nicht: Man möchte mal kurz im Hotelzimmer, in der Ferienwohnung oder im Haus bei Verwandten mit dem Handfunkgerät das Ortsrelais öffnen – doch es bleibt stumm. Eine effektivere Antenne, wie die nachstehend beschriebene, kann da helfen. Die kleine Quadantenne lässt sich mit Saugnäpfen z. B. problemlos an einer Fensterscheibe befestigen. Das benötigte Material gibt es in jedem Baumarkt.

Vorab sei gesagt, dass diese leicht nachzubauende Antenne nicht nur für den vorübergehenden Betrieb geeignet ist. Auf einem überdachten Balkon oder bei beengten Platzverhältnissen erfüllt sie ebenfalls ihren Zweck.

Leider gibt es Funkamateure, die kaum eine Möglichkeit haben, außerhalb des Gebäudes wenigstens eine UKW-Antenne aufzubauen. Wohnungsvermieter sehen lieber

Der erste Versuch fand tatsächlich an einer Fensterscheibe statt. Zwei brauchbare Saugnäpfe fanden sich im Haushaltsinventar, meine Frau legte sofort ihr Veto ein. Ich empfehle daher allen Nachbauern, die diese Antenne an der Fensterscheibe befestigen wollen, die Saugnäpfe aus dem Haushaltswarengeschäft zu beziehen.

Nach Einstellung eines minimalen Stehwellenverhältnisses (SWV) begann ich ver-

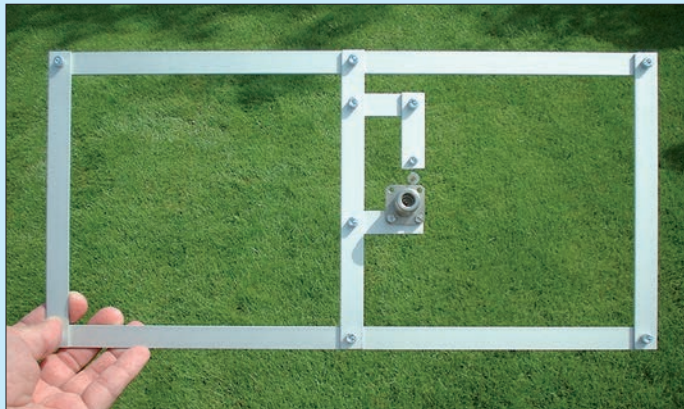


Bild 1: Fertig aufgebaute Fensterscheibenantenne; die einzelnen Montageelemente aus Aluminiumprofil sind gut zu erkennen.

große Solarpanels auf dem Dach als eine Amateurfunkantenne. Erstere bringen ihm zumeist zusätzliche Einnahmen – die Antenne hingegen nicht.

Die Versuche mit der Fensterscheibenantenne haben gezeigt, dass sie mehr als ein Notbehelf ist. Ich habe sie an drei verschiedenen Orten ausprobiert und respektable Ergebnisse erzielt.

schiedene Relais aufzutasten – mit Erfolg. Vier Relaisstationen konnte ich erreichen und kam auch ganz ordentlich dort an. Mit der Gummiwendelantenne und aus dem Haus heraus war dies zuvor nicht möglich. Der zweite Versuch erfolgte aus dem Wohnwagen und war ebenso erfolgreich. Der dritte fand schließlich unter Dach statt. Ich befestigte dazu die Antenne provisorisch

mit einem Bindfaden an den oberen Dachbalken. Hier war das Ergebnis noch beeindruckender. Freilich ist eine Yagi-Antenne, die sich unter oder besser über dem Dach befindet, deutlich leistungsfähiger, aber unter eingeschränkten Platzverhältnissen ist die beschriebene Quadantenne eine echte Alternative.

■ Bearbeitung der Einzelteile

Die Herstellung ist nicht schwierig und für jedermann leicht nachzuvollziehen. Das Flachmaterial besteht aus eloxiertem Aluminiumprofil mit den Maßen 15 mm × 2 mm. Dieses gibt es im Baumarkt. Zwei Stangen zu je 1 m reichen völlig aus. Weiterhin benötigt man eine kleine Handbohrmaschine und einige Standardwerkzeuge, die in fast in jeder Werkzeugkiste vorhanden sind.

Zuerst wird das Flachmaterial mit der Bügelsäge zugeschnitten und entgratet. Länge und Anzahl der benötigten Stücke sind der Tabelle zu entnehmen. Um das eloxierte Aluminium nicht zu zerkratzen, kann man es mit Papier umwickeln oder mit geeignetem Klebeband abkleben.

Nach dem Sägen werden die Positionen aller Bohrungen angezeichnet. Die erforderlichen Angaben sind Bild 2 zu entnehmen. Zum Anzeichnen der Bohrungen empfehle ich einen gut angespitzten Bleistift. Eine Reißnadel hinterlässt unter Umständen unbeabsichtigte Kratzer. Bleistiftstriche lassen sich hingegen hervorragend mit einem Radiergummi entfernen.

Nachdem alle Bohrungen markiert sind, wird angekörrt. Auch hier gibt es einen kleinen Trick für Einsteiger, um Kratzer zu vermeiden: Zwischen die stabile Stahlunterlage und das Werkstück legt man vor dem Ansetzen des Körrers einfach zwei Blatt Papier. Anschließend wird gebohrt. Der Durchmesser der Bohrungen sollte 4,3 mm nicht übersteigen, sonst müsste man beim Zusammenbau zuviel richten. Wer zum Einspannen keinen Schraubstock zur Verfügung hat, kann sich mit einer Holzplatte und einer kleinen Schraubzwinde helfen. Mit Papier zwischen Werkstück und Holzplatte und dem Umwickeln der Druckflächen der Schraubzwinde mit etwas Klebeband lassen sich auch hier wieder unliebsame Kratzer vermeiden.

Zuerst wird mit einem 3-mm-Bohrer vorgebohrt, anschließend auf 4,3 mm aufge-

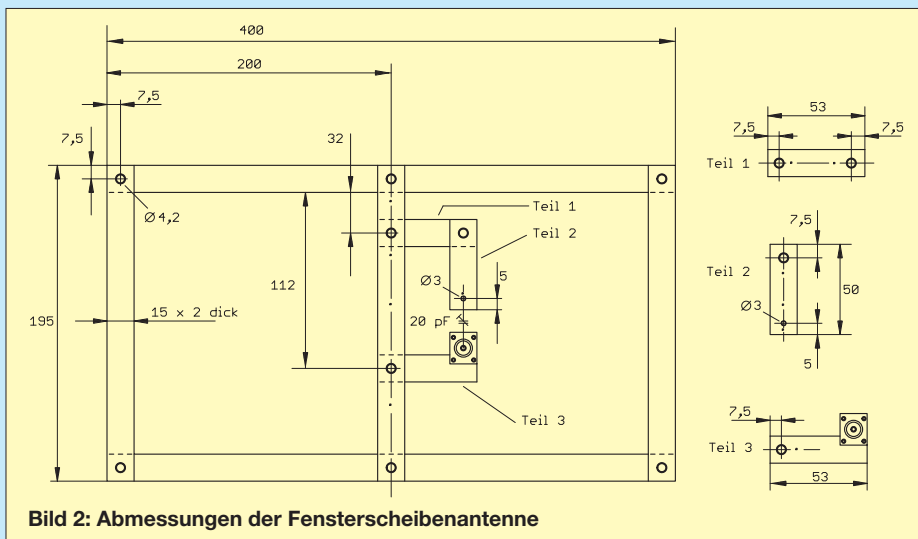


Bild 2: Abmessungen der Fensterscheibenantenne

Zuschnitte aus Aluminiumprofil 15 mm × 2 mm für die Fensterscheibenantenne

Länge [mm]	Anzahl
400	2
195	3
53	2
50	1

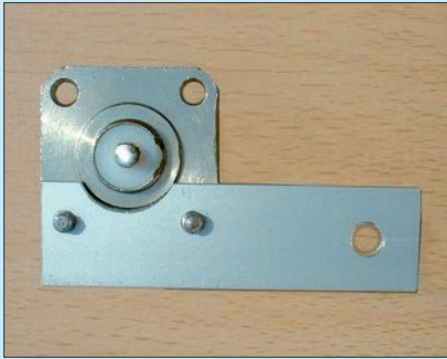


Bild 3: Die N-Einbaubuchse wird mit zwei M3-Schrauben befestigt.

weitet. Zu beachten ist, dass Teil 2 eine 4,3-mm- und eine 3-mm-Bohrung bekommen muss (Bild 2).

In Bild 3 ist Teil 3 zu erkennen, in das mit einer geeigneten Feile eine kleine Rundung für die N-Buchse einzuarbeiten ist. Unterhalb befinden sich zwei 3-mm-Bohrungen. Daran wird die N-Flanscbuchse befestigt. Hier habe ich absichtlich keine Maße angegeben, da diese von der jeweils verwendeten Flanscbuchse abhängen und unterschiedlich ausfallen können.

■ Zusammenbau

Zur Verbindung der Antennenelemente habe ich verzinkte M4-Innensechskantschrauben und passende selbstsichernde Muttern verwendet. Damit ergibt sich eine gute mechanische Stabilität der Antenne. Selbstverständlich können auch andere Schrauben verwendet werden, jedoch haben sich die Innensechskantschrauben beim Zusammenbau und Ausrichten der Antenne sehr gut bewährt.

Wichtig: Eloxiertes Aluminium hat den Vorteil, wetterfest zu sein. Seine Oberfläche wirkt allerdings auch elektrisch isolierend. Bevor also die Elemente miteinander verbunden werden, ist es wichtig, die eloxierte Schicht rings um die Bohrungen zu entfernen, damit die aufeinanderliegenden, verschraubten Elemente untereinander elektrischen Kontakt haben. Das kann mit einem kleinen Stück Schmirgelpapier, einer Feile oder einem kleinen Schleifer erfolgen.

Nachdem die Montageelemente auf diese Weise vorbereitet wurden, geht es ans Verschrauben. Da die Antenne noch gerichtet werden muss, sind die Schrauben nur leicht anzuziehen. Nachdem der äußere Rahmen zusammengebaut ist, wird ausgerichtet. Wenn kein passender Anschlagswinkel verfügbar ist, kann man auch die Diagonalen messen. Sind sie gleich lang, ist die Antenne rechtwinklig und die Schrauben können festgezogen werden.

Nach dem Verschrauben der Teile 1 bis 3, des mittleren Teils der Antenne und der

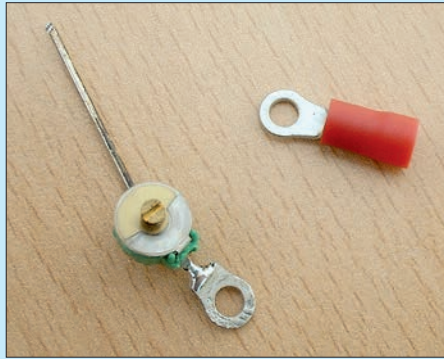


Bild 4: Der antennenseitige Anschluss des Trimmers erfolgt mittels Lötöse.

Verbindung mit dem äußeren Rahmen ist der mechanische Teil des Aufbaus fast erledigt.

■ Anschluss

Zum Schluss erfolgt die Montage der N-Flanscbuchse. In Bild 2 ist am Teil 2 eine 3-mm-Bohrung zu erkennen. Dort wird eine M3-Schraube mit Mutter eingesetzt. Ein untergelegter Kabelschuh aus dem Kfz-Zubehörbereich dient als Lötanschluss für den Trimmerkondensator (Bild 4). Dessen zweiter Anschluss wird an den Innenleiter der N-Buchse gelötet (Bilder 5 und 6). Der verwendete Draht sollte nicht zu dünn sein, damit ausreichende mechanische Stabilität gewährleistet ist.

■ Praxiserfahrungen

Die Idee der Fensterscheibenantenne ist nicht ganz neu [1], [2]. Einige Funkamateure werden sich vielleicht daran erinnern, dass der Abgleich bei den anderen Versionen etwas anders geschieht als bei der von mir vorgestellten Konstruktion.

Bei den anderen Aufbauversionen besteht die Anpassungsschaltung aus zwei gegenüberliegenden Aluminiumteilen, die mit Kunststoffschrauben auf verstellbarem Abstand gehalten werden. Das Ganze wirkt als Kondensator und es lässt sich auch ein SWV-Minimum einstellen. Jedoch ergaben sich bei anfänglichen Versuchen mit dieser Anordnung zunächst nur unbefriedigende Sende- und Empfangseigenschaften. Relaisstationen waren schlecht zu hören und teilweise kam ich beim Senden nur unvollständig oder gar nicht bei der Relaisstation an.

Zur Ermittlung der Ursache führte ich einige Messungen und Tests durch. Das SWV war in Ordnung, aber die Messung des Antennenstroms ergab nur geringe Werte. Ich veränderte deshalb die Anpassungsschaltung, indem ich einen Trimmerkondensator einbaute. Das SWV ließ sich nun ebenfalls gut einstellen, aber der Antennenstrom stieg beim Senden um ein Vielfaches. Die Sende- und Empfangseigenschaften waren dementsprechend spürbar

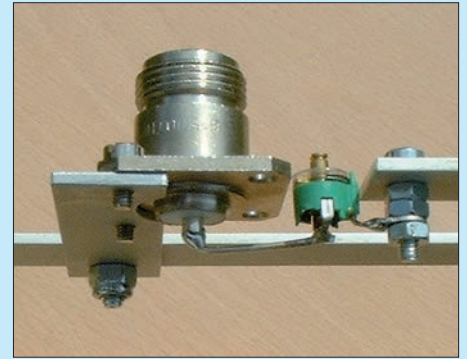


Bild 5: Einbaulage des Trimmers zwischen Antenne und Anschlussbuchse

besser. Das zeigt, dass allein die SWV-Messung nicht sehr aussagekräftig ist und uns nicht genug über die Eigenschaften einer Antenne verrät.

Den besagten Trimmer habe ich dann auch beibehalten und damit sehr gute Erfahrungen gemacht.



Bild 6: Rückseitige Ansicht des eingebauten Trimmerkondensators

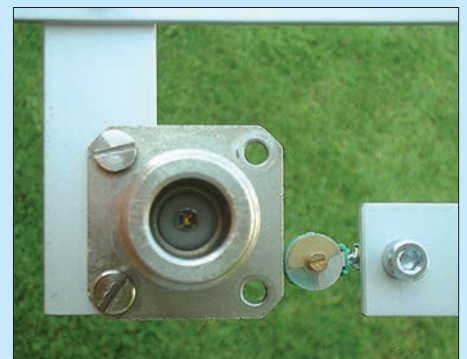


Bild 7: Der Trimmer zur Anpassung der Antenne befindet sich neben der Antennenbuchse und ist gut zugänglich.

Fotos: DL5ABF

Ich wünsche allen Interessierten viel Spaß und gutes Gelingen beim Nachbau und vor allem viel Erfolg beim Einsatz der kleinen Quadantenne.

dl5abf@web.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Krischke, A., DJ0TR: Rothamels Antennenbuch. 13. Aufl., DARC-Verlag, Baunatal 2013, S. 807; FA-Leserservice: *D-RH13*
- [2] Münch, J., DF4ZS: Fensterquad für antennen geschädigte OMs. CQDL 57 (1986) H. 5, S. 279

Universeller Banddecoder zur Stationsautomatisierung

OLIVER DRÖSE – DH8BQA

Bei der Stationsautomatisierung spielen frequenz- bzw. bandabhängig gesteuerte Schaltausgänge eine große Rolle. Da Funkgeräte von Kenwood solche Ausgänge standardmäßig nicht besitzen, sind sie diesbezüglich gegenüber anderen Fabrikaten etwas im Nachteil. Der vorgestellte Banddecoder schafft Abhilfe und funktioniert nicht nur an Kenwood-, sondern auch an Elecraft- und Yaesu-Transceivern mit BCD-codierten Ausgängen.

An unserer Contest- und Klubstation setzen wir unter anderem einen TS-590 von Kenwood ein. Dieser bietet aufgrund seiner guten HF-Eigenschaften auf den klassischen Contestbändern ein ausgezeichnetes Preis-Leistungs-Verhältnis. Allerdings hat er, wie alle anderen Kenwood-Transceiver auch, leider keine band-

ist. Im Contest ist das kein Problem, im normalen Alltagsbetrieb schon. Da bleibt der PC bisweilen ausgeschaltet. Die vorgestellte Lösung funktioniert deshalb auch ohne PC. Ein PIC-Mikrocontroller übernimmt die Aufgabe, vom Transceiver via CAT-Schnittstelle die aktuelle Frequenz abzufragen, wertet das Ergebnis aus



Bild 1: Prototyp des CAT-Banddecoders (links) im Betrieb am Kenwood TS-590; das BCD-codierte Ausgangssignal steuert den 6x2-Antennenschalter [2] rechts im Bild.

spezifischen Schaltausgänge, die sich zur Stationsautomatisierung verwenden lassen. Elecraft und Yaesu setzen hier auf BCD-codierte Signale, die Geräte von Icom geben eine Bandspannung aus.

An unserer Station steuern wir alle Automatisierungsvorgänge mittels BCD-codierter Schaltsignale [1], [2]. Daher galt es, eine Lösung zu finden, auch mit dem TS-590 solche Signale zu erzeugen.

■ CAT-Steuerung

Es erwies sich als einzig gangbarer Weg, die CAT-Schnittstelle des Kenwood-Transceivers „anzuzapfen“, dort die aktuelle Frequenz auszulesen und daraus die BCD-codierten Steuersignale für die Peripherie abzuleiten.

Einige Contest-Logbuchprogramme bieten bereits diese Möglichkeit. Sie steuern den Transceiver über CAT-Kommandos und geben BCD-codierte Signale an der Parallelschnittstelle des verwendeten PC aus. Der Nachteil dieser Lösung ist, dass sie nur dann funktioniert, wenn der PC läuft und das Logbuchprogramm gestartet

und stellt das dazugehörige BCD-codierte Signal an einer Ausgangsbuchse zur Verfügung (Tabelle 1).

Der Hersteller Kenwood verwendet von jeher den gleichen CAT-Befehlssatz für seine Funkgeräte, sodass sich die Lösung theoretisch an allen Kenwood-Transceivern einsetzen lässt. Der grundlegende Ablauf ist wie folgt: Der Mikrocontroller sendet zur Frequenzabfrage das Kommando *FA*; und empfängt eine entsprechende Antwort, z. B. *FA00014020000*. Das entspricht einer Frequenz von 14,020 MHz. Der Transceiver arbeitet somit aktuell im 20-m-Band. Das Semikolon am Schluss des Kommandos schließt die Befehle sowohl bei einer Abfrage als auch bei einer Antwort ab. Das Kürzel *FA* bezieht sich dabei auf den VFO *A*. Bei älteren Kenwood-Geräten war dieser immer der aktive (Empfänger-)VFO. Beim TS-590 hat Kenwood das geändert, hier kann es sowohl VFO *A* als auch VFO *B* sein. Um ein einheitliches Übertragungsmuster hinsichtlich der CAT-Befehle über verschiedene Transceiver-Generationen und -Modelle hinweg

zu gewährleisten, sendet der PIC deshalb beim Programmstart das Kommando *FRO*; an den Transceiver, was die Selektion von VFO *A* auslöst.

■ Schaltung des Banddecoders

Herzstück der Schaltung ist ein Mikrocontroller PIC18F452 im 40-poligen DIL-Gehäuse. Seinen 48-MHz-Arbeitstakt erhält er durch interne Vervierfachung des 12-MHz-Quarzoszillatorsignals (Bild 2).

Der Schnittstellenschaltkreis MAX232 sorgt für die Pegelanpassung zwischen den RS232- und den 5-V-Logiksignalen. Zum Anschluss der Peripherie dient der Sub-D9-Stecker Bu2, der wie alle anderen Bauelemente direkt auf die Platine gelötet wird. Er ist ebenso wie der Anschluss beim PC beschaltet, d. h. Verbindungskabel, die zwischen Transceiver und PC eingesetzt werden, sind auch zwischen Funkgerät und Banddecoder verwendbar. An J1 stehen die TXD/RXD-Signale für mögliche Erweiterungen zur Verfügung.

Neben den TXD/RXD-Signalen benötigt die CAT-Steuerung bei Kenwood zusätzlich noch CTS/RTS-Signale, die ursprünglich der Signalisierung der Sende-/Empfangsbereitschaft auf seriellen Schnittstellen dienen. Der Schalter S1 schließt beide Signalpins bei Bedarf kurz, sodass die zusätzliche Implementierung dieser Steuersignale entfallen kann. Damit werden Kommandos von beiden Kommunikationspartnern immer akzeptiert.

Mittels der DIP-Schalter S2 und S3 lassen sich +12 V auf die DTR- und RTS-Pins am Stecker legen. So können eventuell notwendige CAT-Interface-Baugruppen für ältere Transceiver mit Spannung versorgt werden. Das ist auch bei Nutzung solcher CAT-Interfaces am PC ein gängiger Weg. Dort wird die Spannungsversorgung über die Konfiguration im CAT-Steuerprogramm eingestellt, beispielsweise mit *DTR* → *Always On*.

Tabelle 1: BCD-Codierung

Band	D	C	B	A
160 m	0	0	0	1
80 m	0	0	1	0
40 m	0	0	1	1
30 m	0	1	0	0
20 m	0	1	0	1
17 m	0	1	1	0
15 m	0	1	1	1
12 m	1	0	0	0
10 m	1	0	0	1
6 m	1	0	1	0
andere	0	0	0	0

Tabelle 2: Konfigurationsmatrix für die CAT-Übertragungsrate

Baud	S4	S5
4800	off	off
9600	on	off
19 200	off	on
38 400	on	on

Die DIP-Schalter S4 und S5 ermöglichen es, unterschiedliche Geschwindigkeiten für die CAT-Schnittstelle zu konfigurieren (Tabelle 2). Wichtig ist, dass die am Banddecoder und Transceiver eingestellten Daten übereinstimmen. S6 und S7 sind für die Konfiguration des eingebauten Bootloaders vorgesehen, um neue Firmware-Versionen einspielen zu können.

Die LEDs 2 bis 12 zeigen das jeweils detektierte Band an, LED 1 signalisiert Aktivität auf der CAT-Schnittstelle. Für die schnelle Unterscheidung der klassischen und der WARC-Bänder habe ich verschiedenfarbige Leuchtdioden verwendet. Die LEDs der klassischen Bänder sind grün, die anderen gelb, die CAT-LED ist rot.

Für jedes Band stellt der PIC mithilfe der Treiberschaltkreise IC4 und IC5 eine positive 12-V-Steuerspannung zur Verfügung. Sie liegt auf den Jumperpfosten J2 und J3. Von dort aus kann sie je nach Bedarf mit J4 verbunden werden und steht dann an Bu3 z. B. zum Schalten von Bandpassfiltern, Antenschaltern oder Koaxial-Stubs zur Verfügung. Der klassische Fall dürfte sein, dass die Steuerspannungen für die KW-Contestbänder benötigt werden. Die Stiftleiste J2

mit den entsprechenden Signalen liegt deshalb im Rastermaß 2,54 mm unmittelbar parallel zu J4, sodass die Verbindungen direkt über das Stecken von handelsüblichen Jumpern hergestellt werden können.

An Bu4 werden die BCD-codierten Bandsignale gemäß Tabelle 1 ausgegeben. Die Schnittstelle ist bidirektional ausgelegt. Im Falle der Kenwood-CAT-Steuerung arbeitet sie als Ausgang. Nutzt man hingegen die BCD-Firmware, dient sie als Eingang, Näheres dazu im Abschnitt *Firmware-Versionen*.

■ Platine und serielle Schnittstelle

Die Schaltung ist auf einer doppelseitig kupferkaschierten, durchkontaktierten Leiterplatte untergebracht (Bilder 3 und 4). Für die Abblockkondensatoren habe ich aufgrund ihrer besseren HF-Eigenschaften die SMD-Bauform gewählt. Sie liegen so nahe wie möglich an den jeweiligen Buchsenanschlüssen auf der Platinenunterseite. Alternativ können normale Keramik-kondensatoren im Rastermaß 5 mm von unten auf die SMD-Lötpads gelötet werden.

Alle anderen Bauteile haben die klassische bedrahtete Bauform (Tabelle 3). Bezugs-

quelle für sämtliche Bauelemente ist [3]. Die Bilder 1 und 7 vermitteln einen Eindruck von der Gehäusegestaltung und können als Anregung für eigene Lösungen dienen.

An J1 lässt sich bei Bedarf eine 9-polige Sub-D-Buchse anschließen (Bild 7, oben), um die Verbindung vom Funkgerät über den Banddecoder zum PC durchzuschleifen (Bild 5).

Ein Nachteil dieser Lösung soll jedoch nicht verschwiegen werden: Normalerweise handelt es sich bei RS232 um eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung. Dieses Konzept wird jedoch mit dem Durchschleifen der Signale aufgebrochen. Jetzt sind als Partner des Transceivers zwei RS232-Gegenstellen vorhanden. Dadurch kommt es zu Problemen, wenn entweder Banddecoder oder PC die serielle Schnittstelle nicht aktiv bedienen. Dadurch können die RS232-Pegel nicht mehr sauber getastet werden, der passive Partner blockiert die Schnittstelle.

Diese Konstellation funktioniert somit nur dann, wenn sowohl Banddecoder als auch PC inklusive des aktiv auf die Schnittstelle zugreifenden Logbuchprogramms parallel

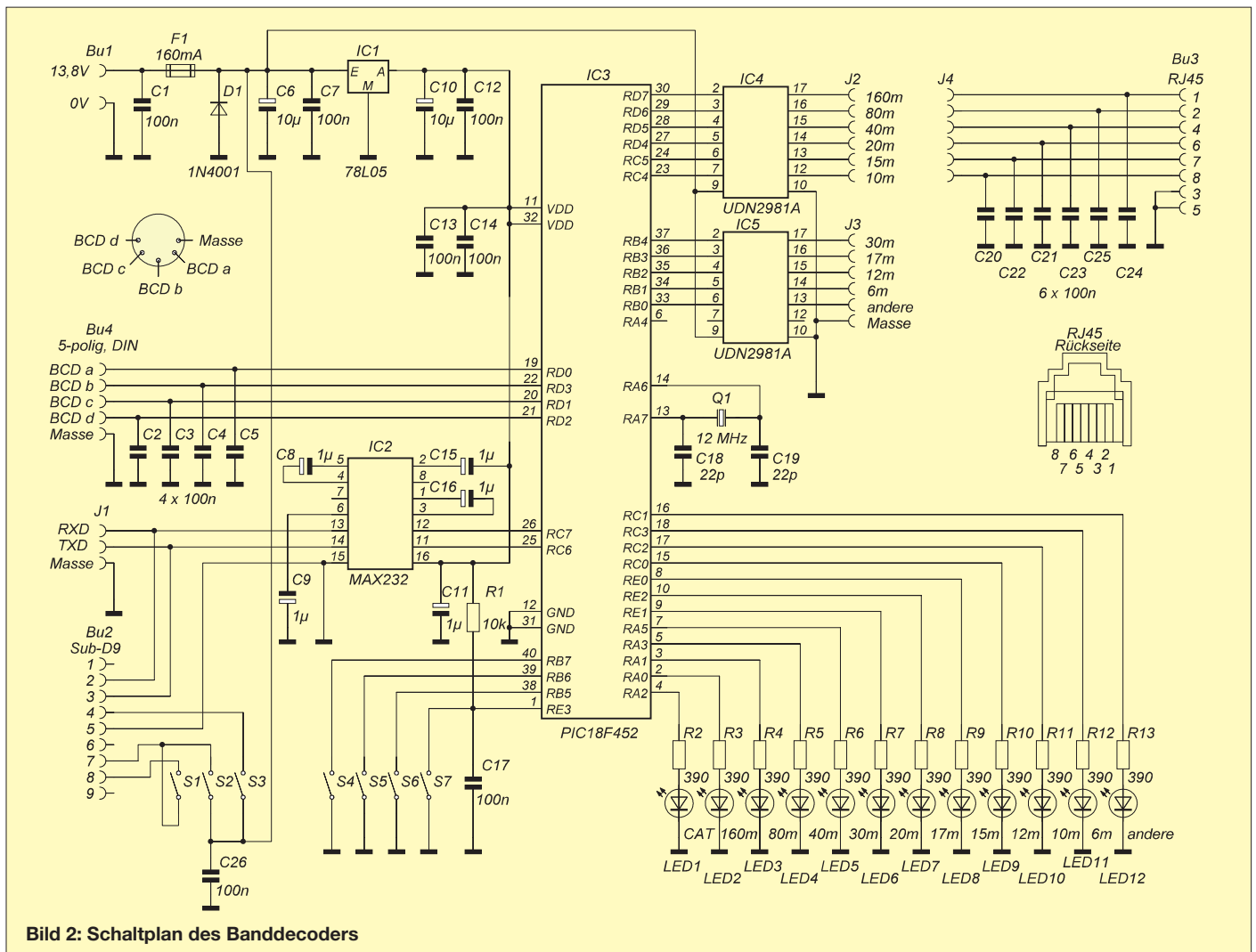


Bild 2: Schaltplan des Banddecoders

laufen. Schließt man Letzteres, funktioniert der Banddecoder nicht mehr. Dieser Zustand lässt sich nur aufheben, indem das Kabel zum PC abgezogen wird.

Außerdem funktioniert das Durchschleifen ebenfalls nicht mit USB-Seriell-Adaptern auf PC-Seite, da diese im Regelfall keine vollwertigen RS232-Signalpegel liefern.

Der Betrieb an „echten“ COM-Ports oder an PCMCIA-RS-232-Adaptern klappt hingegen problemlos.

Beim Kenwood TS-590, für den ich die Schaltung ursprünglich entwickelt habe, wird der Banddecoder ohne Umwege direkt an die serielle Schnittstelle des Transceivers angeschlossen, während der PC über den USB-Port des TS-590 auf die CAT-Steuerung zugreift (Bild 6). Dabei können für RS-232- und USB-Schnittstelle sogar unterschiedliche Übertragungsgeschwindigkeiten eingestellt werden, die Stufen arbeiten im Transceiver unabhängig voneinander.

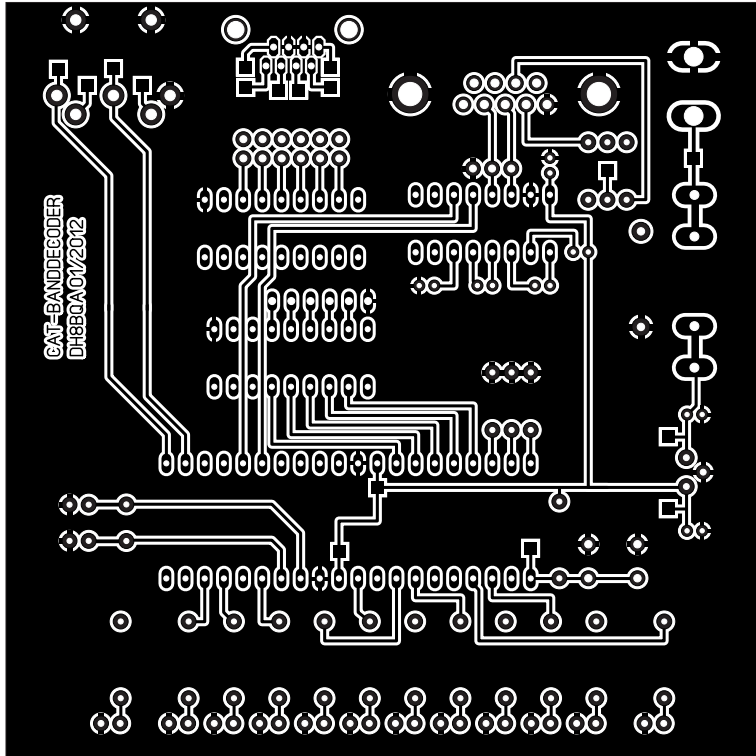


Bild 3: Layout der Banddecoder-Platine (Lötseite) mit den Abmessungen 100 mm x 100 mm, M 1:1

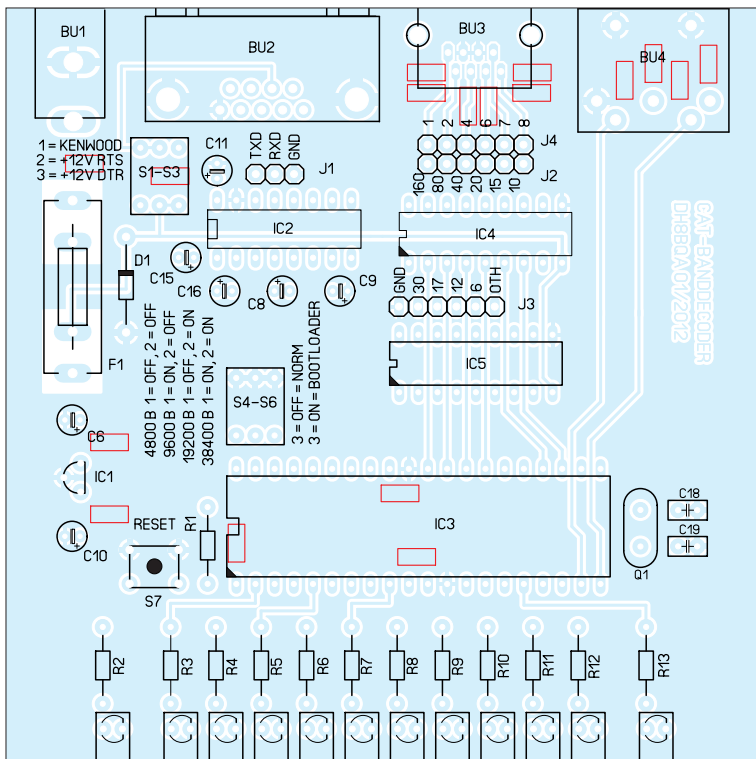


Bild 4: Bestückungsplan der Platine des Banddecoders; die rot markierten SMD-Abblockkondensatoren befinden sich auf der Lötseite.

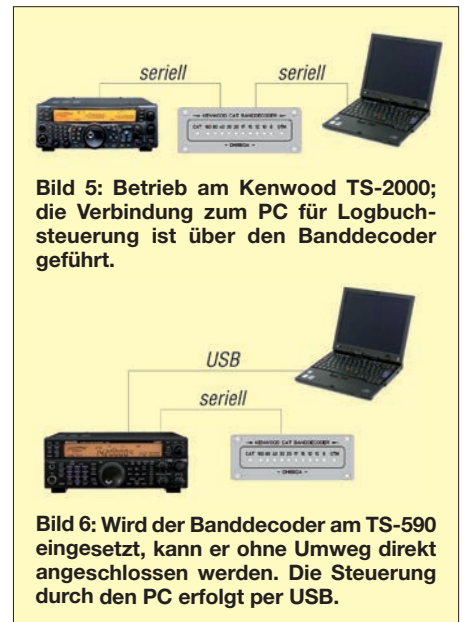


Bild 5: Betrieb am Kenwood TS-2000; die Verbindung zum PC für Logbuchsteuerung ist über den Banddecoder geführt.

Bild 6: Wird der Banddecoder am TS-590 eingesetzt, kann er ohne Umweg direkt angeschlossen werden. Die Steuerung durch den PC erfolgt per USB.

■ Bootloader und Firmware

Ein neuer PIC muss nur ein einziges Mal mit der Firmware gebrannt werden (Bezug fertig gebrannter PICs siehe unten). Eventuell erforderliche Updates lassen sich danach mithilfe eines sogenannten *Bootloaders* bewerkstelligen. Dieser stammt vom Hersteller *MikroElektronika* [4] und wurde leicht modifiziert.

Die betreffende Datei heißt *Bootloader_18F452_Banddecoder_115k2_hsp11.hex*. Unter [5] kann man die benötigte PC-Anwendung herunterladen. Aus dem zip-Archiv wird nur die Datei *mikroBootloader.exe* benötigt, um eine andere Firmware-Version in den PIC einzuspielen. Dazu geht man folgendermaßen vor:

Banddecoder und PC werden mithilfe eines gekreuzten seriellen Kabels (auch *Nullmodem-Kabel* genannt) miteinander verbunden, der DIP-Schalter S6 auf *on* gestellt und die *mikroBootloader*-Applikation auf dem PC gestartet (Bild 8). Oben rechts im Fenster ist unter *Select MCU* der Typ *PIC18* auszuwählen.

In dem mittels Schaltfläche *Change Settings* erreichbaren Menü wird die passende COM-Schnittstelle ausgewählt und die Geschwindigkeit auf 115 200 Baud eingestellt. Dann ist der Reset-Taster S7 auf der Banddecoderplatine zu drücken und anschließend innerhalb von 5 s die *Connect*-Schaltfläche in der Bootloader-Applikation. Im *History Window* rechts erscheint daraufhin die Meldung *Connected*. Danach sind der Button *Browse for HEX* zu drücken, im Auswahldialog die passende Firmware auszuwählen und die Schaltfläche *Begin uploading* zu betätigen.

Der *mikroBootloader* überträgt dann die ausgewählte Firmware in den Mikrocontroller. Nach Abschluss der Übertragung ist die Fertigmeldung mit *OK* zu bestätigen.



Bild 7: Zwei Varianten der Gehäuserückseite des Banddecoders; wenn eine zusätzliche Sub-D9-Buchse zum Durchschleifen des PC-Signals erforderlich ist, benötigt man ein größeres Gehäuse (oben).

gen, die Verbindung zum PC zu trennen, S6 wieder auf *off* stellen und der Taster S7 zu betätigen. Der PIC wird daraufhin zurückgesetzt und startet anschließend mit der neuen Firmware im Programmspeicher.

■ Firmware-Versionen

Mit der Kenwood- und der BCD-Firmware existieren derzeit zwei Software-Versionen des CAT-Banddecoders. Sie können alternativ eingesetzt werden, fragen unterschiedliche Eingänge ab und werten die entsprechenden Signale aus.

Kenwood-Firmware

Die betreffende Datei hat die Bezeichnung *DH8BQA-Banddecoder-Kenwood-CAT.hex* und lässt sich per Bootloader in den PIC übertragen. Sie gestattet die Auswertung des benutzten Bands per CAT-Schnittstelle, erzeugt daraus BCD-codierte Steuersignale und stellt diese an Bu4 zur Verfügung. Diese Firmware-Variante wurde nicht nur am erwähnten TS-590 getestet, sondern auch an einem TS-2000 (Bild 5) sowie den Elecraft-Transceivern K3 und KX3. Elecraft verwendet zu einem großen Teil die gleichen CAT-Kommandos wie Kenwood. Erfahrungen mit älteren Kenwood-Geräten liegen aber leider nicht vor.

BCD-Firmware

Überträgt man jedoch die Datei *DH8BQA-Banddecoder-BCD.hex* per Bootloader in den Mikrocontroller, werden nach dem Starten der Firmware die CAT-Schnittstelle deaktiviert und Bu4 als Eingang konfiguriert. Damit lassen sich BCD-codierte Bandsignale auswerten, wie sie der Elecraft K3 und fast alle Yaesu-Transceiver zur Verfügung stellen.

Auch hier signalisieren die LEDs das gewählte Band. An den Stiftleisten J2 und J3 liegen die von den Treiberschaltkreisen gelieferten 12-V-Steuerspannungen an, um Peripheriebaugruppen wie Bandpassfilter,



Bild 8: Benutzeroberfläche der mikroBootloader-Applikation für den PC
Screenshot und Fotos: DH8BQA

Koaxial-Stubs oder Antennenschalter zu steuern. Die nicht in Tabelle 1 aufgeführten BCD-Codes (z. B. für 2 m und 70 cm) werden in diesem Fall automatisch auf den Wert für andere gesetzt.

■ Fazit und Ausblick

Mit dem vorgestellten Banddecoder und der entsprechenden Firmware ist es möglich, von Kenwood-Transceivern bandspezifische Schaltsignale zu erhalten. So lässt sich auch mit TS-590 & Co. der Stationsbetrieb automatisieren.

Das Layout der doppelseitigen Platine nebst Bestückungsplan steht im Download-Bereich unter www.funkamateure.de zur Verfügung und kann von dort heruntergeladen werden. Gleiches gilt für die Firmware. Auf Nachfrage sind jedoch unbestückte Platinen und programmierte Mikrocontroller auch bei mir erhältlich.

Ich kann mir vorstellen, bei ausreichendem Interesse weitere Firmware-Versionen zu entwickeln, z. B. um den immer noch sehr beliebten Yaesu FT-847 zu unterstützen, der ebenfalls keine Bandausgänge zu Steuerzwecken besitzt. Auch eine spezielle Icom-Firmware ist denkbar, mit der man nicht mehr auf die Auswertung der Bandspannung angewiesen ist. Diese hat leider den Nachteil, dass sie einige WARC-Bänder mit benachbarten klassischen Bändern zusammenfasst und daher in solchen Fällen keine Unterscheidung mehr zulässt.

Weitere Ideen und Vorschläge nehme ich gern entgegen und prüfe sie hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit. dh8bqa@dark.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Dröse, O., DH8BQA: Stationsautomatisierung für Mehr-Transceiver-Betrieb. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 3, S. 285–286
- [2] Dröse, O., DH8BQA: 6 x 2-Antennenschalter mit Automatikesteuerung. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 5, S. 516–520
- [3] Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, 26452 Sande, Tel. (0 44 22) 955-333; www.reichelt.de
- [4] MikroElektronika: www.mikroe.com
- [5] MikroElektronika: mikroBootloader. www.mikroe.com/eng/downloads/get/1808/ready_pic_bootloader_v101.zip

Tabelle 3: Stückliste des CAT-Banddecoders

Bauteile	Bezeichnung	Bestell-Nr. [3]
BU1	Hohlsteckerbuchse	HEBW 21
BU2	Sub-D-Einbaustecker	D-SUB ST 09EU
BU3	RJ45-Buchse	MEBP 8-8
BU4	Diodenbuchse, 5-polig	MABP 5S
C1...C5, C7, C12...C14, C17, C20...C26	100 nF, SMD 1206	X7R-G1206 100N
C6, C10	10 µF/16 V	SM 10/16RAD
C8, C9, C11, C15...C16	1 µF/63 V	SM 1,0/63RAD
C18, C19	22 pF	KERKO 22P
D1	1N4001	1N 4001
F1	Feinsicherung, 160 mA	MTR. 0,16A
F1a (Alternative 1)	Sicherungshalter	PL 112000
F1a (Alternative 2)	2 Sicherungshalter	PL 120000
IC1	µA 78L05	µA 78L05
IC2	MAX 232	MAX 232 CPE
IC3	PIC 18F452	PIC 18F452-I/P
IC3a	IC-Fassung, 40-polig	GS 40
IC4, IC5	UDN 2981 A	UDN 2981 A
J1...J4	Stiftleiste, 36-polig	SL 1X36G 2,54
LED1	LED, 3 mm, rot	LED B-3 RT
LED2...LED4, LED6, LED8, LED10	LED, 3 mm, grün	LED B-3 GN
LED5, LED7, LED9, LED11, LED12	LED, 3 mm, gelb	LED B-3 GE
Q1	Quarz, 12 MHz	12,0000-HC49U-S
R1	10 kΩ	1/4W 10K
R2...R13	390 Ω	1/4W 390
S1...S6	2 DIP-Schalter, 3-polig	NT 03
S7	Drucktaster	TASTER 3301
GEH1a	Gehäuseoberteil	KOH-2100
GEH1b	Gehäuseunterteil	KOH-1100
GEH1c	Gehäusedeckel-Set	DPL 1-2
optional		
J2a	6 Kurzschlussbrücken	JUMPER 2,54 SW
ST1	Hohlstecker	HS 21-9
ST2	Sub-D9-Buchse	D-SUB BU 09
ST2a	Kappe	KAPPE 09PM
ST4	Diodenstecker, 5-polig	MAS 50S

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e. V.

Bearbeiter:

Wolfgang Lipps, DL4OAD
Sedanstr. 24, 31177 Harsum
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de

■ Berichte von der Ham Radio 2013 (2)

Telekommunikation über Licht

Karl Peter Sann, DK7FY, zeigte am Projektstand, wie man *ELiSE* zweckmäßig in ein Gehäuse einbauen kann. Dabei wies er auf viele optionale Besonderheiten wie Fresnel-Linse, Licht-Sende-Suchhilfe durch eine Mattscheibe, S-Meter, Störlichtsubtraktion und Empfangsöffnungs-Umschaltung hin, die am Stand demonstriert und leicht nachvollziehbar ausprobiert werden konnten. In den Gesprächen wurden Anregungen genannt und die Lichtkommunikation als einen motivierenden Einstieg in den Amateurfunk hervorgehoben. Mit einem Lichtempfänger in einer ausgeschlachtenen *Polaroid-Land-Camera* konnte gezeigt werden, wie genau man die Kamera mit ihrer Optik ausrichten muss, um den Lichtsender zu erfassen. Nebenbei konnte man noch eine optische Bank aus Elektroinstallationskanälen in Augenschein nehmen oder am PC-Monitor eine „Dia-Reihe“ zur Optik und die Verwendung von Leucht- und Laserdioden in der Lichtkommunikation ansehen. Den Wunsch, diese Darstellung auf eine AATiS-CD oder DVD zu übernehmen, wird bei der nächsten Auflage erfüllt.

Auch die einfacheren Lichtbaken *AS823-x*, die quasi als kleine modulierte Lichtgeneratoren eingesetzt wurden, erwiesen sich als ausreichend. Bei Spielen im Zeltlager, Orientierungslauf, optischer Fuchsjagd oder Nachtwanderungen stellen diese Lichtbaken zusammen mit dem Bausatz *AS802* ideale Lösungen dar, da diese von Kindern aufgebaut werden können und zudem sehr preisgünstig beschaffbar sind.

Lehrerfortbildung

Über die einzelnen Themen der Lehrerfortbildung wurde bereits in einer früheren Ausgabe berichtet. Mit 104 Teilnehmerinnen und Teilnehmern war diese Veranstaltung gut besucht. Eine Befragung ergab, dass dieses An-



Der elfjährige Leon Moll und der vierzehnjährige Maximilian Pfeiffer erwiesen sich beim Lichtbaken-Suchspiel als besonders schnell und zudem fehlerfrei mit ihren Auswertungen. Karl Peter Sann, DK7FY, überreichte ihnen deshalb neben einer Urkunde noch einen Sonderpreis! Foto: DE2KUS



gebot für viele der Anwesenden Anlass ist, die Ham Radio an mindestens zwei Tagen zu besuchen, einige wurden erst durch dieses Seminar auf die Ham Radio aufmerksam gemacht, mehrere haben sich nach zurückliegender LFB zu einem Lizenzkurs entschieden bzw. besitzen mittlerweile ein Amateurfunkrufzeichen. Besonders betont wurden die „wertvollen Anregungen für den eigenen Unterricht“ und der Wunsch, dieses Angebot in der aktuellen Form fortzusetzen.

Als sehr positiv bezeichneten die Teilnehmer die Individualberatung am AATiS-Stand und die Möglichkeit, einen Bausatz für seine Schule oder sich selbst unter Hilfestellung aufzubauen! Durch die Vorstellung einzelner Teilnehmer dürften sich spontan Netzwerke gebildet haben, denn es kam zum Platzwechsel

Die vier neuen Funkamateure (sitzend v. l.):
Tim Schmidt, DF5TSI,
Christoph Schramm,
DF6CSI; dahinter
Oliver Biasin, DL8CBM,
und Christopher Held,
DK4CH, zusammen
mit ihren Ausbildern
Gerd Dümmler, DF6NO,
und Günter Perlhofer,
DL3NBI, an der Klub-
station des OV B12

Foto: J. Ruppert



und zu intensivem Gedankenaustausch in der Pause nach dem nächsten Vortrag! Wir werden die LFB fortsetzen!

Gespräche am AATiS-Stand

Auch in diesem Jahr wurden die Informationen zum Medienangebot und Beratungen zu Motivation von Kindern und Jugendlichen zum Amateurfunk beim AATiS groß geschrieben. Ebenso erfreulich sind Gespräche mit Funkamateuren, die jährlich zu einem Gedankenaustausch vorbeikommen und über ihre Erfolge bei den diversen Aktivitäten in der Nachwuchsarbeit berichten oder die man von seiner Berufsausbildung, dem Studium, der Bundeswehrzeit oder diversen Veranstaltungen kennt.

Ein Großteil der Besucher interessierte sich für das neueste Praxisheft bzw. eine der digitalen Medien, insbesondere die *weiße-AATiS-CD*. Bausätze für Ferienprogramme, Tag der offenen Tür, Regionalveranstaltungen und vergleichbare Veranstaltungen, schwerpunktmäßig für Zielgruppen zwischen acht und zehn Jahren, waren auch in diesem Jahr sehr gefragt. Mitunter hatten sie schon Erfahrung mit Taschenlampe, Blinkdreieck oder Morsetaste gesammelt und suchten

etwas Neues, weil einige Kinder und Jugendliche zum wiederholten Mal teilnahmen. Deutlich gestiegen ist auch der Bedarf an Bausätzen für die Ganztagsbetreuung an Schulen. So ist es nicht überraschend, dass einige Bausätze schon nach kurzer Zeit nicht mehr verfügbar waren, zumal die Auflage meistens gering ist. Insbesondere Funkamateure aus der Schweiz und Österreich hatten ihren Bedarf vorher bestellt und konnten so die teuren Portokosten umgehen. DK7FY, DL2HSC, DL2MAJ, DL4OAD

■ Freunde auf der ganzen Welt!

Im November 2010 hat alles angefangen. Im Rahmen des Physikunterrichts der 10. Klasse der Johannes-Scharrer-Realschule Hersbruck machten uns Günter Perlhofer, DL3NBI, und Gerd Dümmler, DF6NO, mit dem Projekt A. I. S, Amateurfunk in die Schulen, bekannt. Ganz schnell hatten wir – das sind Tim und Chris – uns dabei mit dem Amateurfunkvirus infiziert. Zu dessen „Bekämpfung“ trafen wir uns mit Günter und Gerd ein- bis dreimal pro Woche in der Klubstation der Hersbrucker Funkamateure, dem DARC-Ortsverband B12. Wir wollten unbedingt selbst funken. Dass wir dazu eine Prüfung machen und uns dafür entsprechend vorbereiten mussten, machte uns etwas nervös. Günter und Gerd vermittelten uns

(fast) ohne Stress die nötigen Kenntnisse. Hilfreich zum Verständnis der Theorie war dabei das Basteln mit den Bausätzen aus dem AATiS-Programm, z. B. dem Bausatz LED-Taschenlampe *AS306* und dem beliebten Weihnachtsbaum-Bausatz *AS017*.

Am 10. 1. 12 wurden wir für das fleißige Lernen mit dem Bestehen der Prüfung zur Zeugnisklasse E belohnt. Doch nur für kurze Zeit gaben wir uns damit zufrieden, denn wir hatten „Blut geleckt“ und wollten unbedingt die A-Lizenz. Zusammen mit den zwei weiteren „Upgrade-Willigen“ Christopher und Oliver trafen wir uns wieder regelmäßig zum gemeinsamen Lernen. Unsere beiden Ausbilder nahmen sich ausgiebige Zeit, um die komplexe Technik – auch über das unbedingt für die Prüfung notwendige Wissen hinausgehend – zu erklären. Am 26. 4. 13 war es dann so weit: Die Prüfung zur Zeugnisklasse A bei der Bundesnetzagentur München stand an. Und wir haben bestanden! Der Stress hat sich gelohnt und jetzt sind wir intensiv dabei, neue Freunde auf der ganzen Welt zu finden. Man hört sich auf den Bändern!

Tim, DF5TSI, Chris, DF6CSI,
Christopher, DK4CH, Oliver, DL8CBM

CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

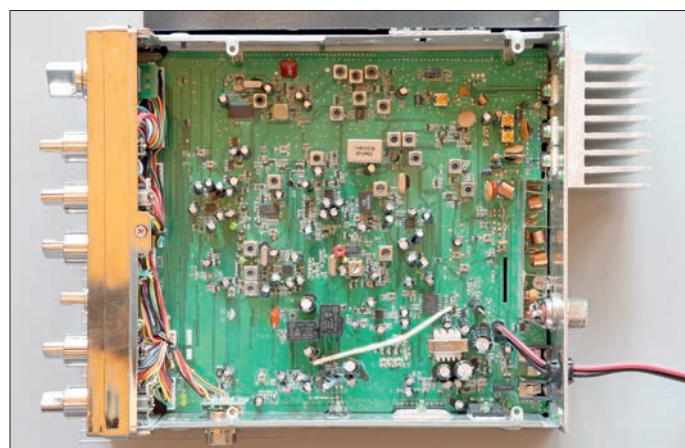
Harald Kuhl, DL1ABJ
Postfach 25 43, 37015 Göttingen
E-Mail: cbjf@funkamateurl.de

■ AE-7500 in der Praxis

Befasste sich der Beitrag über den Albrecht AE-7500 in FA 8/10, S. 893, mit der generellen Ausstattung dieses neuen 11-m-Allmode-Transceivers, geht es nun um praktische Erfahrungen mit dem Mobilgerät an der (Vertikal-)Antenne.

Bedienung

Oft verwendete Einstellungen, wie Lautstärke, Rauschsperrung und Kanalwahl sind jeweils über eigene Knöpfe direkt zugänglich. Der Kanalwahlschalter am rechten Rand hat für die bequeme Bedienung einen ausreichenden Abstand zum nächsten Einstellknopf. Beim langsamen Durchschalten kommt es vor, dass ein Kanal übersprungen wird. Im kontrastreichen hintergrundbeleuchteten LC-Display steht neben dem CB-Funkkanal u. a. zusätzlich die zugehörige Frequenz in Megahertz.



Der CB-Transceiver AE-7500 von Albrecht ist im Wesentlichen auf einer Platine aufgebaut. Rechts sind die Kühlrippen zu sehen, an der linken Seite einige der Bedienelemente.

Zwischen den Sendarten FM, AM, USB und LSB wechselt man nacheinander per Druck auf die Taste *MODE/DW*. Diese liegt direkt links neben dem Display und ist daher auch bei wenig Umgebungslicht gut auffindbar. Die Beschriftung auf der Frontplatte ist teilweise sehr klein und mangels Hintergrundbeleuchtung im Dunkeln nicht lesbar.

Die Wahl der Sendart erfolgt beim AR-7500 immer „global“, gilt also für sämtliche Kanäle. In der Praxis wäre es wünschenswert, wenn sich das Gerät für jeden Kanal die dort bevorzugte *Mode* jeweils merken und diese beim Kanalwechsel automatisch einstellen würde. Gut: In den vier programmierbaren Speicherkanälen legt man den Kanal dann doch inklusive Sendart ab.

Als Schwachpunkt mögen manche Nutzer die fünf Drehknöpfe auf der Frontplatte mit ihrer jeweiligen Doppelfunktion (Doppelpotenzio- meter) empfinden: Stellt man den äußeren Ring auf den gewünschten Wert ein, dreht sich bei einigen der innere Knopf ein Stück mit. Auch anhand solcher Details ist der Unterschied zu Amateurfunkgeräten erkennbar.

Empfänger

Bei ruhigem Band, wenn also keine Bandöffnungen mit Signalen aus ganz Europa die Kanäle belegen, ist die automatische Rauschsperrung (ASQ für *Automatic Squelch*) eine praktische Hilfe: Man stellt einfach den entsprechenden Schalter auf ASQ und die korrekte Ansprechschwelle ist aktiv. Diese Automatik ist recht empfindlich und öffnet schon bei schwachen Signalen, doch reagiert sie manchmal etwas träge. Bei Schnellsprechern unter den Funkpartnern kann es daher vorkommen, dass Silbenteile zu Beginn einer Übertragung quasi „verschluckt“ werden. Dann – und bei Bandöffnungen mit vielen Störsignalen – fährt man mit der manuell einstellbaren Rauschsperrung besser. Die Monitortaste (*MONI*) öffnet den manuellen Squelch, wenn man kurzfristig schwach einfallende Signale hören will; bei aktivem ASQ funktioniert dies nicht.

Der Empfänger liefert über den eingebauten Lautsprecher gut lesbare Sprechfunksignale. Die Wiedergabe schwacher wie starker AM-, FM- und SSB-Signale klingt damit richtig gut. Bei offener Rauschsperrung ist das Rauschen auch bei AM und SSB deutlich hörbar, was sich mithilfe der effektiven Tonblende bei Lautsprecherwiedergabe etwas reduzieren lässt. Im Heimbetrieb und wenn man regelmäßig nach Möglichkeiten für Fernverbindungen Ausschau hält,

tion zulässt – ein sehr gut lesbares Signal. Der *Clarifier* hat wie üblich keinen Einfluss auf die eigene Sendefrequenz.

Insgesamt hinterlassen die vergleichsweise rauscharme Empfänger sowie die gut lesbare NF-Wiedergabe (Audio) selbst schwacher Empfangssignale einen guten Eindruck. Im Empfangsbetrieb wird das Gerät kaum warm.

Sender

Beim Sendebetrieb fällt eine leichte Verzögerung auf: Nach dem Drücken der *PTT*-Taste am Mikrofon vergehen geschätzte 0,5 s, bevor der Transceiver tatsächlich auf Sendung geht. Darauf ist beim Funkbetrieb zu achten, um nicht die erste Silbe der eigenen Übertragung zu verlieren. Das analoge Zeigergerät signalisiert das ausgehende Signal, die Senderausgangsleistung ist stufenlos reduzierbar.

Bezüglich der Sprechfunkqualität in FM, AM und SSB gab es für die Modulation nur Lob von den Gegenstationen. Bei intensivem längeren Funkbetrieb mit hoher Leistung entwickelt der Sender eine deutliche Wärme, die sich u. a. im Bereich der seitlichen Mikrofonbuchse auf das Gehäuse überträgt.

Fazit

Unter dem Strich ist das Albrecht AE-7500 für unter 300 € ein empfehlenswertes 11-m-CB-



Auf der Rückseite des AE-7500 liegen 3,5-mm-Klinkenbuchsen (Mono) zum Anschluss eines externen Lautsprechers (rechts) und eines Durchsagelautsprechers (links). Ein serienmäßiger Anschluss für ein externes S-Meter ist nicht vorhanden.

Fotos: DL1ABJ

empfiehlt sich die Verwendung eines externen NF-Filters. Daran kann man einen Lautsprecher oder einen Kopfhörer anschließen und die Qualität des empfangenen Audiosignals deutlich steigern. Sonst ist das über die rückwärtige Lautsprecherbuchse vorhandene NF-Rauschen des AE-7500 recht präsent.

Der Suchlauf des Transceivers benötigt bei geschlossenem Squelch etwa 16 s, um alle Kanäle einmal durchzuschalten und diese nach Aktivitäten zu durchsuchen. Bei offener Rauschsperrung lässt sich diese Suchlauf-Funktion ebenfalls nutzen: Der AE-7500 verbleibt dann auf jedem Kanal für etwa 4 s. CB-DXer können so ihr Gerät im Hintergrund mitlaufen lassen und werden auf schwache Signale aufmerksam. Die *DW*-Funktion (*Dualwatch*) schaltet den Empfänger automatisch ständig zwischen zwei zu überwachenden Kanälen hin und her.

Bei SSB-Empfang erlaubt der sog. *Clarifier* eine Feineinstellung der Empfangsfrequenz um etwa ± 1 kHz, wodurch sich die Verständlichkeit des Funksignals optimieren lässt. Man erhält – sofern es die Aussendung der Gegensta-

Funkgerät, das die in Deutschland derzeit zulässigen Möglichkeiten hinsichtlich Kanälen (max. 80), Sendarten (FM, AM, SSB) und Senderausgangsleistung (max. 4 W in FM und AM, max. 12 W in SSB) ausschöpft. Dank der Ausstattung mit SSB und der im genehmigten Rahmen einstellbaren Sendeleistung dürfte das Gerät vor allem bei funksportlich engagierten Jedermannfunkern auf Resonanz stoßen, die sich für Fernverbindungen interessieren. Für den CB-Betrieb in Digimodes könnte die erwähnte Senderverzögerung allerdings problematisch sein. Die aufgezeigten Schwächen bei der Bedienung wiegen insgesamt nicht so schwer.

Zum empfehlenswerten Zubehör gehören ein großes externes Zeigerinstrument für Überwachung von SWV und Senderausgangsleistung sowie ein externes NF-Filter. Geeignete Exemplare von Letzteren, ob analog oder digital, sind auf dem Gebauchmarkt erhältlich. Ein solches NF-Filter zwischen Lautsprecherausgang und externem Lautsprecher bzw. Kopfhörer kann die Audioqualität beim Empfang nochmals deutlich verbessern.

Englisch für Europa

Liste analoger englischsprachiger Sendungen auf Kurzwelle

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-0100	BBC London – 5970
0000-0100	WWCR – 4840, 6875
0000-0300	WHRI – 5920 (Di-Sa)
0000-0400	Voice of Russia – 9665 (MDA)
0000-0900	WEWN – 11 520
0000-1300	WTWW – 5830
0000-1300	WWRB – 3185
0000-2400	Traxx FM (MLA) – 7295
0030-0100	International Radio Serbia – 9685 (Di-Sa)
0030-0200	Voice of America – 7430 (KWT)
0100-0200	China Radio International – 9470, 9675
0100-0500	Voice of Russia – 1314
0100-0500	Radio Habana Cuba – 6000, 6165
0100-0900	WWCR – 3215, 4840
0125-0300	Sri Lanka BC – 6005, 9770, 15 745 (So -0500)
0130-0200	Thazin Radio (MYA) – 6030
0200-0300	BBC London – 1413
0200-0500	WRNO – 7506
0215-0220	Sri Lanka BC – 7190, 11 905
0230-0330	Myanma Radio – 9731
0300-0400	BBC London – 1413, 11 820, 12 095
0300-0355	Voice of Turkey – 6165, 9515
0300-0355	Channel Africa – 5980 (Mo-Fr)
0300-0400	Radio Oman – 13 600 (alt 15 355)
0300-0600	Miraya FM – 11 560 (E + A; via BUL)
0400-0500	BBC London – 12 095, 15 365
0400-0500	WHRI – 9825 (Fr)
0400-0457	Deutsche Welle – 5905, 9470, 9810 (RWA)
0400-0900	WMLK – 9265 (nicht Sa)
0400-2100	Radio Bayrak International – 6150 (En u. a.)
0459-0758	Radio New Zealand Internat. – 11 725
0500-0600	BBC London – 7355, 15 420
0500-0557	Deutsche Welle – 9800, 15 275 (RWA)
0500-0530	Radio Japan – 5975 (GB), 11 970 (F)
0500-0600	BBS Thimphu – 6035 (alt 5030)
0500-0600	WHRI – 7365 (So-Do)
0500-0659	Channel Africa – 7230 (Mo-Fr)
0500-0700	Radio Habana Cuba – 5040 (-0600), 6000, 6060, 6125, 6165
0500-0700	Voice of Nigeria – 15 120
0530-0600	Radio Thailand – 17 770
0530-0600	Radio Romania International – 9700
0530-0700	Radio Australia – 15415, 17750
0600-0700	BBC London – 7355, 9410, 12 095, 15 105, 15 420
0600-0655	Channel Africa – 15 255 (Mo-Fr)
0600-0630	Deutsche Welle – 15 275, 15 440, 17 800 (RWA)
0600-0700	Hamburger Lokalradio – 7265 (Mi, Sa)
0600-0800	China Radio International – 1215 (ALB)
0630-0645	Radio Vatican – 585, 15 595 (Mo-Sa)
0630-0700	Deutsche Welle – 15 440, 17 800 (RWA)
0630-0700	Thazin Radio (MYA) – 9460
0700-0800	BBC London – 13 660, 15 400, 17 640
0700-0730	Myanma Radio – 9731
0700-0745	Bible Voice BC – 5945 (Sa; So -0730; via Nauen)
0700-0750	Trans World Radio – 6105 (D), 7400 (AUT)
0700-0900	China Radio International – 13 710 (ALB), 17 490
0700-1300	Radio Australia – 9475, 11 945
0730-0830	HCJB Global – 15 490 (AUS)
0800-0900	IRRS Milano – 9510 (Sa; via ROU)
0800-0900	KBS World Radio – 9570
0800-0900	KNLS Anchor Point – 7355
0800-1500	The Mighty KBC – 6095 (Sa, So; D)
9000-0930	Voice of Mongolia – 12 085
0900-1000	XVRB – The Radio Museum – 6045 (3. So/Monat; D)
0900-1200	WWCR – 15 825
0900-1100	China Radio International – 17 490; -1000: 15 270, 17 570
0905-0910	Radio Pakistan – 15 725, 17720
0930-1200	IRRS Milano – 9510 (So; via ROU)
1000-1100	AIR Delhi – 13 605, 13 695, 15 030, 15 410, 17 510, 17 895
1000-1100	KNLS Anchor Point – 7355
1000-1230	BSKSA Riyadh – 15 250
1000-1500	Voice of Nigeria – 9690
1000-2200	University Network – 11 775

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1030-1130	IRIB Tehran – 21 505, 21 640
1059-1258	Radio New Zealand International – 9700
1100-1104	Radio Pakistan – 15 725, 17 720
1100-1157	Radio Romania International – 15 210, 15 430, 17 510, 17 670
1100-1300	China Radio International – 13 650 (ALB), 17 490
1130-1145	Eternal Good News – 15 525 (Fr ; UAE)
1200-1300	KNLS Anchor Point – 7355, 9615
1200-1400	Brother Stair – 15 205, 17750 (FRA)
1200-1500	China Radio International – 17 630
1200-2100	WWCR – 13 845, 15 825
1200-2300	WBCQ – 9330, 17 495
1230-1300	Bangladesh Betar – 15 105
1230-1325	Voice of Turkey – 15 450
1300-1330	International Radio Serbia – 9635 (zz. inaktiv)
1300-1355	Voice of Korea – 13 760, 15 245
1300-1400	China Radio International – 13 610
1300-1400	Radio Dushanbe – 7245
1300-2400	WTWW – 9480
1300-2400	WEWN – 15 610
1300-2400	WWRB – 9370
1330-1500	AIR Delhi – 9690, 11 620, 13 710
1400-1500	China Radio International – 13 710
1400-1500	Radio Oman – 15 140
1400-1500	Hamburger Lokalradio – 7265 (Mi, Sa)
1400-1600	Brother Stair – 9655 (Mo-Do D, Fr-So AUT); 13 810 (D)
1400-1900	Voice of Russia – 4960
1430-1500	Thazin Radio (MYA) – 7110
1430-1700	Radio Australia – 9475, 11 660
1445-1530	HCJB Global – 15 340 (AUS; Sa 1515-)
1500-1530	Universal Life – 15 190 (So; via IRRS/ROU)
1500-1555	Voice of Korea – 13 760, 15 245
1500-1600	BBC London – 12 095, 15 420
1500-1600	China Radio International – 13 640, 15 245
1500-1600	BBS Thimphu – 6035 (alt 5030)
1500-1600	Voice of Nigeria – 15 120
1530-1545	All India Radio – 9910
1530-1600	Voice of Mongolia – 12 015
1530-1630	Myanma Radio – 5986
1530-1630	IRIB Tehran – 13 780, 15 515
1600-1700	BBC London – 12 095, 15 420, 17 640, 17 830
1600-1615	Hrvatski Radio – 1134 (Sa, So -1605)
1600-1630	Voice of Vietnam – 7280, 9730
1600-1630	Radio Australia – 9540 (SNG)
1600-1700	Xizang PBS (Holy Tibet) – 4905, 4920, 6025, 6110, 6130, 6200, 7385
1600-1655	Voice of Korea – 9890, 11 645
1600-1700	KBS World Radio – 9515
1600-1700	Voice of Ethiopia – 7235, 9560
1600-1700	China Radio International – 11 940, 11 965, 13 760
1600-2100	WMLK – 9265 (nicht Sa)
1615-1630	Radio Vatican – 585, 15 595
1630-1725	Voice of Turkey – 15 520
1700-1800	BBC London – 12 095, 15 400, 15 420, 17 795
1700-1710	Radio Pakistan – 11 570, 15 265
1700-1730	Voice of Vietnam – 9625 (AUT)
1700-1756	Radio Romania International – 11 740
1700-1755	Channel Africa – 15 235 (Mo-Fr)
1700-1800	China Radio International – 558 (London), 9695, 13 570, 13 760
1700-1800	Radio Taiwan International – 15 690 (FRA)
1700-1900	Radio Australia – 9475
1745-1900	Bangladesh Betar – 7250
1745-1945	AIR Delhi – 7550, 9445, 11 580, 11 670, 11 935, 13 695, 17 670
1746-1850	R.New Zealand International – 9615
1800-1900	BBC London – 6195, 7375, 12 095, 15 420, 17 795
1800-1810	Zanzibar BC – 11 735
1800-1830	Radio Japan – 11 885 (AFS)
1800-1830	Voice of Nigeria – 15 120
1800-1850	Voice of Korea – 13 760, 15 245
1800-1900	Bible Voice BC – 6130 (So; w-1815/1830/1845; via Nauen)
1800-1900	China Radio International – 6175, 9600, 13 760
1800-1900	KBS World Radio – 7275
1800-1900	Radio Sana'a – 9780
1800-1900	Radio Taiwan International – 6155 (FRA)
1800-1900	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
1800-1900	IRRS Milano – 7290 (Fr, Sa, So; via ROU)
1800-1900	Voice of Russia – 9900
1800-2100	Radio Kuwait – 15 540
1800-2200	Brother Stair – 9700 (BUL)
1805-1810	Hrvatski Radio – 1134 (Mo-Sa)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1830-1900	International Radio Serbia – 6100 (BIH)
1830-1925	Voice of Turkey – 9785
1851-2150	Radio New Zealand Int. – 11 725
1900-2000	BBC London – 11 810, 12 095, 15 400, 17 795
1900-1930	Voice of Vietnam – 7280, 9730
1900-2000	REE Madrid – 9665, 11 615 (Mo-Fr)
1900-2000	Radio Thailand – 9390
1900-2000	Voice of America – 7485 (SLK)
1900-2000	Voice of Indonesia – 9526 (alt 11 785)
1900-2000	Radio Habana Cuba – 11 760
1900-2200	Deutsche Welle – 11 865 (RWA)
1900-2200	Radio Australia – 9500
1930-2000	RTE Radio One – 5820 (AFS)
1930-2000	Pan American BC – 9515 (So; via Nauen)
1930-2030	IRIB Tehran – 9715, 11 750
2000-2100	BBC London – 9915, 11 810, 15 400
2000-2030	Radio Tirana – 7465 (Mo-Sa)
2000-2100	Deutsche Welle – 11 800, 15 275 (RWA)
2000-2200	China Radio International – 5960, 7285 (ALB); 7415, 9600
2000-2200	Radio Belarus – 7255, 11 730 (Fr-So 2020-)
2000-2200	WHRI – 17 510 (So)
2030-2034	Radio Slovenija – 918
2030-2045	Radio Thailand – 9390
2030-2056	Radio Romania International – 11 745, 11 975, 13 800
2030-2100	Voice of Vietnam – 7280, 9730
2030-2125	Voice of Turkey – 7205
2045-2230	AIR Delhi – 7550, 9445, 9910, 11 620, 11 670, 11 740
2100-2130	KBS World Radio – 3955 (via UK)
2100-2130	International Radio Serbia – 6100 (BIH)
2100-2155	Voice of Korea – 13 760, 15 245
2100-2200	BBC London – 9915, 11 810, 12 095
2100-2200	Deutsche Welle – 11 800, 12 070 (RWA)
2100-2200	Radio Damascus – 9330 (zz. inaktiv)
2100-2200	REE Madrid – 9660 (Sa, So)
2100-2300	China Radio International – 1440 (LUX)
2100-2400	WWCR – 6875, 13 845
2115-2245	Radio Cairo – 11 890
2151-0458	Radio New Zealand International – 15 720
2200-2215	TWR Monte Carlo – 1467 (Mo-Mi; So -2230)
2200-2255	Voice of Turkey – 9830
2200-2256	Radio Romania International – 7430, 9540, 9790, 11 940
2200-2300	Voice of America – 7480 (So-Do; KWT)
2200-2400	Radio Australia – 9855 (UAE)
2200-2300	WHRI – 11 775 (Mo-Sa)
2200-1000	University Network – 6090
2200-1300	WWRB – 5050
2230-0300	Life FM Cork – 3995 (via HCJB; D)
2245-0045	AIR Delhi – 9690, 9705, 11 710, 13 605
2300-2315	Radio Pridnestrovye – 9665 (So-Do)
2300-2400	Radio Habana Cuba – 5040, 11 880
2300-2400	WHRI – 11 775 (Sa)
2300-0100	China Radio International – 7350

Sendungen im DRM-Modus („Kurzwelle digital“)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0400-0600	BBC London – 3955 (GB)
0530-0600	Radio Romania International – 11 875
0600-0800	BBC London – 5875 (GB), 7325 (AUT)
0600-0800	Voice of Russia – 11 830
0759-1158	Radio New Zealand International – 9890
0800-1000	Voice of Russia – 9850, 11 830
1000-1400	Voice of Russia – 9850
1100-1130	Radio Japan – 9760 (Fr via GB)
1100-1130	KBS World Radio – 9760 (Sa via GB)
1530-1600	Radio Vatican – 17 550
1700-1800	Voice of Russia – 9820
1700-1800	Radio Romania International – 9535
1745-1945	All India Radio – 9950
1830-2000	Voice of Nigeria – 15 120 (tests)
1851-1935	Radio New Zealand International – 9630
1936-2050	Radio New Zealand International – 15 720
2030-2100	Radio Romania International – 9800
2045-2230	All India Radio – 9950
2245-0045	All India Radio – 11 645

Hinweis: Diese Liste enthält Sendungen in englischer Sprache, die für Europa oder angrenzende Zielgebiete bestimmt sind. Soweit eine Station keine Programme nach Europa ausstrahlt, wurden auch Sendungen für andere Gebiete aufgenommen, sofern sie bei uns empfangen werden können.

Hans Weber

BC-DX- Informationen

■ DP07 Seefunk auf KW

Als sich die *Deutsche Welle* auf Kurzwelle mit ihren Programmen u. a. an die Bürger des eigenen Landes wendete, gehörten Seewetterberichte zu den täglichen Aussendungen. Diese waren mit jedem KW-Empfänger aufzunehmen und sorgten für mehr Sicherheit auf den Gewässern rund um Europas Küsten, insbesondere im Mittelmeer sowie im Atlantik. Dann reduzierte der deutsche Auslandssender seinen Service immer weiter und heute kommt kein deutschsprachiges Radioprogramm mehr aus Bonn.



DP07 Seefunk sendet täglich einen Seewetterbericht über Monaco Radio auf Kurzwelle und bestätigt Empfangsberichte mit einer solchen QSL-Karte.

QSL und Screenshot:
HKU

Für Freizeitskipper abseits der deutschen Küstengewässer blieben für einige Jahre die RTTY-Wettersendungen des *Deutschen Wetterdienstes* (DWD) die einzige Möglichkeit, sich per Kurzwelle über die aktuelle Wetterlage zu informieren. Über Sendeanlagen in Pinneberg bei Hamburg kommen RTTY-Übertragungen (50 Baud) auf 4583 kHz, 7646 kHz und 10 100,8 kHz (Programm 1) bzw. auf 11 039 kHz und 14 467,3 kHz (Programm 2; // 147,3 kHz). Wetterkarten sendet der DWD per Fax auf 3855 kHz, 7880 kHz und 13 882,5 kHz. Auf Mittelwelle 490 kHz und 518 kHz kommen zudem seit 29. 8. 06 NAVTEX-Sendungen (*Navigational Information over Telex*) mit Windwarnungen und Wettervorhersagen für Nord- und Ostsee.

Diese Aussendungen richten sich primär an die professionelle Seeschifffahrt und (Zitat DWD) „dienen ausschließlich der Sicherheit der Seefahrt im Rahmen des internationalen SOLAS-Abkommens“ (SOLAS: *International Convention for the Safety of Life at Sea*). Der Empfang ist mit jedem SSB-Kurzwellenradio möglich. Jedoch benötigt man zusätzlich einen Decoder bzw. einen Computer mit entsprechender Decodersoftware, um die empfangenen Daten in Klartext bzw. Wetterkarten umzusetzen.

Immerhin: Die so übermittelten Wetterinformationen sind jedem Interessenten offen zugänglich, eine zusätzliche Verschlüsselung erfolgt nicht.

Doch fällt der Decoder oder Computer einmal aus, wünscht man sich doch die früheren gesprochenen Wettervorhersagen zurück. Dies dachten sich wohl auch die Betreiber der Küstenfunk-

stelle *DP07 Seefunk*, die seit April 2000 entlang der deutschen Küsten für Freizeitskipper ein professionelles Netz von UKW-Seefunkrelais unterhalten. Darüber laufen regelmäßig u. a. aktuelle gesprochene Seewetterberichte sowie Vorhersagen für Nord- und Ostsee.

Dank einer Kooperation zwischen *DP05 Seefunk* und der Küstenfunkstelle *Monaco Radio* werden nun auch wieder deutschsprachige Segler im Mittelmeerraum erreicht: *Monaco Radio* sendet täglich ab 0730 UTC auf den Kurzwellen 4363 kHz und 8728 kHz in USB einen Seewetterbericht in französischer und in englischer Sprache. Auf beiden Frequenzen überträgt die Station zudem ab etwa 0740 UTC einen von *DP07 Seefunk* zusammengestellten deutschsprachigen Seewetterbericht für das westliche Mittelmeer und für die Adria. Die Wetterinfor-

mationen stammen von *Meteo France* sowie dem *Athens Marine Meteorological Centre*.

DP07 Seefunk ist an Empfangsberichten über diese Aussendungen interessiert und bestätigt mit einer QSL-Karte. Anschrift: DP07 Seefunk, Estedeich 84, 21129 Hamburg-Cranz (info@dp07.com). *Monaco Radio* ist über diese Anschrift erreichbar: NAYA, Monaco Radio, 1 Chemnin du Fort Antonie, 98000 Monaco, Monaco (sales@naya.mc).

Mit *Deutschlandfunk* (DLF), *Deutschlandradio Kultur* (DR) und *Norddeutscher Rundfunk* (NDR) strahlen auch drei Hörfunkstationen tägliche Seewetterberichte aus. Die Übertragungen erfolgen regional auf UKW-Frequenzen sowie überregional auf Lang- und Mittelwelle: 177 kHz (DR) um 01.05, 06.40, 11.05 und 21.05 Uhr MESZ; 702 kHz und 972 kHz (NDR) um 00.05, 08.30 und 22.05 Uhr MESZ; 1269 kHz (DLF) u. a. zur vollen Stunde nach den Nachrichten.

Schlagzeilen machen die Wettersendungen von DLF, DR und NDR, seit die geplante Abschaltung der Lang- und Mittelwellen den Nutzern bewusst wurde. Denn bekannt war dies schon länger, wie mehrfach auch im FA berichtet: Die Sender sollen nach einer Vorgabe der für die Finanzierung zuständigen Kommission (KEF) die eingesparten Gelder in den Aufbau von Sendernetzen für DAB+ investieren. Dem Digitalradio fällt also mit den AM-Sendungen auf Lang- und Mittelwelle spätestens bis Ende 2014 ein zuverlässiges, seit Jahrzehnten bewährtes und überdies weitreichendes Informationsnetz zum Opfer.

Eine mögliche Lösung für die wegfallenden Wetternachrichten in den AM-Bereichen wäre eine Kooperation mit *Danmarks Radio* bzw. mit dem Betreiber des Langwellensenders in Kalundborg (s. FA 9/13, S. 925) auf 243 kHz. Da dieser täglich nur zu bestimmten Zeiten auf Sendung geht, bestünde im Anschluss die Möglichkeit zur Übertragung deutschsprachiger Seewetterinformationen. Nachrichten auf Deutsch sind bei *Danmarks Radio* übrigens keine Neuheit: In den 1980er-Jahren waren diese u. a. auf der vor einigen Jahren stillgelegten Mittelwelle 1062 kHz zu hören.

Eine weitere Option: *DP07 Seefunk* kooperiert mit der dänischen Küstenfunkstelle *Lyngby Radio* (1704, 1734, 1758, 2586 kHz USB) und erreicht darüber Hörer auf Nord- sowie Ostsee.

■ Antarktis auf Kurzwelle

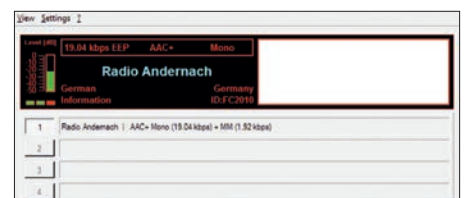
Aus der Antarktis ist mit LRA36, *Radio Nacional Arcangel San Gabriel*, ein BC-Sender auf Kurzwelle aktiv. Die Anlage gehört zur argentinischen Siedlung *Base Esperanza* auf der Antarktischen Halbinsel und sendet montags bis freitags mit etwa 2 kW im 19-m-Band auf 15 476 kHz. Nachdem die Betreiber die Sendezeit zurück auf etwa 1800 UTC bis 2100 UTC gelegt haben, ist die Station bei guten Ausbreitungsbedingungen – bei allerdings meist schwachem Signal – derzeit häufiger in Mitteleuropa aufzunehmen.

■ Direkt aus Taiwan

Radio Taiwan International sendet das deutsche Programm an den folgenden Tagen ab 1700 UTC direkt aus Taiwan über die Sendestation in Taiwan nach Europa: 3. 10., 4. 10., 5. 10., 10. 10., 11. 10., 12. 10., 18. 10. und 19. 10. Die Demontage der KW-Anlagen in Taiwan beginnt noch in diesem Jahr, danach kommen die Programme nur noch über Relais. Sendungen aus Europa kommen ab 2100 UTC auf 3965 kHz.

■ Geheimsender Andernach

Radio Andernach, der Radiosender der Bundeswehr, ist derzeit in DRM u. a. von 1130 UTC bis 1330 UTC auf 17 840 kHz aktiv. Die Sendungen werden vom Standort Nauen in Richtung Horn von Afrika ausgestrahlt, wo Marineeinheiten vor Somalia den Schiffsverkehr sichern sollen. Da die Übertragungen zusätzlich



Radio Andernach überträgt auf Kurzwelle sein Programm in Richtung Somalia. Das DRM-Signal auf 17 840 kHz ist zwar zu empfangen, wegen der Verschlüsselung bleibt das Programm aber unhörbar.

verschlüsselt sind, zeigt ein DRM-Decoder zwar den Sendernamen an, bringt jedoch kein NF-Signal zu Gehör. Letzteres gelingt nur mit einer speziellen Software samt Schlüssel, der nicht öffentlich zugänglich ist.

Die Informationen und Abbildungen stammen von Michael Lindner (Li) und Harald Kuhl (HKU).

Ausbreitung Oktober 2013

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH

CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Die Häufigkeit koronaler Masseauswürfe (CME) und die Umpolung des Magnetfelds der Sonne [1] werden zurzeit von den Solarexperten diskutiert. Auf die Erde treffende CME beeinflussen die Struktur der Ionosphäre, stören ionosphärische Wellenleiter, reduzieren die MUF und erhöhen die Dämpfung. Und weil aktive Zonen auf der Sonne jetzt häufiger näher am Sonnenäquator auftreten, als das bei vorherigen Zyklen beobachtet wurde, gelangen die bei CME austretenden Teilchen öfter in die Ebene der Ekliptik und treffen die Erde.

Die Umpolung des Magnetfelds der Sonne ist ein Merkmal für das gegenwärtig ablaufende Sonnenfleckenmaximum [2].

Die für Oktober 2013 vorhergesagten durchschnittlichen Sonnenfleckenzahlen sind: SWPC $R = 80,4 \pm 8$, IPS $R = 49,1$, SIDC $R = 57$ (klassische Methode) und $R = 77$ (kombinierte Methode). Dr. Hathaway gibt $R = 65,6$ an. Unsere leicht

optimistische Vorhersage beruht auf $R = 77$, das entspricht einem solaren Flux $SF = 125$ s.f.u. Von Ende Juni bis Mitte August entschied oft die Anwesenheit der sporadischen E-Schicht über die Ausbreitung im ganzen KW-Bereich. Mit der Ankunft des Meteorstroms der Perseiden mit seinem Maxima auf dem Niveau $ZHR > 100$ gab es am 12. 8. 13 mehrmals intensive E_s -Bedingungen. Die Tagesmaxima f_0F_2 waren am Morgen und am Abend. Gegen Mittag erreichten sie nicht einmal 7 MHz und das 40-m-Band war für Lokalverbindungen ungeeignet. Änderungen der DX-Ausbreitungsbedingungen vollzogen sich oft zufällig und verhältnismäßig schnell. Beispielsweise gab es am Nachmittag des 25. 8. 13 eine Öffnung des 10-m-Bands nach Brasilien durch kombinierte E_s - und F_2 -Ausbreitung. Der etwa im Sonnenfleckenmaximum gelegene Oktober wird uns vielleicht die besten Ausbreitungsbedingungen bringen, die im gegenwärtigen Maximum des Eljjahreszyklus überhaupt möglich sind. Die bisherige Entwicklung mit häufigen Störungen wird sich zwar fortsetzen und sehr gute Ausbreitungsbedingungen werden selten auftreten, aber wir sind mit modernen Hilfsmitteln wie DX-Cluster, Skimmer und SDR so gut ausgestattet, dass uns die besten Intervalle nicht entgehen werden. Öffnungen des 28-MHz-Bands

werden meist nur kurz sein, 24 MHz wird viel besser sein als im Sommer und von 21 MHz abwärts wird es tägliche Öffnungen in die meisten Richtungen geben. Transpolare Trassen sind am zuverlässigsten auf 14 MHz und manchmal auch auf 18 MHz.

Die durchschnittlichen Indizes der Aktivität der Sonne und des Magnetfelds der Erde für den Juli und August: solarer Flux: 115,6 bzw. 114,7, Sonnenfleckenzahl $R = 57,0$ bzw. 66,0 und Index der geomagnetischen Aktivität (Wingst) $A = 11,9$ bzw. 11,0. Die letzten R setzt man in die Formel für geglättete Durchschnitte ein und für den Januar bzw. Februar 2013 erhält man $R_{12} = 58,7$ bzw. 58,4.

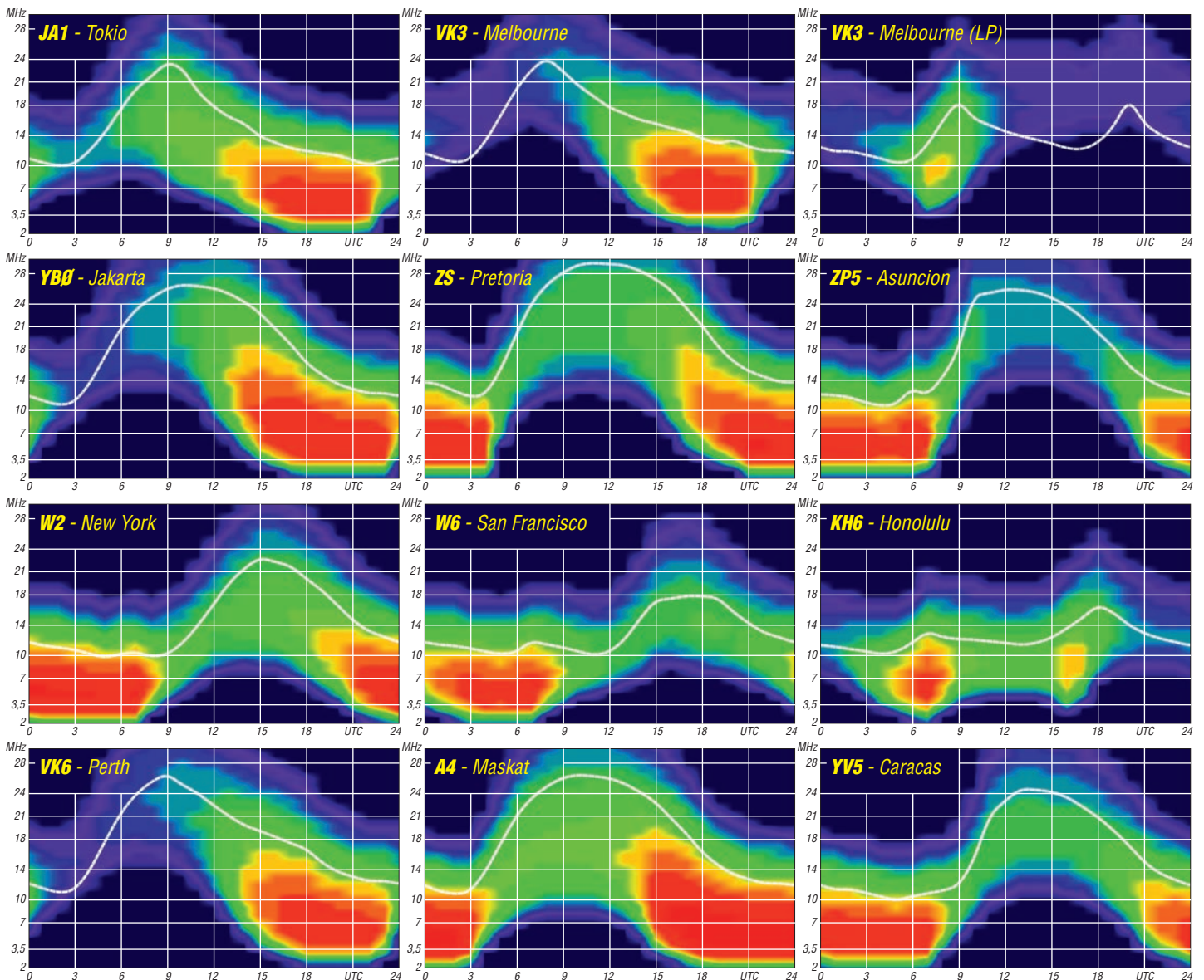
URLs

[1] www.youtube.com/watch?v=34gNgAME86Y

[2] <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Synoptic-solmag.jpg>

Legende zu den Diagrammen

Als Berechnungsgrundlage dienen:
 Sendeleistung: 1 kW ERP
 RX-Antenne: Dipol horizontal, $\lambda/2$ hoch
 weiße Linie: MUF
 Parameter: Signalstärke in S-Stufen



Vor 40, 35 und 30 Jahren: Erstverbindungen DL-DM

Am 17.9.1973 fand zwischen Heinz Jonuscheit, DK1PZ, und Siegmund „Sigi“ Kleine, DM2CZI, später DL3AMA, die Erstverbindung DL-DM auf dem 144-MHz-Band statt [1]. Da erhebt sich die Frage, warum erst so spät, waren doch Funkamateure aus der DDR bereits 1956 auf dem 2-m-Band QRV und jene aus der Bundesrepublik (BRD) seit 1950.

■ Politischer Hintergrund

Zu dieser Kuriosität kam es dadurch, dass die am 7.10.1949 gegründete DDR, in der die ersten Sendelizenzen bereits am 14.7.1953 ausgeben wurden, zunächst seitens der ARRL



Sigi, DL3AMA, nach der Überreichung des CW-Wanderpokals Thüringen in Jena beim Amateurfunktreffen 2004; den Pokal hat der leidenschaftliche CWist noch insgesamt viermal verteidigt.

Fotos: DM4TI, DC7BQ, DM2CFL

nicht für das DXCC anerkannt wurde. Dies geschah erst mit Wirkung vom 17.9.1973, nachdem der am 21.12.1972 abgeschlossene Grundlagenvertrag zwischen der BRD und der DDR am 21.6.1973 in Kraft getreten war. Der Grundlagenvertrag selbst war ein Ergebnis der seinerzeit von Willy Brandt eingeleiteten *Neuen Ostpolitik*. Ihm war u. a. am 3.9.1971 das Viermächteabkommen über Berlin vorausgegangen [2].

Seitens der Bundesrepublik Deutschland wurde die DDR bis zum Ende dennoch lediglich staatsrechtlich, nicht aber völkerrechtlich anerkannt. Das mag auch der Grund dafür gewesen sein, dass die GST-Führung weder eine Berichterstattung über diese Erstverbindung zuließ und selbst in den kurz danach erschienenen Erstverbindungslisten [3], [4] keine Verbindungen mit DL auftauchen durften. Eine diesbezügliche Notiz im CQ DL suchten wir allerdings auch vergeblich...

■ DK1PZ und DM2CZI

Heinz, DK1PZ, schreib uns dazu: „Dem QSO und damit auch der QSL-Karte hatte ich zu damaliger Zeit wenig Beachtung geschenkt, da sie in meinen Augen nur eine ‚Formalie‘ darstellte. Sie wanderte daher in einen der vielen Kartons wie andere QSL-Karten auch. Für Sigi, DM2CZI, hatte sie aber wohl einen be-

sonderen Wert. (...) An das QSO erinnere ich mich nicht mehr, aber an den folgenden Schriftverkehr und ein Gespräch mit Sigi noch recht gut. Er schickte mir damals per Brief seine QSL-Karte mit der Bitte um Bestätigung. Ich war verwundert, denn wir hatten schon vorher Verbindung auf 2 m gehabt und die Karten waren wie damals üblich via Klub längst ausgetauscht. Er hatte die Vermutung, dass es vielleicht die erste ‚offizielle‘ Verbindung auf 2 m zwischen DL und DM sein könnte. In diesen Dingen war er immer ‚auf Zack‘. Daraufhin bestätigte ich ihm dieses QSO.“

Sigi, DM2CZI, verstarb leider im August 2007. Er machte viele Jahre auf 2 m und höher in CW via Tropo, E_s und MS Jagd auf DX-Stationen, war dann jedoch von 1980 bis 1989 aus politischen Gründen ohne Amateurfunklizenz. Nach der Wende engagierte er sich für den Neuaufbau des Ortsverbands Sömmerda im DARC e.V., dessen erster OVV er von 1990 bis 2003 war [5].

■ 10-GHz-Erstverbindung 1978

Gegen Ende der Siebzigerjahre wurde in der DDR aus Surplus-Beständen für 10 GHz geeignete Rechteck-Hohlleiter R100 verfügbar, u. a. weil die Fluggesellschaft Interflug ihre Radartechnik modernisierte. Dadurch kam unter Funkamateuren der Wunsch auf, im 3-cm-Bereich zu experimentieren und es folgte (nach zähem Ringen!) zum 1.1.1978 die Freigabe des



Die Station von DC7BQ zur 10-GHz-Erstverbindung; hier mit OP Manfred Hörning, DC7HM

10-GHz-Bandes per Gesetz. Einige Funkamateure der Klubstation DM3HL in Radeberg bei Dresden hatten durch ihre berufliche Tätigkeit ausgeprägte Kenntnisse auf dem SHF-Gebiet. Dadurch konnte Werner Thote, DL1VHF, damals DM2DPL, unterstützt durch weitere Mitstreiter von DM3HL, bereits am 2.1. von Berliner Müggelturm aus die Erstverbindung mit Wilfried Winkelmann, DC7BQ, auf einem Hochhaus in Berlin-Gropiusstadt tätigen [6], [7].



Hartmut Kuhn, DM2CFL, damals Y23FL/p, am 3.10.83 auf dem Großen Beerberg in Thüringen bei seinem 23-cm-Erst-QSO über 107 km mit DK5AI

Die Beschreibung der verwendeten Technik in [8] führte auch in der DDR zu einem verstärkten Nachbau von Gunn-Plexer-Stationen (FM-Transceiver mit selbstschwingender Mischstufe, rund 20 mW Sendeleistung und 30 MHz ZF) auf Basis der Gunn-Diode VCG200.

■ 23-cm-Erstverbindung vor 30 Jahren

Weitere fünf Jahre brauchte es, bis in der DDR das 23-cm-Band zum 1.9.1983 freigegeben wurde. Hartmut Kuhn, seit vielen Jahren Vorreiter im VHF/UHF-Bereich [9], [10] und in engem Kontakt zum tschechischen Mikrowellenpionier Pavel Šir, OK1AIY [11], nutzte die Gelegenheit und fuhr am 3.10. mit seinem Skoda S100 nach Thüringen, um die Erstverbindung zu tätigen. Sein Partner war Wolfgang Hellberg, DK5AI, in Braunlage [12], [13].

Es sei noch erwähnt, dass aus Sicht der DDR-Oberen die BRD und Westberlin („DL7“) als zwei verschiedene Länder zählten. Abschließend danke ich DK1PZ, DL1VHF, DL7UHF, DM2CFL und DM4TI für Zuarbeiten.

Dr. Werner Hegewald, DL2RD
dl2rd@funkamateure.de

Literatur

- [1] Allraun, R., DF6NA: VHF-DX DL-Firsts. www.vhf-dx.net/dl_first.htm
- [2] Wikipedia: Grundlagenvertrag. <http://de.wikipedia.org/wiki/Grundlagenvertrag>
- [3] Damm, G., DM2AWD: 2-m- und 70-cm-Erstverbindungen von DM-Stationen. FUNKAMATEUR 23 (1974) H. 10, S. 515
- [4] Fortier, H.-U., Y2300: Offizielle Listen der DM-UKW-Erstverbindungen. FUNKAMATEUR 25 (1976) H. 5, S. 254
- [5] DARC e.V., Ortsverband Sömmerda (X06): Chronik. www.darc.de/distrikte/x/06/wir-ueber-uns/chronik
- [6] Thote, W., DM2DPL: Erstverbindung DM-OK im 10-GHz-Band. FUNKAMATEUR 27 (1978) H. 4, S. 164
- [7] N. N.: SHF-Nachrichten, 10000 MHz (3 cm), Erstverbindung DL-DM. CQDL 49 (1978) H. 3, S. 124
- [8] Hentschel, N., DM3THL: Neuland 10 GHz bei DM3HL. FUNKAMATEUR 28 (1979) H. 4, S. 313-314; S. 348-349
- [9] Kuhn, H., DM2CFL: UKW-Station mit Halbleitern. Der praktische Funkamateure, Band 60, MV, Berlin 1966
- [10] Kuhn, H., DM2CFL: Ein leistungsfähiger 70-cm-Konverter mit Transistoren. FUNKAMATEUR 16 (1967) H. 2, S. 73-74; H. 3, S. 138-140
- [11] Kuhn, H., DM2CFL: OK1AIY auf 23 cm. FUNKAMATEUR 21 (1972) H. 6, S. 261, S. 295
- [12] Kuhn, H., Y23FL: Meine ersten Schritte auf 1,3 GHz. FUNKAMATEUR 33 (1984) H. 3, S. 142
- [13] N. N.: Erstverbindung DL-Y2 auf 1296 MHz. CQDL 55 (1984) H. 3, S. 144

Einige Erstverbindungen DL-DM oberhalb 144 MHz

Band	Datum	DL	DM	Bemerkungen (damaliger QRA-Kenner/Locator)
2 m	17.9.73	DK1PZ	DM2CZI	FL22a/JO51DR – FL66e/JO51ND, 87 km
70 cm	6.10.73	DK7WA	DM2COO	
23 cm	3.10.83	DK5AI	Y23FL/p	FL23b/JO51GR – FK24e/JO50IP, 107 km
6 cm	2.9.79	DB6NT/a	DM2DIN/p	FK58b/JO50SI – GK42d/JO60EJ, 57 km
3 cm	2.1.78	DC7BQ/p	DM2DPL/p	GM48g/JO62RK – GM49f/JO62UK, 11 km, Gunn-Plexer

Feldwoche beim OV Peine: DLOPE auf dem Luhberg

Auch in diesem Jahr veranstaltete der OV H20 (Peine) vom 24. 7. bis 4. 8. 13 seine jährliche Fieldweek auf dem Luhberg. Ein komplettes Equipment zum „Überleben“ in freier Natur stand zur Verfügung. Sogar ein großer Coca-Cola-Kühlschrank wurde aufgebaut, der vorher mühevoll von Mitgliedern des OV's repariert und rechtzeitig zur Fieldweek fertig wurde.

Recht auffällig bei dieser Fieldweek war, dass viele jugendliche Funkamateure teilnahmen und jene, die es noch werden wollen. Das war erstaunlich, da viele OV's über fehlenden Nachwuchs klagen. Doch in Peine scheint das kein Thema zu sein. Im Gegenteil, der Jugendgruppenleiter des OV's, Gerrit Herzig, DH8GHH, zeigte ein völlig anderes Bild. Er stößt schon fast an die Grenze der Betreuung für den interessierten Nachwuchs. Bereits nach geraumer Zeit wurde mir klar, warum Gerrit einen so großen Erfolg bei der Nachwuchsarbeit aufweisen kann. Sein jugendliches Auftreten, der Umgang

Jugendlichen nicht nur Bastelaktionen, auch andere Freizeitaktivitäten standen auf der Tagesordnung. Damit soll erreicht werden, die junge Generation zusammenzubringen und Freundeskreise zu bilden.

Gerrit hat aber auch erkannt, dass man über die gesamte Dauer einer Fieldweek die Jugendlichen nicht nur allein mit Amateurfunk beschäftigen kann. Eine gesunde Mischung aus Freizeitgestaltung und Amateurfunk wurde bei der Jugendgruppe von H20 auf dem Luhberg praktiziert. Eine der Freizeitaktivitäten war Geocachen. Das ist die moderne Form der Schnitzeljagd. Jemand versteckt etwas und gibt Hinweise im Internet, wie und wo man es per GPS-Empfänger finden kann.

Weitere Aktivitäten waren Lightpainting, das man in der Dämmerung oder Dunkelheit hervorragend machen kann, Schlauchbootfahren und Schwimmen im Eixfelder See. Aber auch Filmabende fanden im Zeltlager statt.



Gruppenfoto der 23
Fieldweek-Teilnehmer
Fotos: DL5ABF

mit der jungen Generation, sein Programm, Jugendliche für den Amateurfunk zu begeistern, ist bewundernswert. Selbst mich, als Erwachsenen, hat er völlig überzeugt. Ich wäre wohl seiner Jugendgruppe beigetreten, wenn ich nicht schon zu alt dafür wäre. Aber was genau ist das Geheimnis seiner Überzeugungskraft? Die Antwort ist ganz simpel – er setzt seine Ideen und Bemühungen in die Tat um. So berichtete er, dass seine Jugendgruppe u. a. mit drei Fahrzeugen am Fichten-Fielday teilnahm und zur Ham Radio fuhr. Am 13. 2. 13 haben sie einen Winter-Fieldday veranstaltet, am 28. 12. 12 eine Brockenwanderung. Klar, mit Funkgeräten und Antennen im Gepäck, sodass vom Gipfel Funkbetrieb gemacht werden konnte.

Das Interesse, an der gesamten Veranstaltungszeit des Fieldweeks zu bleiben, an den Bastelprojekten und Funkbetrieb teilzunehmen, ist daher nicht überraschend. Jugendliche aus den verschiedensten Ortsverbänden treffen dort zusammen und tauschen sich aus. Deren Alter lag zwischen 12 und 17 Jahren. Zudem reisten SWLs an, die man zuvor auf der Ham Radio kennengelernt hatte.

Die Aktivitäten auf der Peiner Fieldweek gestalteten sich recht abwechslungsreich. Nebst dem Amateurfunk machte Gerrit mit seinen

Auch die Bastelaktionen fanden reges Interesse. Dabei wurde z. B. ein APRS-Tracker nach DH3WR auf einer Platine verlötet und zusammengebaut. Bereits auf der Interradio in Hannover betreute Gerrit den Distrikt-Jugendstand von H20. Dort konnte man die junge Generation für den Selbstbau eines 14-Kanal-DTMF-Decoders begeistern.

Auch Fuchsjagden im klassischen Sinne durften nicht fehlen. Durchgeführt wurden derer zwei, die in verschiedenen Gegenden stattgefunden haben. Verbindungen in andern Ländern herzustellen, waren ausreichend gegeben. Ich entdeckte einen alten FT-7 von Yaesu mit Anpass-



Zeltplatz der Jugendgruppe



Joachim Ziegenaus, DM1JZ, SWL Matthias und Gerrit Herzig, DH8GHH, beim Bastelprojekt (v. l. n. r.)

gerät. Bei dem Anblick leuchteten mir die Augen. Ein Funkgerät der älteren Generation, aber immer noch voll funktionstüchtig und eine Augenweide zugleich. Weitere Kurzwellentransceiver zierten das Funkzelt, die über eine FD4-Antenne ihre Signale abstrahlten.

Eine 7-Element-Yagi-Antenne speiste einen 2-m-Transceiver, der auf die Anrufrequenz des SSB-Bandes eingestellt war und ebenfalls Funkbetrieb machte. Interesse weckte zudem eine alte RTTY/PACTOR-Maschine, die nicht nur zur Ansicht aufgebaut wurde. Mit einem selbstgebauten Schrittgeschwindigkeitswandler von 50 Bd auf 45,45 Bd konnten damit RTTY-Verbindungen getätigt werden.

Jens, DG1AAE, aus dem OV H54 (Nordelm), war mit seinem Contest-Caravan vor Ort. Er baute einen Kurzwellenbeam auf und zeigte der Gruppe Funkbetrieb mit seiner Ausbildungs-funkstation auf Kurzwelle. Auch die DOK-Jäger sollten nicht zu kurz kommen. Das Referat DX und Funksport des DARC e. V. verlieh der Klubstation DLOPE den Sonder-DOK 25FDPE (25 Jahre 10-Tage-Fieldday), der auch emsig verteilt wurde.

Die gesamte Stromversorgung wurde über einen 5-kW-Generator realisiert. Nach 4 h musste er betankt werden. Also zeigte sich die Jugendgruppe des H20 ganz kreativ. Sie bauten eine Countdown-Uhr, die kurz vor Ablauf der Zeit ein Signal ausgab, dass der Generator betankt werden muss. Johannes, DO9DCW, 14 Jahre alt, baute die Schaltung unter dem Augenmerk von Gerrit auf und (noch) SWL Milan, 12 Jahre, programmierte den Mikrochip für die Uhr. Eine erstaunliche Leistung der Jungs.

Jeden Mittwoch findet im OV Peine (H20) ein Jugendtreff statt. Dort wird der Nachwuchs an den Amateurfunk herangeführt und kann an der Ausbildung zur Amateurfunkprüfung teilnehmen. Ausbildungsmaterial ist dort griffbereit und wird zur Verfügung gestellt. Die Ausbildung leiten Gerrit, DH8GHH, und Alex, DG3AKE.

■ Fazit

Der Besuch auf dem Luhberg gab mir viele gewinnbringende Eindrücke. Mit großer Bewunderung für die Mühe, die man sich gab, unser schönes Hobby aufrecht zu erhalten, indem man der Nachwuchsförderung eine hohe Priorität einräumt. Nachwuchsförderung geht uns alle an. Wir haben es in der Hand, dass unser Hobby weiter Bestand hat. Wenn jeder nur einen kleinen Teil dazu beiträgt, gelingt das. Also, packen wir es an!

Tom Schönfelder, DL5ABF
www.qrz.com/db/DL5ABF

IOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME
PSF 113527, 39034 Magdeburg
E-Mail: dl5me@darc.de

■ Inselaktivitäten

Europa: Karl, LA8DW, arbeitet noch bis 3. 10. 13 wiederholt als JW8DW von der Klubstation JW5E (Longyearbyen auf Spitzbergen) **EU-026** (LH-0125). – Ein sechsköpfiges italienisches Team funkt vom 28. 9. bis 1. 10. 13 unter 9A/IQ3VO von Dugi Otok, **EU-170**. QSL via IQ3VO. – Friedrich, DL4BBH, Matthias, DK7LV, Klaus, DL7UXG, Henning, DB5BZ, Peter, DJ4RU, und Ric, DL2VFR, bringen erneut das Rufzeichen DM50IOTA in die Luft und sind vom 28. 9. bis 4. 10. 13 von Hiddensee, **EU-057** (LH-2371), zu hören. QSL über DL2VFR.

Ein siebenköpfiges britisches Team der „Martello Tower Group“ aktiviert vom 4. bis 9. 10. 13 unter GP0PKT Herm, **EU-114**. QSL via G6NHU. Näheres auf martellotowergroup.com/gp0pkt.



Tom, DL4VM, plant vom 29. 9. bis 19. 10. 13 als OZ/DL4VM nochmals Funkbetrieb von Nordjütland, **EU-171**. – Hansi, DL1AOB, Dieter, DL1AWD, Ralf, DL3JJ, Dan, DL5SE, Felix, DL6JF, Lu, DL8ALU, Eddy, DM5JBN, und Rich, DK8YY, aktivieren vom 17. bis 29. 10. 13 unter SW8YY die Insel Zakynthos, **EU-052** (LH-0209). Alle Bänder und Sendearten sind vorgesehen; die Teilnahmen am WAG-Contest (19./20. 10. 13) und WW DX-Contest (26./27. 10. 13) sind geplant. QSL via DH7WW. – Mike, DG5LAC, aktiviert vom 28. 9. bis 5. 10. 13 unter dem Sonderrufzeichen OU1RAEM die Insel Rømø, **EU-125**. QSL via DF5LW.

Steve, G0MTD, Paul, M1PAF, Norman, G7MRL, Glyn, M0XUH, Mark, M0WCR, Brendan, EI6IZ, Ian, G0VGS, und Mike, M0PRL, aktivieren vom 28. 9. bis 5. 10. 13 in den Sendearten CW und SSB als EJ0M Aran, **EU-121** (LH-1189). QSL direkt via G0MTD. – Alessandro, IZ4AMS, bringt für einen Tag (12. 10. 13) Tinetto, **EU-083**, in die Luft. Beabsichtigt ist Einbandbetrieb auf 20 m in SSB. – Ben, DO1BEN, schlägt es erneut vom 21. bis 27. 10. 13 nach Texel, **EU-038** (LH-0043). Als PD/DO1BEN plant er SSB- und Digitalbetrieb auf 40 m, 20 m und 10 m.

Afrika: Eine mehrköpfige Gruppe des „Italian DXpedition Team“ funkt vom 3. bis 17. 10. 13 unter TO2TT von Mayotte, **AF-027** (LH-0376). QSL via IK7JWY. – Eine multinationale Truppe wird vom 17. bis 30. 10. 13 als IG9Y

von Lampedusa, **AF-019** (LH- 2312), aktiv. Man beabsichtigt, mit vier Stationen simultan QRV zu sein. Die Teilnahme am WW DX-Contest (26./27. 10. 13) ist vorgesehen. QSL via ON4LG.

Marko, N5ZO, funkt wieder vom 17. bis 29. 10. 13 als ZD80 von Ascension, **AF-003** (LH-1491). QSL via OH0XX. – Luc, F5RAV, ist vom 9. bis 17. 10. 13 als 6V7T zu hören – während dieser Zeit will er versuchen, auch von Ngor Eiland, **AF-045**, QRV zu sein. QSL via F5RAV. – Überraschend wurde eine algerische Gruppe Ende August für drei Tage unter 7T9A/a von **AF-094** aktiv.

Asien: Suehiro, JI1PLF, Mitsuo, JA1UNS, Hisa, 7N1GMK, Takeo, 7L4PVR, und Kazuhiko, 7N4VPS, bringen vom 18. bis 21. 10. 13 Hachijo, **AS-043** (LH-0436), in den Äther. Alle Bänder und Sendearten sind vorgesehen. – Ein Team des Russian Robinson Club (RRC) funkte Anfang August für mehrere Tage unter R20RRC/8 von Zhuravlinny, **AS-109**.

Nordamerika: Das bekannte IOTA-Trio mit Hector, AD6D, Dragan, K0AP, und Mike, AB5EB, plant vom 11. bis 13. 10. 13 als K5T die Aktivierung von Timbalier Eiland, **NA-119**.



QSL via AB5EB. – Gary, VE1RGB, Murray, WA4DAN, und Rick, AI5P, planen, sofern das Wetter mitspielt, vom 1. bis 11. 10. 13 unter CY0P Sable Island, **NA-063** (LH-0758), in die Luft zu bringen. QSL via VE1RGB. Weitere Informationen auf www.cy0dpxpedition.com. – John, W5JON, funkt erneut vom 10. 10. bis 10. 11. 13 als V47JA von St. Kitts, **NA-104**. QSL nur direkt via Heimatrufzeichen oder LoTW.

Ron, AA4VK, Randy, N0TG, und Jeff, N1SNB, planen vom 24. bis 31. 10. 13 mit vorangestelltem FS-Präfix Betrieb von St. Martin, **NA-105** (LH-0383). Die QSL geht direkt via AA4VK. – Von der gleichen Insel hat Philip, WA1ZAM, eine Aktivität vom 19. 10. bis 2. 11. 13 unter PJ7PL angekündigt. QSL via Heimatrufzeichen. – Anfang August war IOTA-DXpeditionär Rick kurzfristig unter K6VVA/KL7 von Barter, **NA-050**, QRV. Er besaß ein „gutes Händchen“, das Erdmagnetfeld blieb ruhig und so konnte er auch viele 100-W-Stationen aus Europa loggen.

Ozeanien: Stan, LZ1GC, und Rocky, 3D2DD, sind vom 27. 9. bis 11. 10. 13 unter 3D2GC/p und 3D2DD/p von Rotuma, **OC-060**, zu hören. – Grant, KZ1W, und Rob, N7QT, funken vom 2. bis 14. 10. 13 als TX5D von Raivavae, **OC-114** (LH-2581). Sie versuchen, ihre Logs täglich in eine Clublog-Datenbank zu übertragen. – Kazu, JH8PHT, hat vom 3. bis 7. 10. 13 das Shack auf Saipan, **OC-086** (LH-1333), gemietet und wird unter AH0KT QRV.

Ein mehrköpfiges US-amerikanisches Team aktiviert nach vielen Jahren der Ruhe, vom 7. bis 18. 10. 13 als K9W dem Wake-Atoll, **OC-053**. Neben dem seltenen DX-Gebiet ergibt sich damit die Möglichkeit, die rar gewordene IOTA-Gruppe ins Log zu bekommen. QSL via AA4NN. Aktuelles auf www.wake2013.org.

Fabio, IZ0YIV, beabsichtigt vom 9. bis 13. 10. 13 unter E51YIV zunächst Rarotonga, **OC-013**, und vom 13. bis 17. 10. 13 Aitutaki, **OC-083**, im Urlaubsstil in SSB und den digitalen Modis zu aktivieren. – Hide, JF1VXB, will vom 10. bis 14. 10. 13 ebenfalls vom Mietshack auf Saipan, **OC-086**, als KH0M QRV sein. Beabsichtigt sind alle Bänder und Sendearten.

Craig, VK5CE, begibt sich erneut auf IOTA-Tour und versucht, vom 16. bis 21. 10. 13 unter VK5CE/4 die rare IOTA-Nordgruppe im Golf von Carpentaria, **OC-255**, in die Luft zu bringen. Aktuelle Informationen auf <http://oc255.blogspot.com.au>. – Das IOTA-„Highlight“ des Monats kommt aus der Inselwelt Indonesiens: Mitglieder des „Orda Papua DXpedition Teams“ beabsichtigen die Erstaktivierung des Mapia-Atolls, **OC-276**, in Neuguinea-Trench. – Vom 20. bis 28. 10. 13 will ein mehrköpfiges Team unter YB9Y vom Eiland Bras, **OC-276**, funken. QSL via YB1GJS. Weitere Informationen findet man auf yb9y.com.

Die angekündigte Multi-Hawaii-Inselaktivität (**OC-055**, **OC-291**, **OC-292** oder **OC-293**) von KH6RRC, unter Federführung von Yuri, N3QQ, ist auf das Jahr 2014 oder 2015 verschoben worden. – Der für Ende August/Anfang September geplante Funkbetrieb von den beiden raren Inselgruppen **OC-122** und **OC-109** durch das Team um John, YB5NOF, wurde verschoben. Da die Lizenzen für die beiden Sonderrufzeichen (YE5T und YE5S) noch bis zum 30. 9. 13 Gültigkeit haben, könnte es im September vielleicht doch noch zu einer Aktivierung kommen.

Südamerika: Joe, PY5XH, Evan, PU5SVE, Jose, PY5JAP, Arthur, PY5VC, Martins, PU5UAI, Fabio, PY5FAB, Andre, PY5EW, Junior, PY5ZW, und Alex, PP5ALE, aktivieren vom 26. bis 30. 10. 13 unter PR5C die Insel Mel, **SA-047** (LH-1435). Die Teilnahme am WW DX-Contest ist geplant. QSL direkt via PU5SVE.

Das mehrköpfige Team der „Grupo DX Caracas“ hat Ende August unter YW5X nach 18 Jahren Funkstille auf Orchila, erfolgreich die



Das YW5X-Team auf SA-054

Quelle: YW5X

Inselgruppe SA-054 (LH-3044) aktiviert. Mit mehr als 21 000 Funkverbindungen wurden die Logs geschlossen. Die QSLs gehen über DM4TI, auch OQRS.

DX-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE

Boschpöler Str. 25, 12683 Berlin

E-Mail: rolf@dl7vee.de

URL: www.dl7vee.de

Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC

Berichtszeitraum: 1. 8. bis 2. 9. 13

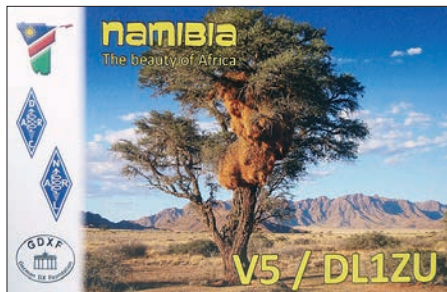
■ Conds

Der Flux bewegte sich zwischen 105 und 130, und in der zweiten Hälfte des August gab es sogar einzelne Tage mit Pazifiköffnungen auf 10 m. Trotzdem war das 12-m-Band deutlich besser und zeigte neben noch EU-E_s-Signalen auch laute DX-Signale. Bei schwächeren Bedingungen sind die südlichen Teile Europas wieder deutlich bevorzugen. Mit mehr Nachtstunden ist auch auf den Lowbands zunehmend Betrieb.

■ DXpeditionen – Rückblick

Aus Namibia (V5) gab es diverse Aktivitäten, u. a. auch von ukrainischen und sogar chinesischen OMs. – DL3GCS funkte als D44TS in SSB, PSK, RTTY und langsamen CW und produzierte teilweise starke Pile-ups. – Zorro, JH1AJT, gelang es innerhalb einer humanitären Mission der Foundation for Global Children (FGC) in Burma eine Lizenz als XZ1Z zu erhalten und einige QSOs auf 20 m in SSB zu fahren. Er plant mit einer Gruppe im Herbst eine größere DXpedition unter dem selben Rufzeichen.

5A1AL aus Libyen war ab und zu in CW meist tief im Band zu finden. – Viele Stationen aus Neukaledonien wie FK8CE in PSK, FK8CP in CW, FK8GX, FK8GM in SSB sowie



FK8DD/m, sind morgens auf 20 m oder 30 m über den langen Ausbreitungsweg zu hören. – Peri, HB9IQB, genoss die Pile-ups seiner zweiten Palästina-Operation als E44PM und fuhr täglich um die 1500 QSOs (siehe auch FA 4/12, S. 435). – Die YL-DXpedition aus Grönland unter OX5YL war nur innerhalb weniger Tage besonders auf 20 m und 17 m in SSB zu erwischen.

YW5X von SA-054 war eine tolle Aktivität mit vielen Stationen und OPs. Teilweise machte man sich aber das Leben selbst schwer, weil kein Split gearbeitet wurde (siehe auch IOTA-QTC). QSL via DM4TI. – Für den im vergangenen Monat abends auf 20 m in SSB anzutreffenden S21R geht die QSL über N4VA. – Relativ oft konnte man auch V73NS, VP8LP, XV9NPS (via JA2NPS), 9X0ZM (über JO1CRA), P29NO, TT8/US3EZ, A92IO,

D3AA, TZ6BB und YI1RZ finden. Seltener zeigten sich JG8NQJ/JD1 von Minami Torishima sowie H44RK. – I2YSB und IK2CKR führen im August von HV0A mehr als 5300 CW- und auch einige MS-QSOs. – UA4WHX meldete sich unter T10VB aus der politisch nicht anerkannten Teilrepublik Transnistria (PMR) zwischen Moldawien und der Ukraine.

■ Kurzinformationen

Steve, 9M6DXX (auch 9M8Z), und seine XYL Eva verlassen nach acht Jahren Malaysia und gehen zum Jahresende nach Bonaire (PJ4). – A92IO (QSL via EI3IO und LoTW) bleibt noch bis Jahresende. – N4AA vom QZDX hat seine jährliche Most Wanted Umfrage gestartet: <http://dxpub.com/survey/survey2013.html>. Eine rege Teilnahme ist erwünscht (Fehlländer je Mode eintragen) – erste Ergebnisse werden im Januar 2014 veröffentlicht.

YI1RZ bestätigt schnell über LoTW und auch über seinen QSL-Manager IK2DUW. – Weltenbummler E78A hält sich jetzt als JY9FC für drei Jahre in Jordanien auf; QSL via E73Y, direkt oder Büro. – Franz-Josef-Land dürfte für die nächste Zeit verwaist sein, nachdem der sehr aktive RI1FJ (UA4RX) seine Tätigkeit im August beendet hat. Die QSO-Daten sollen als bald ins LoTW geladen werden.

■ Vorschau

Der CQ WWDX Contest in RTTY findet am 28./29. 9. 13 statt.

Afrika: Noch bis 28. 9. 13 ist 3B8/G0TSM mit 100 W von 40 m bis 6 m in der Luft. – PA3A, PA8AD und ihre XYLS PD1AEG und PA8AN sind vom 12. bis 24. 10. 13 im Namen der *Mercy Ships Hilfe* als TN2MS (www.tn2ms.nl) in der Republik Kongo. – Unter C82DX ist eine große multinationale Crew von Mosambik zwischen dem 15. und 22. 10. 13 aktiv. Leiter



sind N4XP und N1DG, die Website ist auf <http://c82dx.com>. Es wird mit mehreren Stationen von 160 m bis 6 m gefunkt. QSLs gibt es über alle Wege, außer eQSL.

F5RAV plant als 6V7T wieder vom 9. bis 17. 10. 13 in der Luft zu sein. – Ab 24. 9. 13 ist G3RWF für sieben Wochen erneut als 5X1NH QRV, danach geht er noch als 9X0NH nach Rwanda. – TO2TT aus FH (Mayotte, 3. bis 17. 10. 13) ist eine weitere DXpedition mit den Mannen um I2YSB. Neben CW und SSB von 160 m bis 6 m ist RTTY nur auf 20 m vorgesehen.

Willi, FR/DJ7RJ, ist vom 29. 9. bis 2. 11. 13 von Reunion in CW und SSB auf 160 m bis 10 m m QRV. – Babs, DL7AFS, und Lot, DJ7ZG, melden sich dieses Mal vom 19. 10. bis 7. 11. 13 als D44TXT von den Kapverden. Betrieb ist wie immer in SSB, PSK und RTTY von



Jack Wheeler, KH6CC – eine Topband-Legende – verstorben 2008 Foto: via DL7VEE

80 m bis 6 m vorgesehen. QSLs gehen über DL7AFS.

Amerika: Die Station von YN2N wird Anfang Oktober durch eine spanische Gruppe als H7H aktiviert. QSL-Manager ist EB7DX, es soll neben Direktpost auch ein OQRS für Büro-karten und LoTW geben. – W1CDC plant den gesamten Oktober für Funkbetrieb als 8R1A von Guyana im Holidaystyle ein. – St. Paul wird vom 1. bis 11. 10. 13 durch VE1RGB, AI5P und WA4DAN mit CY0P angeknüpft. QSL-Manager ist VE1RGB.

TO4FM aus Martinique ist das Rufzeichen von F4BDG vom 5. bis 20. 10. 13 – Als PJ7PL

Bandmeldungen im Berichtszeitraum

80 m		C91GBA	21280 1230
V31PA	3507 0430	E44PM	21026 1900
40 m		FO8WBB	21015 0600
3B8/HB9ARY	7093 1930	H44J	21021 1010
D3AA	7077 0320	HC2AO	21072 1520
E44PM	7016 1700	J69AZ	21290 2100
TZ6BB	7001 2050	JG8NQJ/JD1	21075 0600
30 m		KH0/K3BI	21086 1450
5A1AL	10117 0425	PJ4/PA7UL	21020 1910
FK8DD/m	10124 0530	V5/UT3UY	18078 1700
HR9/AD8J	10102 0500	V85XD	21230 1735
20 m		V85TL	21224 1615
5A1AL	14053 0405	XV9NPS	21018 1415
9M6/G4BUO	14029 1550	Z21MA	21285 1345
EA6/AA5UK	14081 0515	12 m	
HC8/G8OFQ	14195 0445	9X0ZM	24892 1230
J28JC	14044 2110	A61BK	24924 1230
OX5YL	14215 1410	CP6/DF9GR	24892 1940
S21R	14178 1400	CX1AA	24892 1400
XV2JJ	14003 1600	CX4AT	24955 1650
XZ1Z	14255 1620	CX6DZ	24965 1600
17 m		HV0A	24894 1620
9X0ZM	18105 1940	J28NC	24897 1230
DU1IST	18072 1620	OY/DL3UB	24895 0820
ET3AA	18080 1150	PJ4NX	24965 1950
J28NC	18102 1845	TU5DF	24930 1715
OA1/DL1CW	18077 1520	VP8LP	24953 1615
V44KAI	18079 1630	ZP6CW	24903 2000
VR2UR	18087 1625	10 m	
YS1/NP3J	18069 1310	3B8/HB9ARY	28475 1205
15 m		E44PM	28546 1300
5W1SA	21081 0640	TO1PF	28450 1050
9N1AA	21185 1030	Z81B	28505 1430

will WA1ZAM vom 20. 10. bis 3. 11. 13 von St. Martin erscheinen. – Von FS wollen N0TG, AA4VK und N1SNB zwischen dem 24. und 31. 10. 13 QRV sein.

St. Kitts wird ab 10. 10. 13 für vier Wochen durch **W5JON/V47JA** in SSB und Digimodes aktiviert. QSL nur direkt oder LoTW.

Asien: Pekka, OH2YY, plant Stippvisiten in Nepal als **9N2YY** vom 2. bis 5. 10. 13 und danach vom 6. bis 9. 10. 13 als **A52YY** aus Bhutan in SSB auf 20 m und höher mit einer einfachen Station. Die beantragten Genehmigungen werden ihm erst bei Ankunft ausgehändigt.

Europa: LA8DW funkt von der Klubstation JWSE vom 25. 9. bis zum 3. 10. 13 als **JW8DW**. – Uli, DJ9XB, ist diesmal unter **SW9XB** vom 22. 9. bis 4. 10. 13 von Kreta QRV, natürlich auch im CQ WW RTTY.

Ozeanien: Die heißeste DXpedition des Jahres wird wohl **K9W** (KH9-Wake) vom 7. bis 18. 10. 13. Mit 12 OPs und fünf gut ausgerüsteten Stationen will man in CW, SSB und RTTY von 160 m bis 6 m aktiv sein. Aktuelle

Informationen auf www.wake2013.org. – Die Austral-Inseln (FO/A) sind vom 2. bis 14. 10. 13 das Ziel von N7QT und KZ1W unter einem **TX5D**-Rufzeichen. Gefunkt wird in CW, SSB, RTTY und PSK von 80 m bis 10 m. – IZ0YIV will zwischen dem 9. und 17. 10. 13 im Ur-



laubstil als **E51YIV** von Südcook mit 100 W und Vertikalantennen auf 20 m, 17 m und 15 m in SSB und Digimodes erscheinen. – Laci, HA0NAR, versucht im Oktober, ohne nähere Angaben, als 3D2AR von Fidschi aktiv zu sein. – Anfang Oktober sollten **AH0KT** (JH8PHT)

und **KH0M** (JF1VXB) von den Marianen zu hören sein.

Ausblick: Für November ist eine größere spanische DXpedition nach San Andres (**HK0**) durch die **DXfriends** geplant. QSL-Manager wird EB7DX sein. – Mit **T33A** und deutscher



Beteiligung steht im November ein weiteres Highlight im Focus des DX-Geschehens. – Zudem plant eine polnische Crew eine große Aktivierung von St. Vincent als **J88HL** mit Schwerpunkt auf den niederfrequenten Bändern.

Nachwuchsarbeit funktioniert

Stellt Euch einmal vor... Marconi hätte sich vor mehr als 100 Jahren mit einem Draht in der Hand an den Ozean gestellt und ganz laut „Piiiep“ gerufen. Vermutlich wäre er auf der anderen Seite des Atlantik nicht aufnehmbar gewesen. Stellt Euch weiter vor, er hätte diesen Versuch ohne jegliche Änderung in den fünf folgenden Jahren wiederholt und wäre anschließend zu dem Schluss gekommen: Eine drahtlose Verbindung ist nicht möglich! Mit dieser Methodik, eine Vorgehensweise unverändert bis zur Resignation beizubehalten, wäre die Menschheit sicherlich früh ausgestorben. Auch wenn die Vorstellung, Marconi hätte nicht experimentiert, abstrakt klingt, lassen sich doch Ähnlichkeiten mit der Einstellung mancher DARC-Ortsverbände beim Thema Nachwuchsarbeit erkennen. Nur weil sich Interessenten, wie noch vor 30 bis 40 Jahren, nicht mehr von selbst melden und Mitglied werden oder eine einmalige Ferienaktion nicht den durchschlagenden, alles entscheidenden Erfolg bringt, findet man sich vornehmlich mit einem scheinbar unabänderlichen Schicksal unseres schönen Hobbys ab.

In diesem Zusammenhang lassen sich dann folgende Aussagen aufnehmen: „Es interessiert sich niemand mehr für unser Hobby.“, „Handy und Internet machen den Amateurfunk kaputt“, „Die Jugend ist durch nichts mehr zu begeistern.“ usw. usf. Eine Steigerung findet das Ganze in der Forderung, man müsse zentral „in Baunatal“ etwas ändern, damit die Interessenten von ganz alleine wieder in die Ortsverbände strömen. Welch bequeme Vorstellung! Ähnlich einfach ist es wohl, einen Anhänger mit Werbetext nahe einer viel befahrenen Straße aufzustellen. Meiner Erfahrung nach gibt es eine Vielzahl von Menschen, die extra für solche Werbebotschaften bremsen, anhalten, aussteigen, zurücklaufen und anschließend die Werbeaufforderung befolgen. Diese Ideen und Aussagen spiegeln nur eine Schwäche wider: die eigene. Man möchte sich nicht selbst mit

der Nachwuchsarbeit auseinandersetzen. Was möchten wir eigentlich? Möchten wir wieder steigende Mitgliederzahlen im Ortsverband? Soll sich der eigene OV im Durchschnitt verjüngen? Ein wenig mehr Aktivität auf der OV-QRG, dem Relais oder gar bei Bastelaktivitäten? Wie sieht es mit einem OV-Ausflug aus, bei dem an die 50 Personen teilnehmen? Die Öffentlichkeit soll den Amateurfunk wieder mehr wahrnehmen? Erinnert Euch das nicht ziemlich stark an die „guten alten Zeiten“? Ihr seid der Auffassung, so etwas wird es nicht mehr geben?

In den vergangenen zwei bis drei Jahren hat sich der OV Kraichgau (A22) von 27 auf aktuell 64 Mitglieder (Stand: Dezember 2012) mehr als verdoppelt und damit die höchste Mitgliederzahl seiner Geschichte. Das Durchschnittsalter hat sich von 59 auf 43 Jahre reduziert. Unsere Jugendgruppe umfasst inzwischen 23 Personen. Seit über zwei Jahren bieten wir unser Elektronikbastelangebot für Jugendliche an, bei der Veranstaltung Ende November waren 13 Kinder mit dabei. Anfang 2012 erhielten fünf Mitglieder nach unserem Lizenzlehrgang ihr Rufzeichen. Im Herbst 2012 starteten wir mit unserem Nachbar-OV Walzbachtal-Bretten (A36) einen weiteren Lizenzlehrgang (Klasse E und A) mit derzeit 14 Teilnehmern. Der letzte OV-Ausflug (2012),



Eigenbau: kombinierte 2-m/70-cm-Richtantenne
Fotos: DL7ACN

ebenfalls mit unseren OV-Nachbarn A36 organisiert, umfasste knapp 50 Teilnehmer.

Einmal in der Woche findet eine offene Runde auf unserem OV-Relais (Burg Steinsberg bei Sinsheim) statt. Die gesteigerten Aktivitäten lassen sich ebenfalls im QSL-Karten-Versand beobachten. Auch unsere Öffentlichkeitspräsenz kann sich sehen lassen. Das Geheimrezept des Erfolges? Wir haben uns nicht auf irgendeine Strukturänderung in der Zukunft oder einen Werbeanhänger an einer vielbefahrenen



Spaß: Jugendliche beim Elektronikbasteln

Straße verlassen. Wir benötigten keine Einführung von Themen-OVs, wir sind Selbstbau- und Ausbildungs-OV in einem und wer seine QSL-Karten zugesendet haben möchte, erhält dies bei uns. Besonders stolz macht uns die Zusammenarbeit mit unseren OV-Nachbarn, denn an unserem Erfolg sind auch OMs aus benachbarten Ortsverbänden beteiligt.

Last but not least: Wir partizipierten von den Erfahrungen eines anderen Ortsverbandes (L18). Fazit: Mittlerweile können einige Ortsverbände in unterschiedlichsten Regionen ähnliche Erfolge vorweisen. Es gibt also keinen Grund, den Kopf in den Sand zu stecken und zu resignieren. Nutzt die Erfahrungen anderer im Bereich der Nachwuchsarbeit, bei den Grundlagen der Elektrotechnik fangt ihr ja auch nicht bei Null an. Gemeinsam macht das Hobby einfach mehr Spaß! Weitere Informationen gibt es auf www.a22-kraichgau.de.

Jens Bratzel, DL7ACN

QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 10 · 13

DL9WVM · DL5KZA · SM5CAK · SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

Table with columns: DX-Call, Manager, DX-Call, Manager. Lists various call signs and their corresponding managers.

Table with columns: DX-Call, Manager, DX-Call, Manager. Lists various call signs and their corresponding managers.

Table with columns: DX-Call, Manager, DX-Call, Manager. Lists various call signs and their corresponding managers.

Advertisement for 'STEMPEL GEFÄLLIG?' featuring QSL stamps, logos (AGCW-DL, RTC, QSL VERIFIED BY CALL), and pricing information.

QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende direkte QSL-Eingänge: J79UN, C6AGU, CT9/DL7JAN, CX1AA, EA9IB, FJ/W6JKV, NP4A, PT0S, T46RRR, T48RRR, TG7/NC2N, TX5K, TZ6BB, V29JKV, VY0/VE3VID sowie via Büro (meist über Manager): 3B9SP, 3DA0FC, 4L5O, 5H1HS/3, 5N7Q, 5R8KS, 5T0SP, 5X1RO, 5V7SI, 6V7X, 7O6T, 8J1RL, 8P9FW, 9G5SI, 9J3A, 9Q0AR, A6/DL9WVM, AH0BT, CE0Y/DK7ZB, CT3HF, CU7MD, D3AA, E20AJ (2003), E51TLA, EA60Y, EG8LP, FM/F6AUS, FO/F4EBT, FP/KV1E, FP/KV1J, FR/DJ7RJ, FW0NAR, FY5PO, H44MX, IH9R, J28RO, J38A, JG8NQJ/JD1, KG4SS, KP2/K3TRM, MJ/PA3GIO, MU/PA2A, MU/PA9M, OX3DB, PJ2/DH2AK, PJ2/DL1THM, PJ2/DF9MV, PJ2/PA0VDV, PY1OTO/PY0T, R0FA, RA1QQ/1, S79NU, T6MO, T88CR, T88UE, T8XX, TF/OM5CD, TJ3AY, TM7T, TU2T, TY2SI, V5/DJ2HD, V5/DK9IP, V5/DL3ZAD, VQ9OG, YV5JBI, ZA100I, ZA/IW7DZJ, ZA/OK6DJ, VR2EH, ZD8F, ZD8W und ZF2LC. Via LoTW gab es: 3W3W, 7Z7AB, A45XR, AP2IA, BP0A, CR5CW, CQ9D, JT1DA, OJ0R, OX3FV, OX3KQ, T46RRR, T47RRR, T48RRR, TK5EP, UN3GX, V6A, XF3/IZ2LSC, XV1X, XV9DT, Y11RZ, ZM8CW sowie ZW7R.

DXCC-News: Bill Moore, NC1L (ARRL Awards Branch Manager), gab bekannt, dass folgende Aktivitäten (QSLs) für das DXCC-Programm anerkannt wurden: TX5K (Clipperton 2013), XZ1Z (Myanmar 2013), Z81X (Südsudan 2013), T5TC (Somalia 2013), XW2CW (Laos 2012), 4S7NZG (Sri Lanka 2013), 6OOLA (Somalia 2013), 9M4SLL (Spratly 2012/2013), 9Q6CC (DR Kongo 2010/2011), 9X0EME (Rwanda 2013), T6JM (Afghanistan 2012), XW0YJY (Laos 2013), XW4XR (Laos 2013) und Z80ID (Südsudan 9. 7. 13).

QSL via **HA3JB:** Gabor ist neuer QSL-Manager für A41PB und HC8/G8OFQ. Anfragen bitte nur direkt an Kutasi Gabor, Siofok, Koch R. u. 10/A 1/4, 8600, Ungarn. OQRS findet man auf www.ha3jb.com/oqrs.html.

LoTW-Software-Upgrade: Seit 21. 8. 13 ist *Trusted QSL* in der Version 1.14.3 auf www.arrl.org/trusted-qsl-download zu finden. *Trusted QSL 2.0* steht als Beta-Version auf www.arrl.org/trustedqsl-beta-release bereit. Informationen zu *TQSL 2.0* gibt es unter www.arrl.org/files/file/TrustedQSL-Beta/TrustedQSL-2-0-release.pdf

Gerben, **PG5M**, stellt OQRS für Direkt- und Büroakten auf seiner Website (www.dx.to/oqrs) zur Verfügung. Der Service lässt sich für 3D2GM, 9M2/PG5M, 9M2/PG5M/6, 9Q5MA, C56M, PA0GAM/9L, PA0GAM/OH0, PG5M/BA4RF, PA0GAM/OJ0, PJ2/PG5M, ST2X, SV9/PG5M, T2G, T30GM, V8FGM und VK9GA nutzen, ebenso wie für seine geplanten Aktivitäten als T8GM und V6G.

Joe Arcure, **W3HNK**, ist nun seit 50 Jahren ein allseits bekannter und zuverlässiger QSL-Manager von insgesamt mehr als 400 Stationen. Lesen Sie einen Artikel über Joe auf www.arrl.org/news/veteran-dx-qsl-manager-w3hnk-marks-50-years-of-service.

Randy, **W5UE**, bietet Online Log Search und OQRS (<http://w5ue.net/qsl-w5ue-logsrch.html>) für viele Stationen, die er betreut, an. Darunter sind 9V1YC, 9V9HQ, AK6W, EY3M, EY8ZE, HC8GR, HC8N, NA5NN sowie ZP5YW. 9V1YC's kommende DXpedition nach Laos (XW1YC) ist dann ebenfalls mit täglichen Aktualisierungen dabei.

Die QSL für **VY2/VE1OTA** geht via VE3EXY, direkt oder über das Büro. Dana, VE1VOX, aktivierte beim kürzlichen ILLW das West Point Lighthouse (CAN-524, INA-029).

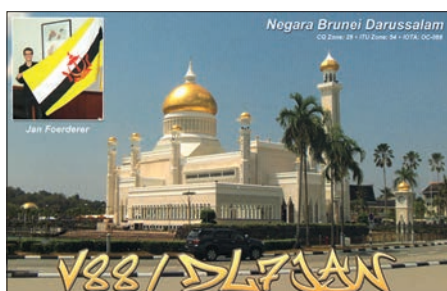
XZ1Z: Logsearch und OQRS (Online QSL Request Service) für die vom 13. bis 16. 8. 13 durchgeführte Operation von Myanmar sind nunmehr auf *Club Log* verfügbar.

Leo, **YC9MLL**, verlässt Flores (OC-151) in etwa zwei Monaten und will bis dahin noch so viel wie möglich funken. Über yc9mll@gmail.com können Skeds vereinbart werden. QSL via M0OXO (www.m0oxo.com/oqrs).

Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO, DL5ME, DL7VEE und DL9RCF.

Quellen: 425DXNews, The OPDX Bulletin

Rufzeichen	Adresse
4J6RO	Russian Cultural Centre of Azerbaijan, 116, Azadlig pr., Baku, AZ-1100
9M2YOT	Mohd Hasnulnizam Mohd Aripin, Bt 27 3/4 Kampung Sungai Buloh, Alor Gajah, Melaka 78000
9W2BUG	Jayakanthan M. Lachmanan, 20, Jalan Permas 3/6, Bndr Baru Permas Jaya, 81750, Plentong, Johor
9W2PD	Rabindra Harichandra, P. O. Box 73, Port Dickson, Negeri Sembilan, NS 71007
9W2RUT	Weerut Shridhara, 1204 Jalan E4/10, Taman Ehsan, Kepong, Kuala Lumpur 52100
AH6EZ	Richard D. Illman, 42w423 Audubon Ct., Saint Charles, IL 60175
AI5P	Richard H. Harris, D3-323, 8201 Golf Course Rd. NW, Albuquerque, NM 87120
AO1CDT	(ILLW13) P. O. Box 6060, E-15011 La Coruna
C82DX	P. O. Box 333, Bethlehem, GA 30620, USA
C91J	P. O. Box 102303, Meerensee, Richards Bay, RSA 3901
CE3RAC	Club Direccion General de Aeronautica Civil, P.O. Box 15, Aeropuerto AMB, Santiago
CX2ABC	Lupo Bano Negreira, POB 950, 11000 Montevideo
DF5LW	Wolfgang Pechau, Am Winkel 10, 24983 Handewitt
DL1AL	Abubaker Assid, Am Hilligenbusch 11, 33098 Paderborn
DM4TI	Udo Söldner, Grenzweg 10, 99610 Wundersleben
E21EIC	Champ Chalermphol Muangamphun, Box 1090, Kasetsart University, Bangkok 10903
E73Y	Boris Knezovic, P.O. Box 59, BA-71000 Sarajevo
EA1HNP	Jose Luis Paz Bermudez, P.O. Box 6060, E-15011 La Coruna
EA5GL	Pedro Miguel Ronda Monsell, Maximiliano Thous 16-24, E-46009 Valencia
EA5ZD	Miguel Rabadan Mendez, P.O. Box 31, E-30120 El Palmar - Murcia
EB7DX	David Lianez Fernandez, Box 163, E-21080 Huelva
F5CWU	Florent Moudar, 26 Rue Fleurie, F-37330 Souvigne
F5RAV	Luc Thibaudat, 15 Rue de Moiscourt, F-27140 Gisors
G4USW	William R. Jenkin, 5 Seattler Place, Barrow in Furness, Cumbria LA14 4NH
GW4HSH	Roger Willams, 114 West Cross Lane, West Cross, Swansea, SA3 5NQ
HA3JB	Gabor Kutasi, Koch R., utca 10/A 1/4, H-8600 Siofok
HB9IOB	Perikles Monioudis, Hohlrstr. 86 B, CH-8004 Zürich
IL3DP	Lucio Bresciani, Via Locchi 29, I-37124 Verona - VR
IZ0YIV	Fabio Mirabile, Via Germania 105, I-00040 Rome-Pomezia
JA0AOA	Shugo Maruyama, 3-51-15, Shimoseya, Seya-ku, Yokohama, Kanagawa, 246-0035
JA1DXA	Katsu Ono, 15-10, Gamokotobuki, Koshigaya, Saitama, 343-0836
JA2NPS	Ohata Fumitaka, 1-9-28, Naganuma, Aoi-Ku, Shizuoka-City, Shizuoka, 420-0813
JA2VWG	Hiroo Kondo, 123-2, Sekishi-cho, Higashi-ku, Hamamatsu-City, Shizuoka-Pref, 431-3114
JA3FJE	Akihiro Inahara, BLK 7, LOT 18A, Faith St., St. Catherine Vill., Sucat, Paranaque City, Philippines
JA7LU	Seiichi Suzuki, 2-5-9, Kaga, Kashiwa-Shi, Chiba, 277-0051
JH0CJH	Toru Kawauchi, 2-34-14, Takamori, Isehara-shi, Kanagawa, 259-1114
JH1AJT	Yasuo Miyazawa, P.O. Box 8, Oiso, Naka-Gun, Kanagawa, 259-0111
JH1NBN	Yosuke Uchiyama, 924-4, Yokokawa-cho, Hachioji, Tokyo 193-0823
JHSRXS	Yukio Nishioka, 261-2, Kanaji, Nankoku-City, Kochi, 783-0035
JJ3AZA	Kei Takayanagi, 331-11, Oobari, Ina, Kitaadachi, Saitama, 362-0803
JK3UQ	Hanyoshi Daito, 1623-2, Nomura-Cho, Ohmihachiman-City, Shiga, 523-0075
JL1FUQ	Masashi Sampei, 1-2-12-1305, Kasumigaoka, Fujimino-City, Saitama, 356-0006
JO1CRA	Hideharu Aimoto, 2577-1, Tsuruda, Utsunomiya-City, Tochigi, 320-0851
JP1HUJ	Koji Oyama, 5-26-8, Sakuragaoka, Setagaya-ku, Tokyo, 156-0054
JP1TRJ	Hirokyi Tsukahara, 1-26, Fukai, Kitamoto-City, Saitama, 364-0001
K2GSJ	Thomas R. Metz, 10 Montauk Ave. Extension, Sag Harbour, NY 11963
K5WEJ	William E. Johnson, 3005 South Lamar D109 PMB 274, Austin, TX 78704
L2ZHM	Andrey Sachkov, Georgi Bundjulov 19, Breznik 2360
M0IAT	Ian Chick, 55 Wills Ave., Paignton, Devon TQ3 2RG
N1BKB	Steven Belasco, 1835 Skyline Way, Fullerton, CA 92831-1936
N2DE	Ulrich H. Steinberg, 297 Freedom Rd, P.O. Box 1630, Pleasant Village, NY 12569
N4AA	Carl Smith, P.O. Box 249, Leicester, NC 28748-0249
N6HPX	Larry A. Fields, 1207 E. Victoria Ct., San Pablo, CA 94780
N1SDX	William M. Loeschman, 717 Milton, Angleton, TX 77515
NR6M	Rex A. Turvin, 18040 W. Banning Street, Casa Grande, AZ 85193
OD5NJ	Gabriel Antoine Mardiros, St. Vincent Street, Mardiros Bldg 1st Floor, Awkar Dbayeh
ON7WP	Pedro M. J. Wyns, Moutstraat 7, B-2220 Hallaar
ON8RA	Jean J. Lewuillon, Avenue E. Verhaeren 110/1, B-1030 Bruxelles 3
PA3HHT	Maurice Goossens, Isseltseveld 39D, NL-3812 LE Amersfoort
VK5CE	Craig Edwards, P.O. Box 2094, Middleton SA 5213
VU2JHM	Lion Ajoy, # 9/1, Kshitiya, Opposite Big Bazaar, 5-Cross, Mallewaram, Bangalore, KA 560003
VU2RBI	Bharathi Prasad, R-21, Nivedithakunj, R. K. Param Sector 10, New Delhi 22-110022
W6L (ILLW13)	P.O. Box 22094, San Diego, CA 92192-2094
W7L (ILLW13)	P.O. Box 254, Florence, OR 97439
YB0AI	Taufan Prioutomo, Jalan Kebun Kelapa 6, Tapekong Cidodol Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12220
YB9BU	Kadek Kariana SP, P.O. Box 106, Singaraja 81100 Bali



SOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC
Försterweg 8, 09437 Börnichen
E-Mail: dl2hsc@darf.de



■ Höchster Bergwanderberg Europas

Jürg, HB9BIN, und Hans, HB9BQU, hatten sich seit mehr als einem Jahr vorgenommen, das Üssere Barrhorn (HB/VS-078, 3610 m ü. NN) im Rahmen des SOTA-Programms zu aktivieren.

Als Zweites wollten sie das Schöllhorn (HB/VS-092) mit einer Höhe von 3500 m aktivieren, welches sich unmittelbar in der Nähe des Üsseren Barrhorn befindet. Jürg schreibt: „Der schöne Sommer 2013 sollte unsere Träume am 24.7.13 verwirklichen lassen. Hinzu kam als weitere Motivationsspritze, dass noch kein SOTA-Aktivator von diesen beiden Berggipfeln gefunkt hat. Im alpinen Bereich werden alle Wanderberge in die sechs Kategorien T1 bis T6 eingeteilt, wobei T1 der einfachsten und T6 der anspruchsvollsten Klasse entspricht. Das Üssere Barrhorn ist mit T3+ eingeordnet. Unter T3 versteht man alpines Wandern auf einem weiss-rot-weiss gekennzeichneten Weg. Dieser war auch stets gut sichtbar markiert. Das Pluszeichen steht für eine exponierte Stelle. Auf dem Weg zum Üsseren Barrhorn befindet sich diese auf einer Höhe von 2641 m ü. NN und heisst „Gässi“.

Obwohl diese steile Gasse mit mehreren fixen Stahlseilen gesichert ist, sollte man für deren Begehung schwindelfrei und trittfest sein. Am sinnvollsten besteigt man das Üssere Barrhorn

als Wanderer, indem man den Aufstieg auf zwei Tage aufteilt und in der Turtmannhütte übernachtet.

Aufgrund der schlechten Witterungsverhältnisse entschieden wir uns auf 30 m zu funken, da dort erfahrungsgemäß die Pile-ups kleiner als auf 40 m ausfallen. Hans befestigte einen 30-m-Dipol am Gipfelkreuz, verkabelte seinen FT-817ND mit Tuner und begann zu funken. Nach einer halben Stunde lösten wir uns ab.

Da wir unsere Erstaktivierungen am SOTA-Reflektor angekündigt hatten, war es unmöglich, wegen des schlechten Wetters das Pile-up völlig abzuarbeiten. Nach einer halben Stunde konnte ich wegen den kalten Händen mit dem



Blick auf das Üssere Barrhorn (HB/VS-078, 3610 m ü. NN)
Foto: wikipedia

Bug nicht mehr tasten. Wir entschuldigen uns bei allen frustrierten Jägern, die nicht durch das Pile-up kamen.

Nach etwa einer Stunde Betrieb machten wir QRT, denn wir wollten unbedingt noch das nahegelegene Schöllhorn auf 3500 m erstaktivieren. Dort waren die Windbedingungen noch schwieriger. Hinzu kam, dass es auf dem Gipfel nur ein kleines Steinmandli und keine richtige Befestigungsmöglichkeit für eine Antenne gab. Daher hielt ich den GfK-Mast und Hans spannte einen 40-m-Dipol in rund 10 m Höhe auf. Wir entschieden uns für 7032 kHz, da wir uns im SOTA-Reflektor wegen des fehlenden GSM-Empfangs nicht spotten konnten. Für mich hatte das Funken vom Schöllhorn eine besondere Bedeutung, da es meine 500. Erstbesteigung eines SOTA-Berges war.“

Der vollständige Bericht ist unter www.wildenstein.de/amateurfunk/berichte abrufbar.

■ SOTA international

DL: Im zehnten Jahr von SOTA-DL sind jetzt alle 52 DL/AM- (Ammergauer Alpen) Gipfel aktiviert worden. Die letzten vier (DL/AM-028, 018, 029, 027) erforderten bergsteigerisch ziemlich viel Kletterfähigkeiten.

Neue Assoziationen: **W8M** (Michigan), **W6** (Hawaii), **W4A** (Alabama), **W8O** (Ohio), **VK4** (Queensland) und **VK2** (New South Wales).

HB9: Die schweizer SOTA-Gruppe HB9SOTA gibt eine attraktive Diplomserie heraus (www.hb9sota.ch).

DM: Am 5./6.10.13 findet die **SOTA-Herbstwanderung** statt.

PA: In den fünf Jahren des Bestehens der niederländischen Assoziation wurden deren vier Erhebungen immerhin 90 Mal aktiviert.

Danke für die Informationen an Jürg, HB9BIN, und Martin, DF3MC.

SWL-QTC

Bearbeiter:

Andreas Wellmann, DL7UAW
Angerburger Allee 55, 14055 Berlin
E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de
Packet-Radio: DL7UAW@DB0GR

■ WebSDR-Empfänger im 2-m- und 70-cm-Band

Dank preiswerter Komponenten – einen DVB-T-Stick gibt es bereits für etwa 20 € – und pfiffiger Softwarelösungen kann auch mit einfachen Mitteln bereits ein Breitbandempfänger für experimentelle Zwecke entstehen. Auf [1] finden sich in der Mehrzahl Empfänger, die verschiedene Kurzwellenbereiche abdecken und via Internet einer größeren Nutzerzahl zugänglich gemacht werden. Zwei interessante Empfänger im VHF/UHF-Bereich bereichern das WebSDR-Angebot.

Unter [2] läuft seit einigen Wochen ein zum SDR-Empfänger umfunktionierter DVB-T-Stick im 2-m-Band. Der Empfänger befindet sich am Standort der Relaisfunkstelle DB0SN, die auf dem Gaußturm (Locator JO41VL) untergebracht ist. Der 51 m hohe Aussichtsturm befindet sich auf dem Hohen Hagen (480 m ü. NN) im Dransfelder Stadtwald, unweit von

Göttingen. Von diesem exponierten Standort kann man sehr gut die verschiedensten Relaisfunkstellen, aber auch die diversen Simplexkanäle beobachten. So sind Stationen aus Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen zu hören. Birko, DL8BB, würde sich über Empfangserfahrungen zu diesem noch im Testbetrieb befindlichen WebSDR-Empfänger freuen (bitte per E-Mail an dl8bb@darf.de).

Auf dem Fernmeldeturm Nürnberg (JN57MK) befindet sich ein weiterer WebSDR-Receiver im Einsatz [3]. Der dort aktive Empfänger überstreicht das Frequenzband 431 MHz bis 432 MHz. In diesem Bereich liegen die Eingabefrequenzen von Relaisfunkstellen im 70-cm-Band. Der Fernmeldeturm hat eine Höhe von 292,8 m und befindet sich 318 m ü. NN. Damit hat auch er einen recht großen Einzugsbereich. Es lassen sich damit die in Nürnberg hörbaren Eingabekanäle von verschiedenen Relaisfunkstellen beobachten.

■ Seewetterbericht auf Kurzwelle

Entgegen dem allgemein zu beobachtenden Trend, den Kurzwellenbereich nur noch in geringem Umfang für den Seefunkdienst zu verwenden, macht die deutsche Küstenfunkstelle DP07 eine rühmliche Ausnahme. Sie nutzt seit mehr als zehn Jahren die ehemaligen UKW-Funkstellen von Norddeichradio für den

Sprechfunkdienst entlang der deutschen Nord- und Ostseeküste.

Seit dem 19. 6. 13 ist DP07 auch auf Kurzwelle aktiv. Es werden dabei Frequenzen der Küstenfunkstelle *Monaco Radio* (4363 kHz und 8728 kHz) genutzt. Dieser Sender verbreitet täglich um 0730 UTC einen Wetterbericht in französischer und englischer Sprache. Im Anschluss an diese Aussendung, etwa gegen 0740 UTC, folgt der Seewetterbericht von DP07.

Auf beiden Frequenzen werden Seewettermeldungen für das westliche Mittelmeer und die Adria in deutscher Sprache ausgestrahlt. Der Probetrieb war laut Informationen auf der Website von DP07 zunächst auf die Monate Juni/Juli 2013 begrenzt. Allerdings war auch noch Ende August der deutsche Wetterbericht auf der Kurzwellenfrequenz 8728 kHz zu hören. Da es in der Testphase keine Möglichkeiten zur direkten Rückantwort gibt, freut sich DP07 über Empfangsberichte zu diesen Aussendungen. Diese gehen an die Mailadresse info@dp07.com und werden mit einer QSL-Karte bestätigt [4]. Weitere ausführliche Informationen auf S. 1125.

Literatur

- [1] www.websdr.org
- [2] WebSDR Receiver DB0SN: <http://db0smg.de:8901>
- [3] About Interferences ISM-Band Activities News: <http://141.75.245.244:8901>
- [4] Von Borkum bis Bornholm: www.dp07.com

Sat-QTC

Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA
Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz
E-Mail: hb9ska@amsat.org

■ Kontakt mit NASA-Sonde möglich

Am 9.10.13 passiert die Juno-Sonde der NASA zwischen 1801 und 2041 UTC die Erdumlaufbahn auf ihrem Flug zum Jupiter. Eine gute Gelegenheit für Funkamateure auf der ganzen Welt, um Juno in einer Morsecode-Nachricht Hallo („HI“) zu sagen. Alle Übertragungen finden auf definierten Frequenzen im 10-m-Band statt. Die exakte QRG richtet sich nach dem letzten Buchstaben des Rufzeichens. Teilnehmer erhalten eine QSL-Karte für die Kontaktaufnahme mit Juno.

Ausführliche Informationen über das Experiment einschließlich einer Frequenztafel findet man auf www.jpl.nasa.gov/hijuno.

■ Thailands erster Afu-Satellit

Beim Treffen der Radio Amateur Society of Thailand (RAST) am 4. 8. 13 wurden Pläne von Tanan, HS1JAN, präsentiert, einen Thai-Amateurfunksatellit zu starten. Das Projekt trägt den Namen JAISAT-1, Thailands „Joint Academy for Intelligent Satellites for Amateur Radio of Thailand“. Die Thailand Amateur Radio Satellite Group beabsichtigt, JAISAT-1 im Jahr 2015 zu starten.

Die Pläne für einen Start im Jahr 2015 wurden in drei Phasen unterteilt. Momentan befindet man sich in der ersten Phase, welche im Juni dieses Jahres begonnen hat. Sie soll im Dezember mit experimentellen Tests für den Microcomputer, Lineartransponder sowie mit ATV-



Präsentation des CubeSat JAISAT-1. Foto: RAST

Aussendungstests mit Ballonen abgeschlossen werden. Auch ein „Launch provider“ soll bis dann gefunden sein. Phase-2, von Januar bis Juni 2014, beinhaltet die Entwicklung des Designs, um das Equipment in einen CubeSat einzupassen. Phase-3, von Juni 2014 bis Dezember 2015, wird der Arbeitsprozess für den Start sein. Die Nutzlasten für JAISAT-1 umfassen APRS, Bake und BBS (Packet-Radio), ATV mit einer HD-Kamera, ein Mode-V/U-Lineartransponder, Repeater sowie eine Beleuchtung mit den Farben Rot, Weiss und Blau, um die thailändische Flagge zu symbolisieren.

Ein sehr ambitioniertes Projekt, wozu wir alle viel Erfolg wünschen. Einen ersten Kontakt hatte ich (HB9SKA) am Ham Radio-Stand der RAST in Friedrichshafen, wo das Projekt auf einer Fahne präsentiert wurde. Da hoffte man noch auf eine Finanzierung dieses Unter-

nehmens. Die englischsprachige Website der RAST ist auf www.qsl.net/rast und die Quelle dieses Berichts im Juni/Juli/August-Archiv → Spalte rechts zu finden.

■ STRaND-1 sendet wieder

Der CubeSat STRaND-1 sendet wieder. Nach fast vier Monaten Absenz empfing Mike Ruppert, DK3WN, am 23. 7. 13 um 1634 UTC wieder Signale. Der weltweite Smartphone-CubeSat startete am 25. 2. 13 in den Orbit, von wo er bis zum 30. 3. 13 auf 437,568 MHz in Packet-Radio Telemetriesignale sendete und dann ausfiel. Funkamateure werden gebeten, Empfangsberichte und Telemetriedaten an c.p.bridges@surrey.ac.uk zu senden.

■ ESTCube-1 spart Strom

Die CW-Bake auf 437,2523 MHz wird, um Strom zu sparen, meistens deaktiviert. Der Daten-Downlink läuft auf 437,505 MHz in FM.

■ OSSI-1 ist verglüht

Laut Space-Track.org ist OSSI-1 am 12. 7. 13 um 1339 UTC, fast unbemerkt, in der Erdatmosphäre verglüht. Über ein empfangenes Signal des CubeSat wurde nie berichtet.

■ AO-7 erneut zu hören

AO-7 ist wieder zurück aus den Eklipsen. Damit ist der Mode-A- und der Mode-B-Transponder erneut für je 24 h wechselweise aktiv. Welcher Transponder gerade aktiviert ist, ist auf <http://oscar.dcar.org> ersichtlich.

■ ISS HamTV

Am 3. 8. 13 um 1948 UTC brachte der japanische Frachter HTV-4 die HamTV-Ausrüstung zur ISS. Es befanden sich auch vier CubeSats mit Amateurfunk an Bord.

ÖVSV-Innovationsbewerb 2013

Zwei Jahre nach Verleihung des ersten Innovationspreises wurde er nunmehr zum zweiten Mal vergeben. Am 24. 8. 13 fand im Rahmen der vom ADL303 alljährlich veranstalteten Amateurfunktag in Altengbach die Bekanntgabe und Ehrung im Beisein des ÖVSV-Präsidenten, Ing. Michael Zwingl, OE3MZC, statt. Besonderer Dank gilt OM Max, OE3MSU, und seinen Mithelfern aus dem ADL 303 (Mödling), die es ermöglicht haben, in diesem wunderschönen Rahmen die Preisverleihung abzuhalten.

Die längere Zeitspanne von zwei Jahren hat dem Wettbewerb offensichtlich gut getan. Die eingereichten Projekte zeigten allesamt einen hohen Reifegrad. Das hat es der Jury wohl nicht leicht gemacht, zu ihrer Entscheidung zu finden. Zudem waren die Projekte nicht nur reine Ideen, die auf dem Papier existieren, sondern handfeste Innovationen zum Angreifen im wahrsten Sinne des Wortes.

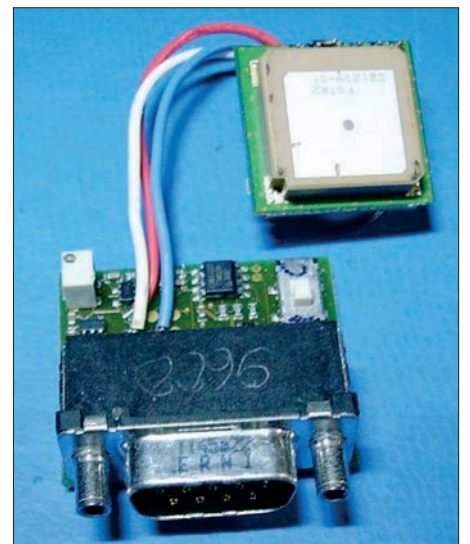
Auf den dritten Platz kam Josef Anderl, OESULL, mit seinem Projekt *KW-Endstufe mit Power-MOSFET*. Diese Endstufe mit 500 W Ausgangsleistung wurde bereits in der QSP vorgestellt und kann auch auf www.anderline.at begutachtet werden.

Auf dem zweiten Rang landete ein bereits vom ersten Innovationsbewerb bekannter Name. An-

dreas Pointner, OE5PON, hat sich über den zweiten Platz für seinen *Dual Mode Repeater* sehr erfreut gezeigt. Andreas beweist damit seine kontinuierliche Kreativität und Innovationskraft, die es ihm fast mühelos erlaubt, ganz vorne dabei zu sein.

And the Winner is: Christian Rabler, OE5DXL! Sein Projekt *APRS-Tracker* hat die Jury überzeugt. Es handelt sich dabei um ein Interface zwischen einem GPS-Empfänger und dem Mikrofoneingang eines Senders. Die auf ein Minimum reduzierte Hardware ist leicht auf Lochrasterplatte aufzubauen und kann mittels der vom Preisträger entwickelten frei kopier- und modifizierbaren Open-Source-Software zum Leben erweckt werden. OM Christian plant, die Details zu diesem Projekt auf den Wiki-Seiten des ÖVSV [1] zu veröffentlichen.

Während natürlich Innovation und Technik gut zusammenpassen, möchten wir darauf hinweisen, dass der Innovationsbewerb so angelegt ist, dass auch nichttechnische Innovationen ausdrücklich erwünscht sind. Die Einreicher haben diesem Aspekt bisher aber leider noch wenig Beachtung geschenkt. So wären zum Beispiel die Erfindung eines neuen Spiels oder die Entwicklung einer speziellen Betriebstechnik ebenso gute Projekte für die Einreichung zum In-



Der APRS-Tracker von OE5DXL Foto: OE5DXL

novationsbewerb gewesen. Dadurch sollten sich auch diejenigen YLs und OMs angesprochen fühlen, die mit dem Lötkolben nicht so auf Du und Du stehen, aber dennoch gute Ideen haben.

Claus Stehlik, OE6CLD

Literatur

[1] Wiki-Seiten des ÖVSV: <http://wiki.oevsv.at/index.php?title=Interessensgruppen>

Digital-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL
Heyerhoffstr. 42, 45770 Marl
E-Mail: dl1ybl@db0ur.de

Jürgen Engelhardt, DL9HQH
Azaleenstr. 31, 06122 Halle
Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI
E-Mail: dl9hqh@gmx.de

Digital Voice

■ D-STAR-Repeater DB0RPL

Seit Mai 2013 ist der D-STAR-Repeater **DB0RPL** auf dem Fernmeldeturm Hillscheid-Alarmstange in Betrieb. Sein Standort liegt auf der Montabaurer Höhe im Westerwald in der Nähe der Autobahn A3, etwa 10 km nordöstlich von Koblenz. Der Repeater arbeitet auf seiner vorherigen Packet-Radio-QRG 438,525 MHz mit üblicher Ablage von -7,6 MHz. Er hat Dank 600 m Antennenhöhe einen sehr weiten Einzugsbereich. Der Repeater **DB0RPL_B** ist per 5,8-GHz-HAMNET-Linkstrecke über das Rheintal hinweg an das 30 km entfernte D-STAR-Gateway **DB0LJ_G** angebunden. Zum Einsatz kommt ein DVRPTR-V2-Modem, der alt bewährte Link-Trx3 sowie ein RaspberryPi mit der Software *DStarRepeater* von G4KLX. Die HAMNET-Linkstrecke arbeitet beidseitig mit Ubiquiti-PowerBridges M5. Bei den Einstellungen in den Menüs der D-STAR-Geräte ist zu beachten, dass Repeater und Gateway nicht das gleiche Rufzeichen haben: *Rptr1* – *DB0RPL_B*; *Rptr2* – *DB0LJ_G*.

Diese Konfiguration ist zwar bei uns relativ unüblich, jedoch in den D-STAR-Spezifikationen vorgesehen. Sie erlaubt es, bis zu vier Repeater über ein Gateway an einem einzigen Internet-Anschluss zu betreiben.

Der Repeater **DB0RPL_B** ist an den Rheinland-Pfalz-Reflector *DCS001 L* angebunden, lässt sich aber per DTMF oder UR-Call-Befehl in alle Reflector-Netze frei verlinken. Mehr Informationen auf <http://dstar.prgm.org> und <http://status.irccdb.net/qam.php?call=DB0LJ>.

Hans-Jürgen Barthen, DL5DI
Jürgen Lutz, DF7WL

■ DB0BS: digitales Afu-Relais auf neuem Bochumer Wahrzeichen

Am 5.8.13 wurde das D-STAR- und DMR-Relais auf dem Exzenterhaus mit einer Gruppe von OMs aufgebaut. Da wir in der Bauphase des Gebäudes mit eingebunden waren, gestaltete sich der Aufbau wesentlich einfacher als normal. Die Investorengruppe für das Exzenterhaus, vom Berliner Architekten Gerhard Spangenberg geplant, ermöglichte die Realisierung unserer Wünsche während der Bauphase.

So wurden direkt das Mastfundament und die Halterungen bauseits eingebracht und auch die drei Stück 1/2-Zoll-Koaxialkabel wurden mit den Netzkabeln für die Webcam und die Wetterstation von den Fachfirmen mit eingebracht. Viele OMs halfen dann beim Abtransport des Relaischrankes von Matthias, DL3FM, und beim Aufbau auf den neuen Standort. Einige OMs montierten die Koaxialstecker und der

andere Teil errichtete den 2 m hohen 19“-Schrank und den Antennenmast mit den für den Blitzschutz geeigneten Antennen. Ursprünglich war angedacht, mittels HVI-Kabel den Blitzschutz zu gewährleisten – nun kommen Fangstangen zum Einsatz, um den Blitzstrom abzuleiten. Innerhalb von gut 6 h war die Relaisfunkstelle aufgebaut und in Betrieb.

Die durch die BNetzA zugeteilten Frequenzen: **TX 1:** 438,825 MHz, 15 W ERP, Modulationsart F3E (oder C4FM, 4FSK). **RX 1:** 431,225 MHz (Analog oder APCO25). **TX 2:** 145,5875 MHz, 15 W ERP, Modulationsart F7W (0,5 GMSK). **RX 2:** 145,9875 MHz (D-STAR). **TX 3:** 439,450 MHz, 15 W ERP, Modulationsart F7W (0,5 GMSK). **RX 3:** 431,850



Das 89 m hohe Exzenterhaus in Bochum, neuer Standort von DB0BS Foto: wiki

MHz (D-STAR). **TX 4:** 439,975 MHz, 15 W ERP, Modulationsart F7W (C4FM). **RX 4:** 430,575 MHz (DMR, TDMA und CC=4). Relaisverantwortlicher ist DL1YBL, die Website für DB0BS wird noch aufgebaut. Mehr Informationen zum Standort gibt es auch unter www.exzenterhaus.de und www.db0bs.de.

■ 10-m-D-STAR-Hotspot DB0MYK_E

DB0MYK auf dem Gänsehals bei Mayen/Eifel wurde um einen 10-m-Zugang erweitert. Der arbeitet auf 29,280 MHz simplex als Hotspot. Die Sendeleistung beträgt 25 W. Als Antenne kommt eine verkürzte 5/8-λ-Vertikal (KFA-5000) zum Einsatz, die sich in etwa 600 m ü. NN befindet. Der Standort von **DB0MYK** liegt am Rande der Vulkaneifel und bietet freie Sicht auf das tiefer liegende Rheintal und die Kölner Bucht. Eingesetzt wird ein DVRPTR-V2 und die Software *DStarRepeater* von G4KLX auf einem Intel-Atom-PC. Das Gateway arbeitet im Mischbetrieb mit Icom-Controller und Icom-Repeater-Hardware für 70 cm, 23 cm und D-STAR-DigitalData sowie dem 10-m-Eigenbau-Repeater. Der Standort mit D-STAR, DMR- und Analogrelais mit Echolink-Anbindung ist über eine 5,6-GHz-HAMNET-Linkstrecke an **DB0LJ** angeschlossen.

Im Ruhezustand ist **DB0MYK_E** mit dem Deutschland-Reflektor *DCS001 C* verbunden, lässt sich aber von jedem Benutzer individuell verlinken. Zu beachten ist, dass bei Simplex-Hotspots kein Betrieb 10-m – 10-m für Stationen möglich ist. Der Hotspot dient als Netzzugang, nicht als Relais. 10-m-Relaisbetrieb ist am Standort aufgrund der Platzverhältnisse bei nur 100-kHz-Relaisablage nicht realisierbar. Besonders interessiert sind wir an Berichten von Besitzern kommerzieller, D-STAR-fähiger KW-Geräte wie IC-7100 und IC-9100, da uns bisher eine entsprechende Referenz fehlt.

Die bisherigen Nutzer betreiben Eigenbau-Lösungen mit *DVRPTR* und *UP4DAR*. Empfangsberichte bitte an dl5di@gmx.de senden.

Hans-Jürgen Barthen, DL5DI

Packet-Radio

■ Digipeater

DB0BLO (Berlin-Hohenschönhausen)

Anfang August gingen das HAMNET und die Linkverbindungen wieder in Betrieb. Um Ausfällen bei hohen Außentemperaturen vorzubeugen, sind die Netzteile mit Lüftern ausgestattet.

■ HAMNET

Neue Linkstrecke

Bei **DB0GOS** (Essen) wird ein weiterer Link nach **DB0WAL** (Waltrop) über 38 km aufgebaut. Die Frequenzanträge wurden bereits bei der BNetzA eingereicht und die nötige Hardware angeschafft. Der Link sollte Anfang September aufgebaut sein und noch vor dem Winter in Betrieb gehen. Er schließt die letzte Lücke eines Highspeed-Backbones innerhalb des HAMNET-West, der dann ausschließlich über schnelle MIMO-HF-Strecken von Aachen über Düsseldorf, Mönchengladbach/Krefeld, Essen, Waltrop, Hamm, Bielefeld bis nach Hannover reichen wird. Von diesem Backbone-Rückgrat aus gibt es Abzweigungen an den unteren Niederrhein, nach Südwestfalen und in die Bereiche Münsterland und Osnabrück.

Nach Fertigstellung wird es möglich sein, die gesamte Kommunikation im westlichen Deutschland ausschließlich über HF-Richtfunkverbindungen zu führen. Die bisher auf Teilstücken notwendigen, noch übers Internet geführten VPN-Tunnel werden in diesem Gebiet aktiviert, falls es auf den Hauptstrecken zu Ausfällen kommen sollte.

DB0IUZ weiter ausgebaut

Bei **DB0IUZ** (Sternwarte Bochum) wurde das HAMNET erweitert und der bisher vorgesehene Endzustand erreicht. **DL5DAA**, **DG7DCG** und **DL3DCW** bauten am 8.8.13 am 30 m hohen Mast Antennen und Elektronik für die beiden Nutzerzugänge auf 5695 MHz und 2362 MHz auf. Verwendet wurden 9-dBi-Rundstrahlantennen, die für eine gute Erreichbarkeit aus allen Richtungen sorgen sollen. Außerdem wurde noch ein Spiegel für eine neue Linkverbindung zum HAMNET-Standort auf dem Flugplatz in Hagen installiert. Damit verfügt der Distrikt-O über die bisher noch fehlende, interne HF-Vernetzung seiner beiden AS (Distrikt-O und Distrikt-O-Süd).

DK2CRN und **DL5DAA** tauschten ein paar Tage später noch den Hauptrouter gegen ein neues Exemplar mit mehr Ports aus und nahmen anschließend alle Baugruppen in Betrieb. Sowohl die Benutzerzugänge als auch der neue Link laufen hervorragend. Bis auf **Ennepetal (DB0END)** sind alle geplanten Standorte im Distrikt-O-Süd in Betrieb. Zurzeit wird noch eine HAMNET-Linkeinheit bei der **DASO** Sternwarte in Hagen (Schöppenberg) aufgebaut. Von dort sollen später interessante Dinge ins HAMNET eingespeist werden (Webcams, Wetterdaten usw.). **Quelle: DL3DCW**

QRP-QTC

Redaktion FUNKAMATEUR
Majakowskiring 38, 13156 Berlin
E-Mail: qtc@funkamateure.de

■ Schwarzwaldtreffen 2013

Wie schon im QRP-Forum (www.qrp-forum.de) angekündigt, findet auch in diesem Jahr wieder ein Treffen der am QRP-Betrieb und Selbstbau interessierten Funkamateure in Schluchsee im Schwarzwald statt – diesmal am 5. 10. 2013. Der Ort ist wiederum die Grundschule. Die für Navigationsgeräte nutzbare Adresse lautet: Faulenfürster Str. 12, 79859 Schluchsee.

Wer am Rahmenprogramm teilnehmen möchte, sollte sich bereits um 9.30 Uhr vor der Schule einfinden. Teilnehmer des Schwarzwaldtreffens werden gebeten, bis 9.45 Uhr zu erscheinen, damit es um 10 Uhr losgehen kann. Bringen Sie möglichst viele Selbstbauprojekte mit, damit alle Ideen für die nächsten Bastelabende bekommen. Vor der Schule ist auf den Rasenflächen und dem Parkplatz selbst für größere Antennenkonstruktionen reichlich Platz vorhanden.

Wer in zwangloser Atmosphäre sein Projekt vorstellen möchte, der melde sich bitte vorher bei Peter Johe, DL1PJ, oder Peter Zenker, DL2FI, damit sie einen (ungefähren) Ablaufplan erstellen können. Wer sich erst kurzfristig dazu entschließt, kann dies selbstverständlich auch noch vor Ort erledigen. Eine Anmeldung für Besucher/Zuhörer ist nicht erforderlich.

Ein Teil des Teams von Funken-Lernen (www.funken-lernen.de) wird z. B. ihren bereits auf der Ham Radio als Prototyp vorgestellten Messzweig mitbringen. Das ist ein noch in der Entwicklung befindliches, universelles HF-Messgerät für die Ermittlung von Induktivitäten, Kapazitäten, Pegeln bis 500 MHz und Frequenzen bis in den Gigahertzbereich.

Wer es bis zum offiziellen Beginn des Treffens nicht aushält, kann sich schon mit den ganz Ungeduldigen am Abend vorher im *Seestüble* beim Campingplatz Wolfgrund treffen. Übernachtungsmöglichkeiten lassen sich in der näheren Umgebung in Pensionen, auf dem o. g. Campingplatz oder in der Jugendherberge finden. Da der diesmal auf Donnerstag fallende 3. 10. in Deutschland Feiertag ist und viele den Freitag als Brückentag nutzen, bietet sich eine Fahrt



Ansicht der Bedienelemente des universellen HF-Messgeräts von Funken-Lernen; die Frontplatte wird sich noch ändern, sodass sich auch ein zweizeiliges LC-Display darauf unterbringen lässt. Foto: DF3GU

zum Treffen geradezu an. Die Gegend hat besonders in der frühherbstlichen Zeit viele schöne Seiten zu bieten. Ingo Meyer, DK3RED

■ SM5ZBS-Forum ist umgezogen!

Das von mir betriebene QRP-Forum ist nach <http://afu.boards.net> umgezogen. Grund sind die nicht mehr konkurrenzfähigen Leistungen des bisherigen norwegischen Providers. Das neue Forum befindet sich auf einer der größten US-amerikanischen Plattformen für kostenlose Foren. Ich bin von der Leistungsfähigkeit der neuen Plattform begeistert. Folgendes geht jetzt im Forum: Upload von Bildern und Dateien vom eigenen Rechner in das Forum, Einbinden von Videodateien, Shoutbox, Kalender, Bildergalerie für jedes Mitglied und Lauftext für Ankündigungen. Alle Funktionen des Forums lassen sich auch von Tablet-PCs und Smartphones erreichen. Volker Lange-Janson, SM5ZBS

■ Beiträge für QRP-Report

Mitgliedern der DL-QRP-AG wird schon aufgefallen sein, dass es mit dem Versand des QRP-Reports klemmt. Die fehlende Ausgabe 2/2013 sollte schon Ende Juni erscheinen. Doch um sie mit dem gewohnten Umfang versenden zu können, fehlt ihr noch einiges an Inhalt. Daher: Wer ein Bastelprojekt fertiggestellt hat, sei es nun Transceiver (Baugruppen), Zubehör oder Antennen, möge es bitte mit ein paar Textzeilen, Bildern und ggf. Schaltungen vorstellen. Dabei sind nahezu alle gängigen Formate nutzbar. Wenn alles klappt, könnte die nächste Ausgabe Mitte Oktober versandt werden.

Ingo Meyer, DK3RED

AGCW-DL empfiehlt: CW als Weltkulturerbe

In Deutschland arbeitet die Interessengruppe Kulturerbe Morsetelegrafie (IKM) an der Vorbereitung einer Bewerbung von CW zur Anerkennung als immaterielles Kulturgut. Die IKM besteht aus drei ehemaligen Funkoffizieren der Handelsmarine, die jedoch auch Funkamateure sind (DJ7ZY, DL8HCI sowie DL9CM).

Alle drei OMs haben enorm viel Freizeit aufgebracht, um den steinigen Weg der Antragstellung zu suchen und um ihn dann im Einklang mit den Behörden begehbar zu machen. Viele förmliche Details sind zu berücksichtigen, um sämtliche Anträge einheitlich zu behandeln. Dem Ansuchen müssen sachverständige Befürwortungen beiliegen. Einige dieser Befürwortungen waren mit gutachterfähigen Aussagen von unserem Verband zu erstellen.

Der DARC-Vorsitzende Steffen Schöppe, DL7ATE, hat sich dieser Aufgabe gestellt und die Empfehlung für die Bewerbung zur Einstufung der Morsetelegrafie als Kulturerbe beim Expertenkomitee der Deutschen Unesco Kommission e. V. über das Landesministerium für Kultur, Wissenschaft und Fortbildung (Rheinland-Pfalz) formuliert:

Das Morsealphabet ist ein weltweiter einfacher Verständigungscode, der sich unmittelbar zu Beginn des Kommunikationszeitalters (vor

etwa 150 Jahren) zwischen den Völkern sprachübergreifend durchgesetzt hat. Der Morsecode sowie auch das Notzeichen im Morsecode wurden demzufolge auch in die ersten internationalen Vereinbarungen aufgenommen und weltweit ratifiziert.

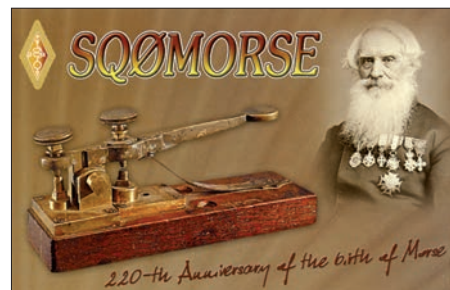
Die Vielfältigkeit in der Anwendung als Tonsignal oder Funksignal, als Leitungssignal oder Lichtsignal, und sogar als Klopfsignal, verkörpert den hohen Mittelungsgrad mit markanten Verständigungsinhalten von jedem Punkt der Erde aus, mit den zur Verfügung ste-



henden Mitteln. Letztere können im Extremfall mit wenig Ressourcen selbst hergestellt werden. Insbesondere bei Notfällen wird diese Anwendungsvielfältigkeit geschätzt. Die Über-

tragungsgeschwindigkeit der Zeichen spielt dabei eine untergeordnete Rolle.

Die Zahl derer, die Morsetelegrafie im Kopf entschlüsseln können, beträgt in Deutschland bei niedriger Schätzung etwa 10 000 Personen. Weltweit sind es in ca. 300 Staaten ungefähr 2 Mio. Personen. Bei einfachen Verständigungsinhalten ist die Zahl derer wesentlich höher.



Unser Verband, die AGCW-DL zählt an die 2500 Mitglieder. Wir pflegen alle Aktivitäten, die geeignet sind, die Kunst des Telegrafierens im Morsealphabet zu erlernen und weiter zu vermitteln.

Während die Anzahl von Personen mit Morsekennntnissen aus ehemaligen professionellen Berufen ständig abnimmt, nimmt unsere Mitgliederzahl stetig zu. Um die Kunst der Morsetelegrafie nachhaltig zu sichern, ist deren offizielle Bewertung als Kulturerbe nur zu empfehlen.

Wolfgang Borschel, DK2DO

UKW-QTC

Aktuelles, Aurora, MS, EME:
Dipl.-Ing. Bernd J. Mischlewski, DF2ZC
 Auf dem Scheid 36, 53547 Breitscheid
 E-Mail: BerndDF2ZC@gmail.com

Magic Band, Topliste, Conteste:
Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS
 Am Fort 6, 13591 Berlin
 E-Mail: dl7yspeter@posteo.de

■ Super-DX auf 144 MHz via Meteorscatter!

Jedes Jahr gelangen auf 144 MHz via Sporadic-E QSOs von Mitteleuropa zu den Kanarischen Inseln, bei Entfernungen von manchmal deutlich mehr als 3000 km. Mit dem herkömmlichen geometrischen Modell einer Sporadic-E-Ausbreitung mit nur einer einzigen Reflexion in der E-Schicht (etwa 80 bis 100 km hoch) lassen sich solche Entfernungen nicht erklären. Hier sind, je nachdem, wie hoch man die E-Schicht annimmt, maximal 2500 km möglich. Wie kann man nun die Differenz von 500 bis 700 km erklären? Entweder mit dem

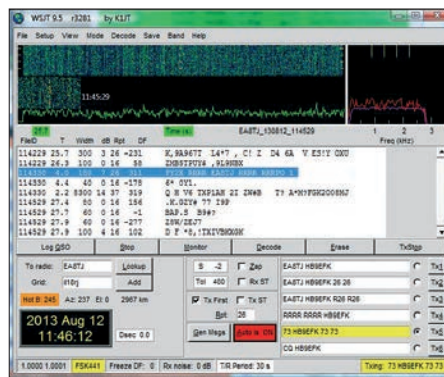


Nicks, HB9EFK, Funkstandort liegt 1650 m hoch über dem Lago Maggiore.

Foto: HB9EFK

Vorliegen zweier Sporadic-E-Wolken, die sich unabhängig voneinander in exakt der „richtigen“ Entfernung von beiden Stationen und zueinander sowie auch noch in derselben Richtung befinden. Angesichts des häufigen Auftretens solcher EA8-Bandöffnungen ist dies allerdings mehr als unwahrscheinlich. Stattdessen ist davon auszugehen, dass während einer E_s nach Südspanien/Portugal der Funkkanal durch zeitgleich auftretende troposphärische Überreichweiten zwischen dem Festland und den Kanaren verlängert wird. Die im Süden der Iberischen Halbinsel wieder auf den Boden auftreffenden, an der E_s-Wolke reflektierten Wellen müssen nur hinreichend flach ankommen, damit sie ohne Verluste in den Tropo-Duct hineinreflektiert werden. Nun ist es aber völlig irrelevant, ob die Reflexion in der E-Schicht über Sporadic-E oder Meteorscatter erfolgt: Treffen die Funkwellen hinreichend flach in Südspanien auf, so werden sie in die Tropoausbreitung hineingekoppelt. EA8 müsste also auf 2 m genauso wie über Sporadic-E auch per MS möglich sein. Eine praktische Überprüfung dieser Überlegung war bisher nicht möglich, da niemand auf den Kanaren per Meteorscatter QRV war.

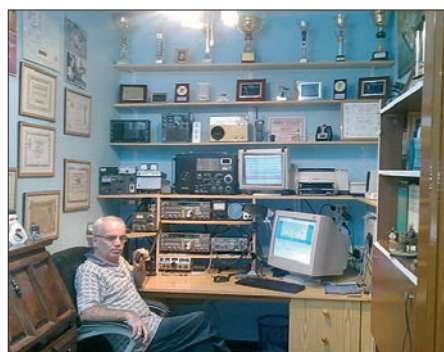
Das hat sich geändert: Mit Domingo, EA8TJ, ist in IL18RJ auf der Insel Teneriffa nun jemand auf 2 m sowohl per EME als auch per



Bei einer solchen Decodierung schlägt das Herz höher: Endlich die sehnlichst erwarteten „Rogers“ von EA8TJ, die bedeuteten, dass die Verbindung komplett war. Screenshot: HB9EFK

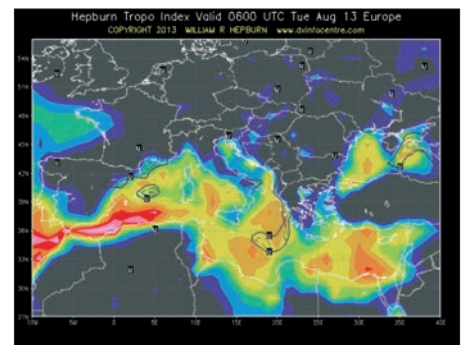
Meteorscatter QRV, mit einer 17-Element-Yagi-Antenne und 400 W. Nun musste man nur noch bei einem ergiebigen Schauer einen Sked vereinbaren und konnte dann die obige Annahme überprüfen. Doch das war gar nicht

nötig... Nick, HB9EFK, rief in JN46JE am 12. 8. 13 gegen 0900 UTC mit Antennenrichtung Nordost auf der MS-Anrufrequenz 144,370 MHz in FSK441 CQ. Im ON4KST-Logger meldete sich dann um 0906 UTC EA8TJ bei ihm und berichtete, dass er HB9EFKs CQ-Rufe aufnehmen könne, bei einer Entfernung von 2967 km, und das sogar via Backscatter, da Nicks Antenne ja Richtung Russland stand! Schnell wurde auf eine „ruhige“ Frequenz gewechselt und die Antenne nach Südwesten gedreht, Richtung Kanaren.



Domingo, EA8TJ, in seinem Shack Foto: EA8TJ

Tatsächlich kamen Pings und kurze Bursts aus EA8 durch, sogar mit einem 26-Rapport, den HB9EFK bereits mit R26 beantworten konnte.



Die Hepburn-Tropo-„Wetterkarte“ zeigt es deutlich auf: extreme troposphärische Überreichweiten während der Perseiden zwischen der Iberischen Halbinsel und den Kanaren. Eine notwendige Bedingung, dass aus Mitteleuropa via MS nach EA8 gefunkt werden konnte. Quelle: www.dxinfocentre.com

Unglaublich, dass es über solch eine Distanz via MS klappte. Nach gefühlten Ewigkeiten – Geduld war gefordert – kamen um 1143 UTC die RRRs aus EA8. Das QSO war komplett! Ungeplant war der Beweis erbracht, dass bei Tropo zwischen EA8 und EA7/CT auch MS-QSOs nach EA8 möglich sind. Selbstverständlich vermeldete Nick das QSO unverzüglich im DX-Cluster. Nachdem nun klar war, dass EA8 via MS gearbeitet werden konnte, versuchten noch viele andere OMs, die günstige Gelegenheit zu nutzen und die Kanaren via Meteorscatter zu loggen. Gleich als nächstem gelang es ON4AOI (JO21BA), der um 1235 UTC „QSO komplett“ meldete, über 3052 km. PA3BIY (JO22EB) meldete sein QSO mit 3160 km um 1407 UTC, PA4EME (JO20WX) seines um 1521 UTC mit 3133 km. Ein besonderes Highlight stellte sich am Abend des Tages ein: Um 2036 UTC komplettierte S50C (JN76JG) ein MS-QSO mit EA8TJ, und das über 3375 km!

Damit wurde gleichzeitig ein neuer Entfernungsrekord für Meteorscatter markiert; der bisherige stand seit dem 11. 8. 1981 bei 2752 km, aufgestellt in HSCW zwischen UA9FAD (LO88DA) und OK2KZR/p (JN89DN). Auf der Website <https://audioboo.fm/boos/1544805-~ea8tj-meteor-scatter-144mhz-signal-in-perseid-shower> ist ein Signal EA8TJs abgelegt. Weitere Informationen zur Rekordverbindung findet man auf <http://lea.hamradio.si/~s50c/vhf/WR/2m%20MS%20World%20Record.html>.

Wenn sich bei Betrachtung der Stationsausrüstung von S50C (4 × 18-Element-Yagi, 1 kW Output) nun die Vermutung aufdrängt, dass für diese weiten QSOs > 3000 km eine große Antennengruppe unabdingbar ist, so darf dem widersprochen werden: Etliche der Stationen, die EA8TJ via MS arbeiteten, sind nur mit ein oder zwei Yagi-Antennen QRV, HB9EFK z. B. mit nur zwei 5-Element-Yagis.

Auch die folgenden Tage ging es mit diesem Super-DX weiter: PA5KM (JO11), HB9FAP (JN47PH, 3065 km) und I2FAK (JN45OB, 2929 km) arbeiteten am 13. 8. 13 per MS nach EA8. Bei DF2ZC in JO30RN waren am Morgen des 13. 8. ebenfalls MS-Reflexionen von EA8TJ aufzunehmen; zum QSO reichte es

jedoch leider nicht. Ganz besonderes Pech hatte an diesem Tag John, G4SWX: Er wartete nur noch auf die RRRs von EA8TJ, als der ihm



Der Standort der Klubstation S50C in JN76JG liegt 1508 m ü. NN auf dem Menina, wengleich diese exponierte Lage beim QSO mit EA8TJ sicher nicht den Ausschlag gegeben hat.

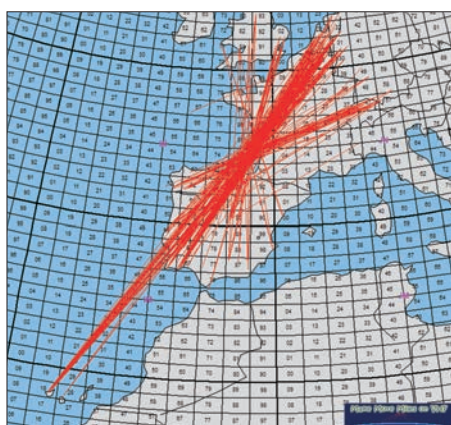
Foto: S50C

per Chat mitteilte, dass er wegen Sporadic-E QSY machen müsste. Zu dieser E_s-Öffnung später mehr. Am 14. 8. 13 versuchte es DF2ZC dann abermals mit EA8TJ. Obwohl im Vergleich zum Vortag wesentlich schlechtere Reflexionen durchkamen – keine einzige dauerte länger als 1 s – reichte die Zeit zwischen 0948 und 1036 UTC, alle relevanten Daten auszutauschen und das QSO komplett zu machen, bei 3186 km Distanz. Und auch G4SWX kam dann am Abend des Tages noch zu seinem QSO nach EA8, über 3040 km.

Dass das Ende der Entfernungsrekorde noch nicht erreicht ist, zeigt eine Meldung von Peter, OZ1LPR: Selbst in JO44XS konnte er über sagenhafte 3624 km noch MS-Reflexionen von EA8TJ aufnehmen. Bei der mit Sicherheit spätestens im Sommer 2014 erneut auftretenden Tropo/Meteorscatter-Kombination darf man also gespannt sein. 144 MHz ist und bleibt weiterhin für Überraschungen gut.

■ Sporadic-E nach EA8

Nachdem der ganze Juli keine nennenswerte Sporadic-E-Öffnung auf 2 m mehr gebracht hatte, ruhte die Hoffnung der UKW-DXer auf dem Meteoritenschauer der Perseiden. Häufig tritt in zeitlicher Nähe zum Schauer noch ein-



Auffällig war die Fokussierung auf Teneriffa: Ausnahmslos alle EA8-Stationen waren im Locator IL18 ansässig. Erst am Ende der Öffnung tauchte mit EA8AVI auch IL28 auf.

Grafik: www.mmmvnhf.de

mal Sporadic-E auf 144 MHz auf, so auch in diesem Jahr. Am 13. 8. 13 tauchten gegen 1815 UTC plötzlich laute Stationen aus Südspanien

im Westen Deutschlands und in den Niederlanden auf. Vereinzelt waren sogar EA8er mit dabei, und das oft mit Signalen um die 59. Domingo, EA8TJ (IL18RJ), loggte zwischen 1820 und 1856 UTC zehn E_s-QSOs: Mit ON7CL (JO20KT, 3071 km), PA4EME (JO20WX), DF8IK (JO30JT, 3167 km), DK9TF (JO31NF, 3216 km), DF8AE (JO41GX, 3344 km), DL9DBJ (JO31OK, 3236 km), DF2ZC (JO30RN, 3186 km), DM1AC (JO30IV, 3169 km), DK0KK (JO30GU, 3158 km), DK1VC (JO31RG, 3236 km), und DL9DBJ (JO31OK, 3236 km). Zum Glück riefen die EA8er alle recht weit abseits des großen Getümmels um die SSB-Anruf Frequenz 144,300 MHz. EA8TX beispielsweise blieb während der gesamten Öffnung auf 144,260 MHz und war in JO30 fast durchgehend zu hören, mit 52 bis zu 59+. Auffällig dabei war die Fokussierung auf Teneriffa: Ausnahmslos alle EA8-Stationen waren im Locator IL18 ansässig.

■ UKW-Digital-Contest

Die Einführung von Packet-Radio führte auf UKW zur Verdrängung von RTTY. Viele der neuen Verfahren, von denen sich einige für die Verwendung in Contesten eignen, sind ziemlich unbekannt und es liegen für UKW nur sehr eingeschränkte Erfahrungen vor. Hier setzt die Initiative *DigiTest* an. Im März 2012 beteiligten sich im Rahmen eines Versuchstags mehr als 70 Stationen aus ganz Deutschland auf UKW. Daraus entwickelte sich ein Aktivitätstag, immer der 3. Dienstag im Monat (19 bis 21 Uhr ME(S)Z), an dem Betrieb in den unterschiedlichen Sendarten auf UKW stattfindet.

Auf Basis der gemachten Erfahrungen wird jetzt vom UKW-Referat Funkspor der UKW-Digital-Contest veranstaltet. Er findet am 13. 10. 13 von 0900 bis 1300 UTC auf 144 MHz und 432 MHz statt. Es sind Funkverbindungen in RTTY (45,45 Bd), Contestia 8/500 und DominioEX11 zugelassen. Es können drei QSOs mit einer Station pro Band gewertet werden, eines je Sendart. Zwischen den Verbindungen mit derselben Station müssen mindestens 10 min Zeitabstand liegen. Die Teil-

nahmebedingungen sind auf www.darc.de/referate/ukw-funksport/ukwdigitest/ukwdigitesttn zu finden. Weitere Informationen zum Thema gibt es unter dem Stichwort DigiTest auf www.ov-c01.de/Digitest/Digitest.html.

Als Software können die Programme *FLDIGI* und *Multipsk* empfohlen werden. Mit diesem Contest soll die Anwendung von digitalen Sendarten auf UKW gefördert werden.

Gregor Fischer, DL9MEU

■ Mit vier Yagi-Antennen im Urlaub

Während seines Sommerurlaubs Mitte Juli bereiste Heinz, DM2BHG, gemeinsam mit XYL Anita per Wohnwagen den Norden Norwegens. Mit im Gepäck waren eine 4er-Gruppe 6-Element-Yagis (DK7ZB-Design) sowie 2-m-Transceiver und Röhrendstufe. Mit diesem Setup funkte LA/DM2BHG erfolgreich via Mond und verhalf vielen OMs zum gesuchten Feld JP77.

Eine geplante Aktivität in JP68 fiel leider widrigem Wetter zum Opfer: Regen und Sturm ließen einen Antennenaufbau nicht zu. Man war schon froh, dass der Wohnwagen das aushielt, wie Heinz schreibt. Und auf dem Campingplatz in Lillehammer (JP61AC) hatte er es



LA/DM2BHGs 4er-Gruppe in JP61AC

Foto: DM2BHG

jedoch mit ganz anderen Widrigkeiten zu tun: Einigen der Campinggäste kam die durchaus abgesetzt vom eigentlichen Campinggelände aufgebaute Antennengruppe nicht ganz geheuer vor, und sie beklagten sich bei der Campingplatzverwaltung. Deshalb musste Heinz dort QRT machen: Gegen Ignoranz kommt kein DXpeditionär an.

FA-Topliste 2/13

Der Einsendeschluss für die nächste Topliste ist der **27. 9. 13**. 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 sowie den Vermerk, ob mit oder ohne digitale Sendarten gearbeitet wurde. Es brauchen keine QSL-Karten eingesandt werden.



■ Dresdner AREB wieder im Oktober

Am 12. 10. 13 findet von 9–15 Uhr die alljährliche AREB in Dresden statt. Die Messe jährt sich nun bereits zum zehnten Mal und wird in den Räumlichkeiten der TU Dresden, Alte Mensa, Eingang Dülferstraße 1, 01069 Dresden, veranstaltet.

Die Messe AREB Dresden ist eine Amateurfunk-, Rundfunk- und Elektronik-Börse. Zahlreiche private und gewerbliche Aussteller präsentieren Amateur-, Militär- und kommerzielle Funktechnik sowie Elektronik, Rundfunk- und Fernsehtechnik. Die AREB bietet ferner eine Vielzahl an Ersatzteilen, Kostbarkeiten und Raritäten, die nicht nur Insider und Fachbesucher locken (siehe auch FA 9/13, S. 922).

Händler sind herzlichst zur Teilnahme an der AREB 2013 einladen. Der Standaufbau kann am 11. 10. von 17–20 Uhr und am 12. 10. von 7–9 Uhr erfolgen. Die Veranstalter bitten um eine verbindliche Reservierung! Ansprechpartner ist Jörg Korczynsky, Tel. (03 51) 48 64 24 43, E-Mail troedelmarkt@sz-pinnwand.de.

Jörg Korczynsky

■ Treffen Amateurfunk Erzgebirge

Vom 11. bis 13. 10. 13 findet das 9. „Treffen Amateurfunk Erzgebirge“ statt, zu dem die Schulfunkstation DL0GYM (S64) einlädt. Veranstaltungsort ist der Gasthof „Zur Damm-Mühle“ in 09514 Lengfeld/Erzg. Den Teilnehmer erwartet ein umfangreiches und interessantes Programm.

Am 11. 10. 13 treffen sich bereits angereiste Teilnehmer um 19 Uhr in 09437 Börmichen/Erzg. zum Willkommensabend. Das Vortragsprogramm beginnt am 12. 10. 13 um 10 Uhr: *Mit dem FA-SDR ohne PC QRV* (Uli Henzler, DF5SF); *Symmetrischer Antennentuner mit L/C-Glied 750 W, ferngesteuert* (Andreas Lindenau, DL4JAL); *Beeinträchtigung des bestimmungsgemäßen Amateurfunkbetriebes durch elektromagnetische Störungen* (Thilo Kootz, DL9KCE); *Entwicklung, Bau und Einsatz einer Aktivantenne* (Andreas Auerswald, DL5CN).

Parallel zu diesen Ausführungen werden Amateurfunk-Eigenbauprojekte ausgestellt. Thilo, DL9KCE, wird modernste Messtechnik des DARC-EMV-Referates mitbringen. Mit seiner Ausrüstung lassen sich von den Besuchern mitgebrachte Geräte auf die Einhaltung von Grenzwerten testen, so z. B. LED-Leuchten, Stecker-Schaltnetzteile, PLC-Modems u. a.

Wir bitten um eine Anmeldung per E-Mail an d12hsc@darc.de bis zum 30. 9. 13. Aktuelle Informationen haben wir auf www.wildenstein.de/amateurfunk bereitgestellt.

Harald Schönwitz, DL2HSC, DL0GYM

■ 59. BBT-Treffen

Am 12. und 13. 10. 13 finden sich zum 59. Mal die Freunde des Bayerischen Bergtages zum jährlichen BBT-Treffen mit Preisverteilung in St. Englmar ein. Das Veranstaltungsort ist der Berggasthof „Markbuchen“ in 94379 St. Englmar, Markbuchen 4. Zu diesem Meeting, das um 10 Uhr beginnt, werden Gäste aus ganz Süddeutschland, Österreich und aus Tsche-

chien erwartet. Zudem gibt es u. a. einen Flohmarkt und eine Präsentation der Geräte für den Selbstbauwettbewerb (Samstag) sowie einen „Technischen Frühschoppen“ (Sonntag). Nach der Preisverleihung für den BBT und den Selbstbauwettbewerb treffen sich die BBT-Freunde wieder zum gemütlichen Beisammensein. Übernachtungsmöglichkeiten können über die Touristinformation St. Englmar, Tel. (099 65) 84 03 20 oder E-Mail tourist-info@sankt-englmar.de erfragt werden.

Der Bayerische Bergtag ist ein Funkwettbewerb, bei dem die Teilnehmer mit tragbaren, meist selbstgebaute Funkgeräten von Berggipfeln Funkverbindungen miteinander aufnehmen. Dieser Wettbewerb verbindet in einzigartiger Weise unser Hobby Amateurfunk mit dem Erleben der Natur. Mehr Informationen auf www.bergtag.de. **Erhard Seibt, DC4RH**

■ Gesetzesnovelle zu BEMFV und BImSchV in Kraft

Mit Wirkung vom 22. 8. 13 sind die „Verordnung zur Änderung der Vorschriften über elektromagnetische Felder und das telekommunikationsrechtliche Nachweisverfahren“ sowie eine neue Fassung der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder, 26. BImSchV) in Kraft getreten.

Die Bundesnetzagentur hat schnell reagiert und eine neue Anleitung zur Durchführung der Anzeige ortsfester Amateurfunkanlagen (<http://emf2.bundesnetzagentur.de/afu.html>) erstellt.

Die HSM-Berechnung auf S. 2 sowie einige Angaben auf S. 3 der BEMFV-Erklärung entfallen ab sofort. Auch die *Erläuterung der Bewertungsverfahren nach BEMFV* wurde aktualisiert. Die PDF-Datei zur Wiesbeck-Studie – *Studie zur Bestimmung der Schutzabstände bei Amateurfunkanlagen* – ist jedoch noch nicht aktualisiert. Darin sind die Aussagen zu aktiven Körperhilfen (speziell Abschnitt 2.2., S. 6 bis 10) als gegenstandslos anzusehen.

Ehrhart Siedowski, DF3XZ, Gewinner des FA-Software-Awards 2013 (www.funkamateurl.de/software-award-2014.html), hat auf der Website zum Programm *Watt32* (EMVU-Sicherheitsabstandsberechnung) die für Funkamateure wichtigen Änderungen auf http://df3xz.de/emv_aktuell.html sowie als PDF-Datei verfügbar gemacht. DF3XZ arbeitet ferner an einer neuen Version von *Watt32*. Wer momentan eine Erklärung nach BEMFV abgeben will, muss die erforderlichen Angaben von Hand in die Formblätter der BNetzA eintragen. **Red. FA**

■ Rheintal Electronica

Am 19. 10. 13 findet von 9–16 Uhr die nunmehr 22. Rheintal Electronica, ein großer Funk-, Computer- und Elektronikmarkt in der „Hardt-Halle“ in 76448 Durmersheim, Kreis Rastatt, statt (Einweisung auf 145,500 MHz durch DF0RHT).

Auf etwa 2500 m² Ausstellungsfläche präsentieren ca. 100 private und gewerbliche Anbieter aus dem In- und Ausland an rund 300 Tischen eine breite Palette fabrikfrischer und gebrauchter technischer Feinwesen. Angeboten werden Amateurfunkgeräte, Antennen, Empfänger, Computer, sowie deren Peripherie, Software, Bauteile, Literatur, Zusatzgeräte und Zubehör.

Ein Rahmenprogramm rundet das Angebot ab. Die im Foyer zur Halle eingerichtete Cafeteria bietet Gelegenheit zu fachsimpeln, zu klönen oder neue Funkfreunde kennenzulernen. Kostenlose Parkplätze finden sich direkt bei der Halle. Weitere Informationen auf www.rheintal-electronica.de.

Michael Büge, DH8IAU

■ Afu- und Technikflohmarkt Taunus

Am 5. 10. 13 richtet der OV Bad Homburg (F11) wieder den Technikflohmarkt im Taunus aus. In der neuen Lokalität (Albin-Göhring-Halle, Massenheimer Weg 2, 61352 Bad Homburg/Ober-Eschbach) ist der Markt für Besucher von 9–13 Uhr geöffnet (für Aussteller ab 8 Uhr).

Zu finden sind Funktechnik, Antennen, Elektronikbauteile, Messtechnik, Radios, Literatur und vieles mehr. Kostenfreie Parkplätze befinden sich direkt vor dem Gelände. Eine Einweisung gibt es auf 145,475 MHz bzw. DB0FT. Aussteller können auf www.fox11.de oder per E-Mail an kontakt@fox11.de Tische bestellen.

Daniel Keil, DD7DKA

■ Quellen elektromagnetischer Störungen eingrenzen

Hans Schlecht, DL8MCG, stellt auf der Website des DARC-EMV-Referates Hilfen zum Kennenlernen von Merkmalen und zur Eingrenzung elektromagnetischer Störungen vor. Den Unterpunkt „EMV-Abhilfemaßnahmen“ sehen Sie sofort, sobald Sie sich als DARC-Mitglied eingeloggt haben (www.darc.de/mitglieder/referate/emv/emv-abhilfemaassnahmen).

DL-RS des DARC e. V. 35/2013

■ iOS-App: neue Inhalte verfügbar

Neben der CQ DL und dem DL-Rundspruch ist nun auch das wöchentlich erscheinende DX-Mitteilungsblatt über die DARC-App für iOS herunterladbar. An der App für Android wird derzeit gearbeitet. Mehr Informationen finden Sie auf www.darc.de/aktuelles/archiv-details/article/darc-app-fuer-ios-nun-verfuegbar; www.darc.de/referate/dx/bulls/dxmb.

DL-RS des DARC e. V. 33/2013



■ Belgische Stationen auf 475 kHz und 70 MHz

Die belgische Telekommunikationsbehörde (BIPT) hat am 13. 8. 13 beschlossen, dass alle Funkamateure mit einer belgischen Sendegenehmigung der Klasse A ab sofort im Bereich von 472 kHz bis 479 kHz mit 5 W EIRP (isotrope Strahlungsleistung, d. h. Sendeleistung am Antennenfußpunkt mal Gewinn über Kugelstrahler) funken dürfen.

Des Weiteren wurde der Bereich des 4-m-Bandes, in dem belgische Funkamateure arbeiten dürfen, auf 70,1900 MHz bis 70,4125 MHz erweitert. Die zulässige Senderausgangsleistung beträgt nun 50 W statt wie bisher 10 W. Auch dieses Recht ist nur Inhabern einer belgischen Sendegenehmigung der Klasse A vorbehalten.

Gust Mariens, ON7GZ

 **OE-QTC**

Bearbeiter:
Ing. Claus Stehlik, OE6CLD
Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf
E-Mail: oe6cld@oevsv.at

■ **Österreichweite Sirenenprobe**

Am 5. 10. 13 findet zwischen 12 und 13 Uhr im Rahmen einer österreichweiten Notfunkübung die landesweite Sirenenprobe statt (etwa 8200 Anlagen). OE1XKD ist im Rahmen dieser aus der Katastrophenleitzentrale im Wiener Rathaus auf 145,000 MHz (simplex) sowie über das Kahlenberg-Relais OE1XUU auf 438,950 MHz (R82) aktiv.

Um 12 Uhr erfolgt die Sirenenprobe mit der Dauer von 15 s, eine Viertelstunde später folgt das Signal Warnung in Form eines dreiminütigen Dauertons, dann erst, genau um 12.30 Uhr, wird Alarm gegeben und ein eine Minute lang dauernder auf- und abschwelliger Heulton erklingt. Um 12.45 Uhr endet die Sirenenprobe mit dem Entwarnungssignal, einem einminütigen Dauerton.

■ **XIX. Amateurfunktreffen in Gössl**

Dieses traditionelle Amateurfunktreffen findet vom Freitag, dem 11. 10., bis Sonntag, dem 13. 10. 13, statt. Treffpunkt ist der Gasthof „Hofmann“ am Grundlsee (Gössl 150, 8993

Grundlsee, Tel. 00 43 (0) 36 22 8 21 50, www.gasthofhofmann.at). Man trifft sich am Freitagabend ab 18 Uhr. Es gibt kein fixes Programm. Unternehmungen und Ausflüge richten sich nach dem jeweils herrschenden Wetter und werden kurzfristig beim Frühstück am Samstag vereinbart. Erreichbar sind die Teilnehmer über das Krippenstein-Relais OE5XKL (R4x) auf 145,7125 MHz bzw. D-STAR OE5XKL auf 438,500 MHz.

Im Vordergrund steht ein gemütlich-familiäres Treffen im Kreise Gleichgesinnter. Bei diesem soll das Fachsimpeln über das gemeinsame Hobby Amateurfunk und der persönliche Kontakt der Funkfreunde untereinander gepflegt werden.

■ **OE3XMU-R abgeschaltet**

Aus technischen Gründen wurde am 1. 9. 13 das EchoLink-Gateway OE3XMR-R (Node 553335/KW 303) zum Repeater OE1XFU auf 439,000 MHz (R84) auf dem Wiener Satzberg außer Betrieb genommen. Im Wiener Raum kann das Relais OE1XUU-R auf 438,950 MHz (R82, Node 6406/KW 100) auf dem Wiener Kahlenberg oder das Doppelrelais OE1XFW-R auf 145,625 MHz (R1) und 438,650 MHz (R70, Node 3392/KW 101) in Wien-Laaerberg benutzt werden.

■ **Golden Paper Clip Award 2013**

Für besondere Leistungen in den Bereichen Öffentlichkeitsarbeit, Werbung für den Ama-

teurfunk, Jugendarbeit und Notfunk übernahm Hans Koller, OE3JKA, als stellvertretender Vorsitzender des Amateurfunkklubs Heidenreichstein während der Amateurfunktage in Altlenzbach am 24. 8. 13 den „Goldenen Paperclip Key Award 2013“ für den Amateurfunkklub Heidenreichstein. Dieser wurde, wie in den vergangenen Jahren, vom Icom Radio Club verliehen.



■ **80-m-Fuchsjagd in Wien**

Am Sonntag, den 6. 10. 13 ist es soweit! Treffpunkt ist der Otto-Geissler-Platz im Böhmisches Prater, Parkplatzmöglichkeiten sind ausreichend vorhanden. Das Briefing findet um 10.30 Uhr statt, das Kartenmaterial wird dort ausgegeben. Eine Teilnahme ist sowohl als Läufer oder Geher möglich, wobei insgesamt fünf Füchse gesucht werden müssen (Peilfrequenz 3,582 MHz). Eine begrenzte Anzahl von Leihpeilern steht zur Verfügung.

Bei Bedarf sollte man eine halbe Stunde vor dem Briefing an den Start kommen sowie Kopfhörer und eine 9-V-Blockbatterie mitbringen. Das Terrain ist vorwiegend bewaldet und absolut flach. Abschließend trifft man sich beim Heurigen „Zum Werkelmann“ im Böhmisches Prater. Die Siegerehrung findet gegen 16 Uhr statt.

 **HB9-QTC**

Bearbeiter:
Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT
Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen
E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

■ **Neues NIS-Gesetz vor der Vernehmlassung**

Die muntere „Verbotitis“ in der schweizer Gesetzgebung geht unvermindert weiter. Das Bundesamt für Gesundheit (BAG) sieht sich im Auftrag des Bundesrats zur Erarbeitung eines neuen Bundesgesetzes über die nichtionisierende Strahlung veranlasst. Ziel ist die Erfassung neuer, bisher nicht der Gesetzgebung unterstellter Geräte und Risiken, so z. B. ein Verbot leistungsstarker Laserpointer. Bisher nicht geregelte Gebiete sollen neu dem NIS-Gesetz unterstellt werden.

Die Grenzwerte für feste Sendestationen sollen dabei nicht angetastet werden, obwohl die Schweiz mit ihren strengeren Grenzwerten erstaunlicherweise in diesem Bereich nicht nach EU-Kompatibilität strebt. Nachdem verschiedene einschlägige Studien die weitgehende Unbedenklichkeit von HF-Strahlung belegen, wäre es sicher an der Zeit, die Grenzwerte zu lockern und die Funkamateure vom unnötigen NISV-Papierkrieg zu befreien. Dann könnte auch auf unsinnige Auflagen in den Bewilligungen verzichtet werden, so z. B. die Verpflichtung, für jede Änderung der Antennenrichtung oder der Sendeleistung ein neues Bewilligungsverfahren einzuleiten.



Die Vernehmlassungsvorlage soll Anfang 2014 fertig sein und es ist wünschenswert, dass sich die USKA auf die Liste der Vernehmlassungsadressaten setzen lässt. Ziel müsste eine vermehrte Berücksichtigung des besonderen Experimentalcharakters des Amateurfunks sein. Die Einhaltung der Grenzwerte sollte so weit wie möglich der Selbstregulierung durch die fachkundigen Funkamateure unterliegen.

■ **USKA-Hamfest 2013 in Othmarsingen**

Das diesjährige USKA-Hamfest in Othmarsingen findet am 5. 10. statt und wird von der USKA-Sektion Aargau veranstaltet. Es soll nicht nur dem Funkamateure, sondern auch den übrigen Familienmitgliedern einen spannenden Tag bieten. Den OM interessieren ein Marktplatz, Vorträge zu SDR, Notfall-Kommunikation und Wellenausbreitung in den Alpen, diverse Workshops und ein Messplatz, an dem demonstriert wird, wie mit einfachen Mitteln Messungen an Geräten gemacht werden können. Für die Familie sind Ausflüge und Foxtrails in der Umgebung möglich, zusätzlich

können die Kids an einem Bastelworkshop und an einem Peilparcours teilnehmen. Abends findet das übliche Bankett statt und die Sektionspräsidenten treffen sich bei der Präsidentenkonferenz. Die Fachhochschule Nordwestschweiz wird diverse, für den Funkamateure interessante Neuentwicklungen präsentieren. Aktuelle Informationen zum Hamfest finden sich auf www.ham2013.ch.

■ **Ungewisse Zukunft von hamnews.ch**

Während kurzer Zeit wurde die bekannte und geschätzte Ham-News-Plattform hamnews.ch wieder aktualisiert. Sie entspricht dem Bedürfnis jüngerer Funkamateure nach online-Informationen. Leider wurden diese Aktivitäten aber unterdessen wieder eingestellt. Den privaten News-Plattformen www.hamnews.ch und www.amateurfunk.ch ist es zu verdanken, dass auch die USKA-Website aus ihrem langjährigen Dornröschen-Schlaf erwacht ist und dort heute regelmäßig interessante und aktuelle Meldungen erscheinen. Für eine „Einzelmaske“ ist aber der Aufwand für den Unterhalt eines solchen News-Portals enorm, sollen seriös recherchierte und fundierte Meldungen publiziert werden. Solche Portale leben davon, dass ihr die entsprechenden Events nicht erst dann gemeldet werden, wenn sie schon vorbei sind.

 **ILT Schule** HB9CWA
Die Schweizerische Amateurfunkschule
www.ilt.ch Verschiedene HB9- und HB3-Kurse im Angebot!

Oktober 2013

1. 10.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [144 MHz] (CW/SSB/FM)

1. - 7. 10.

0000/2400 UTC **Aktivitätswoche des DTC e.V.** (CW)

2. 10.

1830/1930 UTC **DIG-Geburtstags-Contest** (CW)

3. 10.

0700/1000 UTC **Deutscher Telegrafie Contest** [DTC] (CW)
 0800/1400 UTC **Aktivitätstag Distr. Nordsee** (CW/SSB/Digi)
 1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [28 MHz] (CW/SSB/FM)
 1830/1930 UTC **DIG-Geburtstags-Contest** (SSB)

3. - 6. 10.

Fieldday der OV's F07 (Gießen) und F19 (Wetzlar) ab 11 Uhr am Kloster Wirberg (Grünberg). Mehr Informationen auf www.darc.de/f07.

5. 10.

Afu- und Technikfloermarkt Taunus des OV Bad Homburg (F11) von 9-13 Uhr in der Albin-Göhring-Halle, Massenheimer Weg 2, 61352 Bad Homburg/Ober-Eschbach. Einweisung auf 145,475 MHz bzw. DBOFT. Näheres auf www.fox11.de und S. 1140.

USKA-Hamfest in Othmarsingen. Mehr auf S. 1141 und www.ham2013.ch.

0000/2359 UTC **The Rumble PSK Contest** (PSK)
 1600/1800 UTC **DARC HF-HELL Contest** [80 m] (HELL)
 1600/1900 UTC **European Sprint Contest** (SSB)

5. - 6. 10.

SOTA-Herbstwanderung. Infos auf www.sota-dl.de/sc/sota-dm_news.htm.

0400/0359 UTC **EPC Russia DX Contest** (PSK63)
 0800/0800 UTC **Oceania DX Contest** (SSB)
 1200/1200 UTC **Greek Telegraphy Club (G.T.C.) Cup** (CW)
 1400/1400 UTC **IARU-Region 1 UHF/SHF-Contest** (All)
 1600/2200 UTC **California QSO Party** (CW/SSB)

6. 10.

0600/1000 UTC **ON-Contest** [80 m] (SSB)
 0700/1900 UTC **RSGB 21/28 MHz-Contest** (CW/SSB)
 0900/1100 UTC **DARC HF-HELL Contest** [40 m] (HELL)

8. 10.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [432 MHz] (CW/SSB/FM)

10. 10.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [50 MHz] (CW/SSB/FM)

11. - 13. 10.

9. Treffen Amateurfunk Erzgebirge mit umfangreichem Programm im Landgasthof „Zur Damm-Mühle“ in 09514, Lengfeld/Erzgebirge. Weitere Infos auf www.wildenstein.de/amateurfunk bzw. S. 1140.

XIX. Amateurfunktreffen in Gössl (Gasthof „Hofmann“ am Grundlsee). Ausführlich auf S. 1141.

12. 10.

Messe AREB (Amateurfunk-, Rundfunk- und Elektronik-Börse) von 9-15 Uhr in den Räumlichkeiten der TU Dresden, Alte Mensa, Eingang Dülferstr. 1, 01069 Dresden. Mehr Infos im FA 9/13, S. 922 und 10/13, S. 1140.

0000/0759 UTC **The Makrothen Contest** [Teil 1] (RTTY)
 0600/1000 UTC **VFDB-Contest** [Teile 5 und 6] (CW)
 1600/1900 UTC **European Sprint Contest** (CW)
 1600/2359 UTC **The Makrothen Contest** [Teil 2] (RTTY)
 1700/2100 UTC **FISTS Sprint Contest** (CW)

12. - 13. 10.

59. BBT-Treffen ab 10 Uhr mit Preisverleihung im Berggasthof „Markbuchen“ in 94379 St. Englmar, Markbuchen 4. Ausführlich auf S. 1140.

0800/0800 UTC **Oceania DX Contest** (CW)
 1200/1200 UTC **Scandinavian Activity Contest** (SSB)
 1200/2400 UTC **QRP ARCI QSO Party** (CW)

13. 10.

Funkfloermarkt im „Holsteinischen Haus“, 24589 Nortorf. Mehr auf www.darc.de/mitglieder/distrikte/m/09.
 0000/0400 UTC **North American Sprint** (RTTY)
 0600/0900 UTC **ON-Contest** [80 m] (CW)
 0800/1559 UTC **The Makrothen Contest** [Teil 3] (RTTY)
 0800/1000 UTC **Komi/Ruhrgebiet QSO-Party** (CW/SSB)
 0900/1100 UTC **UKW-Digital-Contest** [144 MHz] (S. 1139)
 1100/1300 UTC **UKW-Digital-Contest** [432 MHz] (S. 1139)
 1600/1700 UTC **80-m-Waterkant-Kurzcontest** (CW/SSB)

15. 10.

1500/1900 UTC **Whitestick Day Contest** (SSB/CW/FM)
 1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [1,3 GHz] (CW/SSB)

19. 10.

22. Rheintal Electronica von 9-16 Uhr in 76448 Durmersheim, Kreis Rastatt. Ausführlich S. 1140 bzw. auf www.rheintal-electronica.de.
 0600/1000 UTC **Bayern-Ost-Contest** (CW/SSB)

19. - 20. 10.

0000/2400 UTC **JARTS WW RTTY Contest** (RTTY)
 1500/1459 UTC **Work. All Germany Cont.** [WAG] (CW/SSB)
 2200/2159 UTC **56. Jamboree-On-The-Air** [JOTA] (All)

20. 10.

0000/0200 UTC **Asia Pacific Sprint Contest** (CW)
 0600/1000 UTC **ON-Contest** [2 m] (CW/SSB)
 0700/1000 UTC **Bayern-Ost-Contest** [UKW] (CW/SSB)
 0800/1100 UTC **OK/OM-VHF-Contest** (CW/SSB)
 0800/1100 UTC **DUR-Aktivitätscont.** [>1 GHz] (CW/SSB/FM)

22. 10.

1700/2100 UTC **NAC Mikrowellen** (CW/SSB)

26. - 27. 10.

0000/2400 UTC **CQ WW DX Contest** (SSB)

Quellen: DL-DX RTTY Contest Group, DARC-Contestkalender, WA7BNM Contest Calendar. Angaben ohne Gewähr!

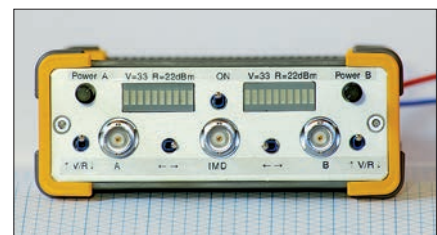
Inserentenverzeichnis

Andy Fleischer; Bremen	1109
ANJO Antennen; Heinsberg	1105
appello GmbH; Kiel	1103
BEKO-Elektronik; Dachau	1102
Beta LAYOUT; Aarbergen	1108
Bonito; Hermannsburg	1106
Dieter Knauer; Funkelektronik	1105
DIFONA Communications GmbH; Offenbach	1101
Fernschule Weber	1107
Funkerverein Zofingerrunde; Schweiz	1102
Funktechnik Frank Dathe	1103
Funktechnik Seipelt	1107
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck	1100
Haro-electronic; Burgau	1107
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik	1107
Heinz Bolli AG; Niederteufen	1104
HFC-Nachrichtentechnik; Iserlohn	1105
ICOM (Europe) GmbH	4. US
ILT Schule HB9CWA	1141
Jackalt Ltd., Irland	1102
KCT Dietmar Lindner; Uichteritz	1100
Kenwood Electronics Deutschland GmbH	3. US
KN-Electronic, K. Nathan	1100
Kusch; Dortmund	1104
Loch Leiterplatten GmbH; Berlin	1100
Lükom Funktechnik; Melle-Neuenkirchen	1104
maas funk-elektronik; Elsdorf-Berrendorf	1039
MBMT Messtechnik; Bassum	1106
QRProject	1109
QSL collection; Wien	1107
Radio Gianora-HSU; Egg bei Zürich	1110
Reichelt Elektronik; Sande	1037
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau	1104
Sander electronic; Berlin	1106
SDR-Kits; Trowbridge/Großbritannien	1106
UKW/Berichte Telecommunications	1101
Vibroplex; Knoxville/USA	1105
von der Ley; Kunststoff-Technik	1107
WiMo GmbH; Herxheim	1102/1104/1105/1109
Yaesu Musen Co., Ltd; Tokio/Japan	2. US

Mit der Inland-Abonnement-Auflage wird ein Prospekt der RSD Reise Service Deutschland GmbH verschickt. Den Heften für unsere Schweizer Abonnenten liegt der QSL-Shop-Katalog 2013 bei. Wir bitten um Ihre freundliche Beachtung.

Vorschau auf Heft 11/13

A63HI: Betrieb von Umm Al Hatab
 Unser Autor, Ulli Schneider, A6/DL9WVM, schloss sich im Dezember 2012 einem mehrköpfigen Team von Funkamateuren aus den Vereinigten Arabischen Emiraten an, um die sehr gesuchte Insel, Umm Al Hatab, IOTA AS-021, unter dem Rufzeichen A63HI zu aktivieren. Sein Schwerpunkt lag dabei auf CW-Betrieb. Foto: A63HI



Doppel-Loop für 160 m
 Wer auf den niederfrequenten Bändern DX-Verbindungen machen will, braucht eine spezielle Empfangsantenne mit möglichst kleinen Öffnungswinkeln und großem Vor-Rück-Verhältnis. Die hier gezeigten Varianten zeichnen sich außerdem durch einen großsignalfesten Vorverstärker aus. Foto: DK6ED

- ... und außerdem:
- 58. Weinheimer UKW-Tagung
 - Marktübersicht KW-Transceiver
 - Einfaches Digimode-Soundinterface
 - Navi-Apps für den Amateurfunk
 - Vielseitiger Bauteiltester

erscheint am 22. 10. 2013



Messverstärker für IM-Messungen
 Intermodulationsmessungen lassen sich heute mit Amateurmitteln durchführen. Der gezeigte Verstärker ist für KW und 2 m ausgelegt, lässt sich an übliche Low-Cost-Doppelsignalgeneratoren (z. B. FA-IQ-DDS) anschließen und stellt bei Eingangsleistungen von -10 dBm bis 0 dBm pro Kanal am Ausgang bis 30 dBm zur Verfügung. Foto: DC8RI



Redaktionsschluss FA 11/13: 2. 10. 2013
 Vorankündigungen ohne Gewähr



Majestätisch

Unser Flaggschiff TS-990S – die neue Referenz!

TS-990S

KW/50-MHz-TRANSCEIVER



Hauptmerkmale des TS-990S

- Zwei separate Empfänger ermöglichen gleichzeitigen Empfang auf zwei Bändern
 - Neu entwickelter Mischer zur Realisierung eines IP3* von +40 dBm
 - Ausgestattet mit fünf neu entwickelten Roofing-Filtern* mit Bandbreiten von 270 Hz bis 15 kHz
 - Drei DSPs für die ZF des Haupt- und Sub-Empfängers sowie das Bandscope
 - Robustes Endstufen-Design erlaubt lange Sendedurchgänge mit voller Leistung
 - Dual-TFT-Display zur intuitiven visuellen Erfassung der Bedingungen auf dem Band
- *nur beim Hauptempfänger

[Weitere Features] • neu entwickelter VCO mit nachfolgendem Teiler und DDS als 1. LO des Hauptempfängers, sodass ein hervorragendes C/N-Verhältnis erreicht wird • hochstabiler TCXO ($\pm 0,1$ ppm), der im Stand-by nur wenig Energie benötigt • wirksame AGC, die analoge und digitale Technologie zusammenführt • mehrere Funktionen zur Beseitigung oder Reduzierung der verschiedensten Arten von Störungen und Rauschen • eingebauter automatischer Antennentuner erleichtert schnellen Funkbetrieb • ausgeklügeltes Kühlsystem

Die Kenwood-Kompetenz-Center:

Elektronik-Service Dathe
www.funktechnik-dathe.de

Peter Maas Funkelektronik
www.maas-elektronik.com

Difona Communication
www.difona.de

Wimo Antennen & Elektronik GmbH
www.wimo.de

Funktechnik Böck
www.funktechnik.at

Altreda
www.x-direct.ch

Die Kenwood-Vertragshändler:

HD-Elektronik Krefberg
www.hd-elektronik.de

Haro-electronic
www.haro-electronic.de

Sarikaya Funktechnik
www.sarikaya-funk.de

Dieter Knauer
www.knauer-funk.de

Kenwood Electronics Deutschland GmbH

Konrad-Adenauer-Allee 1-11 · 61118 Bad Vilbel
Telefon: 0 61 01 / 49 88-5 30 · Telefax: 0 61 01 / 49 88-5 39
www.kenwood.de

D-STAR entwickelt sich ständig weiter

Features

- Kompakter Dualbander**
 Gleichzeitiger Empfang auf zwei Frequenzen möglich (V/V, U/U oder V/U)
- D-STAR-DV-Modus**
 Serienmäßig auch für den D-STAR-DV-Betrieb (Digital Smart Technology for Amateur Radio) ausgestattet
- Interner GPS-Empfänger**
 Für die Übermittlung von Positionsdaten an die Gegenstation und zum GPS-Logging
- Menügeführte Bedienung**
 Gut ablesbares großes Punktmatrix-LC-Display und intuitiv nutzbare Menüs
- AM- und FM-Rundfunk**
 Separater Rundfunkempfänger für AM und FM eingebaut
- Wasserdicht gemäß IPX7**
 Bis zu 30 Minuten in 1 m Tiefe garantiert
- Sprachspeicher**
 Aufzeichnung empfangener und gesendeter Signale, auch als Sprachrecorder nutzbar
- Slot für Micro-SD-Karten**
 Zum Speichern von Sprache und Daten sowie für das Clonen von Speicherdaten



Reale Größe

VHF/UHF-DUALBAND-TRANSCEIVER

ID-51E

5W