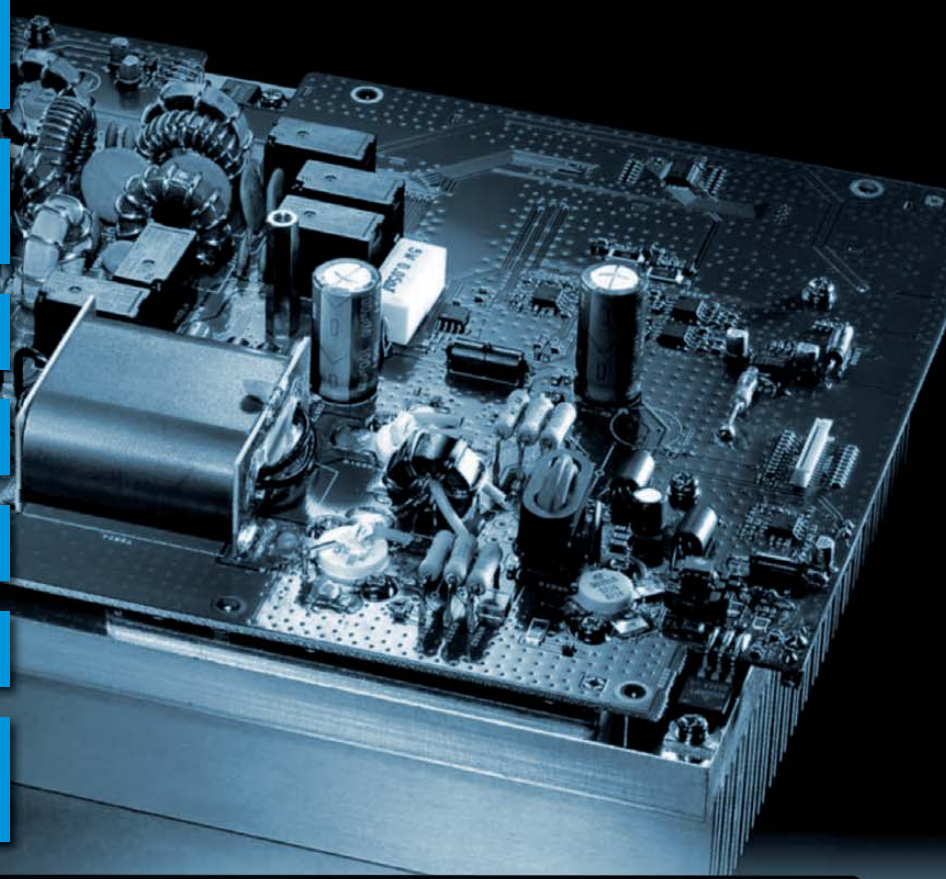


FUNK AMATEUR

Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

- 1140** TX3A - zwei Mann, ein Transceiver und ein Zelt
- 1150** Zwei Discone-Antennen im Vergleich
- 1152** AT-100 Pro II von LDG
- 1159** Mini-Empfänger FiFi-SDR
- 1164** Franzis Lernpaket Arduino
- 1176** RX in der Fischdose
- 1190** Portabel-Dipole und abgewinkelte Antennen



**Der neue FTdx5000
von Yaesu**

FTM-350E - der neue Dualband Transceiver von YAESU

Dieses Gerät stellt den letzten Stand der Entwicklung dar – großer Empfangsbereich incl. FM-Radio, hohe Sendeleistung (50/20/ Watt), GPS- (optional) und APRS®-Funktionen welche auf dem absetzbaren und individuell einstellbarem Display dargestellt werden – Zur Kontrolle der Bandbelegung kann das Display schnell in den Band-Scope Betrieb geschaltet werden – Um das Display abgesetzt vom Gerät zu betreiben ist ein 3m-Kabel im Lieferumfang (6m sind optional) – Bei der Displayfarbe kann zwischen 8 verschiedenen Farben gewählt werden.

Der FTM-350E verfügt über je 2 x 500 Speicherkanäle sowie 2 x 9 programmierbare Speicher für "Band-Memory-Scan" – Das serienmäßige DTMF-Mikrofon kann sowohl am Bedienteil als auch an das Gerät angeschlossen werden, ein Lautsprecher im Gerät und zwei Lautsprecher im Bedienteil ermöglichen sogar die Wiedergabe von Rundfunk Stereo-Signalen.

Mit der BU-1 Unit (optional) kann das FTM-350E auch per Bluetooth® betrieben werden, was speziell im Auto, während der Fahrt, einen Sicherheits-Aspekt darstellt.

FTM-350E



Technische Daten / Spezifikationen

Allgemein	Sender	Empfänger
Radio: 0.5-1.8 MHz (AM Rx)	50 / 20 / 5 W Output	FM/AM Doppelsuper
76-108 MHz (FM Rx)	Modulation: F1D, F2D, F3E	1. ZF: 47.25 MHz (A-Band)
Air: 108-137 MHz (AM Rx)	Max Frequenzhub: ± 5 kHz	2. ZF: 450 kHz (A-Band)
137-174 MHz (144 HAM)	Nebenwellen: unter 60dB	1. ZF: 44.85 MHz (B-Band)
174-250 MHz (VHF TV)	Mikrofon-Impedanz: 2kΩ	2. ZF: 450 kHz (B-Band)
300-420 MHz (GR2)		Empfindlichkeit:
420-470 MHz (430 HAM)		5 µV bei 10 dB SN (0.5-1.7)
470-800 MHz (UHF TV)		2 µV bei 10 dB SN (76-108)
800-999 MHz (Cellular)		0.2 µV bei 12 dB SN (140-150)
		0.2 µV bei 12 dB SN (420-470)
Größe: B x H x T – 140x46x150mm	Gewicht: 2.1 KG	Squelch: 0.16 µV (144/430)

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. Ruttler, DL7UFR, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; Dr. M. Schleutermann, HB9AZT, HB9-QTC; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6GLD, OE-QTC; M. Steyer, DK7ZB, Antennen; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U); P. Zenker, DL2FI, QRP-QTC

Klubstation: DF0FA, DF3R, DOK: FA

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

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

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

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

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

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

Einzelpreise beim Kauf im Zeitschriftenhandel: Deutschland 3,80 €, Euro-Ausland 4 €, Schweiz 6 CHF, Dänemark 34,50 DKK, Polen 19,50 PLZ.

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

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

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

Jahresabonnement Ausland 41,90 € (PLUS-Abo 47,90 €); nach Übersee per Luftpost 72 €, (PLUS-Abo 78 €); Schweiz 57 CHF (PLUS-Abo 65 CHF); USA \$ 49,90 (PLUS-Abo \$ 59,90).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Gewerbliche Anzeigen: Mediadaten bitte beim Verlag anfordern oder als PDF-Datei von www.funkamateure.de/imp/FA_Media.pdf herunterladen. Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 20 vom 1.1.2010.

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

Vertriebs-Nr. A 1591 - ISSN 0016-2833

Redaktionsschluss: 11.10.2010 **Erstverkaufstag:** 26.10.2010

Druckauflage: 43 700

Der FUNKAMATEUR wird weitgehend auf Recyclingpapier gedruckt.

© 2010 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH · Alle Rechte vorbehalten



Ende der Printmedien?

Derartiges sagte man bereits in den frühen 90er-Jahren vorher. *Erinnern Sie sich? Wir schreiben das Jahr 1995, im Unternehmen fährt man Windows 3.11 für Workgroups, das Betriebssystem dahinter ist Novell-DOS 7.01. Das Internet ist vorhanden, doch niemand kennt es. Es gibt BTX, erste Menschen mit PC machen Banküberweisungen per Tastatur – ach wie exotisch ...*

In einer süddeutschen Zeitung findet sich ein Artikel, verfasst von einem der ungezählten selbst ernannten Hellseher, der uns weissagt, dass wir in spätestens fünf Jahren in einer papierlosen Welt leben würden. Es gibt keine Laserdrucker mehr, Kopierer fänden wir nur noch im Deutschen Museum in München. So stand es geschrieben, so wurde es uns verkündet im Jahr 1995.

Zur Jahrtausendwende prophezeite man uns den größten Datencrash der Menschheit. „Y2K“ hieß das Zauberwort, und ganze Heerscharen von selbst ernannten Spezialisten verkauften uns Tools, damit wir keinen Datenverlust erleiden. Da übrigens hätten uns die 1995 weggeschriebenen Drucker ganz gut geholfen, denn mit denen hätten wir einfach alle unsere Daten ausdrucken und sichern können. Egal – wir haben die Y2K-Geschichte geglaubt und die Softwareangebote angenommen.

Für 2010 hat man uns nicht nur reichlich neue „Apps“ versprochen, sondern auch verkauft. Wir sind stets und ständig online, wir „laden herunter“, wir hören Musik „on demand“. Eine Zeitung brauchen wir nur noch, falls wir auf dem Klo etwas zum Lesen haben möchten. Und auch dort werden wir noch in diesem Jahr bald einen Beamer aufhängen, damit wir die Tagesthemen in Farbe an die Wand über der Badewanne werfen können. Ton in Dolby-Surround, „all inclusive“. Alles mit Pay-per-Letter und wer den Sportteil doppelt liest, der zahlt auch doppelt.

So, und nun hat uns jemand gesagt, dass demnächst die Printmedien am unvermeidlichen Ende sind. Es wird ab 2015 keine Zeitungen mehr geben. Wir lesen mit tablettartigen „View-Plattformen“, die uns die Heilsbringer aus Cupertino oder Adlershof unter den Weihnachtsbaum legen. Die täglichen News laden wir dann aus dem Netz herunter. Amen!

Also liebe Leser, nun sollten Sie sich eventuell damit vertraut machen, dass es ab 2015 keinen FUNKAMATEUR mehr in gedruckter Form geben wird. Schade eigentlich. War doch eine nette Zeitschrift oder? Vorbei sind die Zeiten der Druckerschwärze und morgens in der U-Bahn stört auch nicht mehr Ihr Sitznachbar mit seiner ausladenden Morgenzeitung. Ende und Aus mit dem, womit uns Herr Gutenberg vor vielen Hundert Jahren beglückt hat. Doch was sagte kürzlich der deutsche Außenminister Guido Westerwelle anlässlich der Eröffnung der 62. Frankfurter Buchmesse, die in diesem Jahr unter anderem von der Diskussion um das E-Book geprägt war: Das elektronische Buch werde das traditionelle ergänzen.

Nun sind ja Funkamateure eigentlich recht innovative Gesellen. Sie basteln, sie friemeln, sie erdenken neue Lösungen. Trotzdem bauen diese findigen Menschen ihre Endstufen mit Röhren! Wie bitte? Röhren? Ja genau, Amateurfunk ist eben die gelungene Mischung aus älterer Technik (Röhren und gedruckte Medien) und den berühmten State-of-the-Art-Lösungen wie D-STAR, HamNet, SDR usw.

Und weil das so ist, können Sie auch getrost davon ausgehen, dass es auch nach 2015 aller Voraussicht nach den gedruckten FUNKAMATEUR geben wird. Als bunte Zeitschrift, die jeden Monat in Ihrem Briefkasten liegt. Beim FUNKAMATEUR wird die Abschaffung der Printmedien einfach nach hinten verschoben. Auf unbestimmte Zeit.

Peter John, DL7YS

Amateurfunk

55. Weinheimer UKW-Tagung 1138

TX3A von Chesterfield: zwei Mann, ein Funkgerät, ein Zelt



Nachdem sich AA7JV und HA7RY schon mit ihrer VK9GMW-Aktivität von Mellish-Riff einen exzellenten Ruf erworben hatten, aktivierten sie im November 2009 unter TX3A das rare Chesterfield. Mit mehr als 36 000 QSOs, davon fast 20 000 auf 30 m bis 160 m, begeisterten sie nicht nur ausgesprochene Lowband-Spezialisten.

Foto: AA7JV 1140

Yaesu FTdx5000 – mit 9 MHz ZF für Spitzen-Empfangsleistungen 1144

Funkamateurland und Umweltinformationsgesetz (UIG) 1149

Automatischer Antennenkoppler LDG AT-100 Pro II im Praxistest



Der US-amerikanische Hersteller LDG Electronics zeigt mit dem AT-100 Pro II, was dank Mikroprozessor-Unterstützung heute machbar ist. Das Gerät spricht bereits auf Sendeleistungen von 1 W an und eignet sich daher besonders für Portabel- und QRP-Betrieb.

Werkfoto 1152

Im Zentimeterwellenbereich QRV: 10 GHz für Einsteiger (3) 1156

Frequenzerweiterung für den FA-Netzwerktester (1)



So mancher Funkamateurland, der sich mit dem Selbstbau im UHF-Bereich beschäftigt, wünscht sich dafür einen Wobbelmessplatz. DM2CMB beschreibt einige relativ einfach aufzubauende Zusatzmodule, welche die höchste Arbeitsfrequenz des FA-Netzwerktesters bis auf 2,7 GHz verschieben. Foto: DM2CMB

1172

Reparatur einer Fünfband-Quad 1185

Dipole, Inverted-V- und Inverted-U-Antennen für Portabelbetrieb



Kurze und somit leicht zu transportierende Dipole für die oberen KW-Bänder lassen sich mit Drähten verlängern, wodurch man zu interessanten Portabellösungen für die unteren KW-Bänder gelangt.

Foto: DK7ZB 1190

Tollow: die etwas andere Insel-Expedition 1223

EU-126: IOTA-Aktivitäten in Lappland 1224

Erfolgreicher Start der Jugendarbeit 1227

Tag der offenen Tür des DARC e.V. 1229

Viadrina Ham Radio 1231

XXIV. Internationaler Herbst-Fieldday in Gosau 1235

Aktuell

Editorial 1127

Postbox 1130

Markt 1132

Literatur 1136

Bezugsquellenverzeichnis 1194

Ausbreitung November 2010 1222

Inserentenverzeichnis 1238

Vorschau FA 12/10 1238

QTCs

AATiS e.V. 1218

D-STAR-QTC 1227

DX-QTC 1228



IOTA-QTC 1230

QRP-QTC 1231

SOTA-QTC 1232

Packet-QTC 1232

Sat-QTC 1233

SWL-QTC 1233

UKW-QTC 1234

DL-QTC 1236

Afu-Welt 1236

HB9-QTC 1237

OE-QTC 1237

Termine November 2010 1238

Beilage

FTdx5000 1183

Unser Titelbild



Der FTdx5000, von Yaesu als „Premium-Klasse“ eingeordnet, steht zwischen der „Elite-Klasse“, FTdx9000, und dem FT-2000. Er glänzt vor allem mit einem Hauptempfänger mit Abwärtsmischung auf 9 MHz mit hervorragendem Großsignalverhalten. Aber auch seine 200-W-Endstufe (oben) zeichnet sich durch exzellenten Intermodulationsabstand aus. Werkfotos

BC-DX

Kurzwellen in Deutsch 1220

BC-DX-Informationen 1221



Big L Radio sendet aus den Niederlanden auf der Mittelwelle 1395 kHz in AM. QSL: HKU

Wissenswertes

Eye-Fi: WLAN-Sender im Fotoapparat 1137

Erzeugen Magnetfelder Krebs? 1155

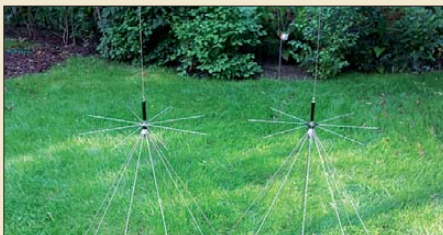
Einige Untersuchungen an Energiesparlampen 1170

Bauelemente

Neosid-Spulen (2): Vorabgegliche Filterspulen von Neosid 1181

Funk

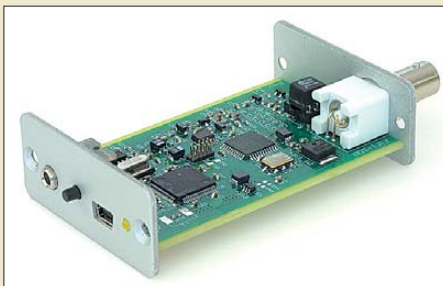
Sendefähige Discone-Antennen D-130N und SD 1300N im Test



Die Diamond-Antenne (links) und ihr italienisches Pendant gestatten Sendebetrieb auf den Bändern 6 m, 2 m, 70 cm und 23 cm. Zudem sollen sie breitbandigen Empfang von etwa 30 MHz bis 1,3 GHz gewährleisten. Der Beitrag berichtet von Test- bzw. Messergebnissen und gibt Aufbauhinweise. Foto: DL2RD

1150

Fichten-Fieldday-Projekt FiFi-SDR



Das von Mitgliedern des DARC-OV Lennestadt entwickelte FiFi-SDR eignet sich nicht nur als SMD-Lötübung für den dort alljährlich stattfindenden Fichten-Fieldday. Beim in Vorbereitung befindlichen FA-Bausatz kommt die Platine schon SMD-bestückt daher und ermöglicht auf diese Weise einen leichten Einstieg in den softwaredefinierten Radioempfang von LW bis zum 10-m-Band. Foto: Red. FA

1159

Breitbandige Bifilardrosseln zur Netzverdrosselung im Eigenbau 1186

CB- und Jedermannfunk 1219

Elektronik

Alles offengelegt: Franzis Lernpaket Arduino 1164

Sinusgenerator und Bandpassfilter mit Wien-Spannungsteiler 1166

Spektrometer für den Lichtwellenbereich



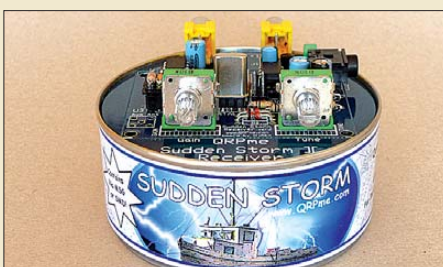
Ein Messgerät für den visuellen Spektralbereich von 400 nm bis 700 nm zur quantitativen und reproduzierbaren Ermittlung des Spektrums von Lichtquellen stellt dieser Beitrag vor. Die Messwerte lassen sich auf dem Oszilloskop grafisch darstellen oder über A/D-Umsetzer in den Computer einlesen. Foto: Franke

1168

IR-Fernbedienung ermöglicht per Funk zusätzliche Funktionen 1178

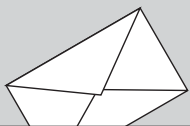
Einsteiger

Dosenfutter für Bastler: Empfänger Sudden Storm II



Material für die mit den kürzer werdenden Tagen wieder beginnende Bastelzeit bietet der in einer Konservendose verpackte Direktmischempfänger für das 40-m-Band. Eine Umdimensionierung für andere Bänder ist möglich. Foto: DK3RED

1176



FUNK
AMATEUR

POSTBOX 73

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

DO-Antenne

Ich suche die Bauanleitung für die sogenannte „DO-Antenne“. Sie soll 2009 in den April- und Maiheften vorgestellt worden sein. Im Archiv finde ich nichts.
Ulrich Postleb, DO5UL

Es gab eine ganze Serie über KW-Antennen, die wir Ihnen nur wärmstens ans Herz legen können. Sie erschien vom FA 12/08 bis zum 11/09, jeweils auf den „Blauen Seiten“ für Einsteiger. Da empfiehlt sich eigentlich die Jahrgangs-CD 2009 (10 € für Abonnenten). Die DO-Antenne von Klaus Warsow, DG0KW, ist konkret in den Ausgaben 4/09 und 5/09 zu finden.

Verfremdet



„Weltempfänger“ von Isa Genzken, 1993, Beton mit zwei Antennen, 420 mm x 1625 mm x 87 mm; signiert und datiert
Foto: Sasa Fuis Fotografie, Köln
www.van-ham.com

Aus unserer Serie Gegensätze: von vorn und von hinten



Zerhackerpatronen für andere Spannungen

Der Beitrag „Elektronischer Ersatz für elektronische Zerhacker“, FA 9/10, S. 936, wurde lange erwartet und ist überfällig gewesen, prima. Mich fragen immer wieder Kunden nach nicht beschaffbaren Patronen, so werden welche für 6-V-Käfer oder Jeeps aus dem Zweiten Weltkrieg gebraucht. Gibt es vielleicht einen Nachtrag in Richtung 6-V-Zerhacker oder evtl. einen mit den im Text angemerkten Bipolartransistoren? Haben Sie einmal 24-V-Betrieb ausprobiert? Lkw- oder Panzerfunkgeräte brauchen solche 24-V-Patronen. Wenn man RI entsprechend auslegt, sollte das doch gehen?!

Jan Wüsten

Ein 24-V-Betrieb der Schaltung ist kein Thema, wenn etwas spannungsfestere MOSFETs eingesetzt werden. Die 50-V-Typen sind etwas knapp bemessen (wenn der eine MOSFET durchgeschaltet ist, sieht der andere 48 V), 100-V-Modelle sollten es tun. Hoffentlich gibt es überhaupt noch P-Kanal-Typen in ausreichender Auswahl.

Die 6-V-Version dürfte etwas aufwendiger sein: Es gibt bei Zetex (inzwischen Diotec) spezielle PNP-Schaltertypen mit mehr als 5 A Strom bei nur 50 mV Spannungsabfall. Sie brauchen aber Treiberstufen. Plan B ist ein kleiner Hilfswandler, der für den MOSFET-Treiber eine negative Spannung von etwa 5 V erzeugt. Evtl. gelingt das mit dem LMC555 (er arbeitet auch noch mit 2 V) sowie einer genialen Ladungspumpe mit ein paar Elektrolytkondensatoren und Schottky-Dioden. Zu beiden Lösungen habe ich mir keine weiteren Gedanken gemacht, weil mein Radione eh nur mit 12 V laufen sollte.

Jochen Jirmann

Späte Erkenntnis

Transceiver haben keine schlechte Laune, keine Kopfschmerzen, zicken nicht, sind nur einmal richtig teuer, erfüllen dir ungeahnte Wünsche und bleiben dir immer treu.

Peter Schack, DL8PS

Testberichte

Die Anregung von DLAKBO mit den Kurz-Gerätetests „Für Sie ausgepackt“ aus der FA-Postbox 10/10 spricht mir aus der Seele. Anders als OM Erich habe ich beruflich viel mit Elektronik zu tun und betrachte das Hobby Amateurfunk eher als Ausgleich zum Beruf. Die „Bastelanweisungen“ versuche ich zu verstehen und geistig nachzuvollziehen, mehr aber nicht. Wovüber ich mich aber auch freuen würde, wären mehr Neuvorstellungen von Geräten und Zubehör samt einer Kurzbeschreibung und einem eventuellen Test unter realen Gebrauchsbedingungen. Sei dieser Test auch noch so kurz, die Vielfalt zählt. Dabei muss auch nicht



Zeichnung: Achim Purwin

die Senderleistung auf ein zehntel Watt angegeben sein, sondern es sollte eher ein Überblick über praktische Gebrauchswerte wie z. B. Funktionen, Bedienbarkeit, Erweiterungsmöglichkeiten und Eignung für einen bestimmten Zweck gegeben werden. Als langjähriger Leiter von Amateurfunk-Ausbildungskursen bin ich stets auf der Suche nach Informationen über den aktuellen Gerätemarkt, um bei Anfragen von Kursteilnehmern kompetent auftreten zu können. Auch wenn der Amateurfunk ein Experimentierfunkdienst ist, werden heutzutage doch viele Geräte einfach gekauft.

Eckhard Kraus, DH1NEK

Ich möchte DLAKBO mit seinem Leserbrief in Heft 10/10 unterstützen. Auch ich vermisste Testberichte und Vergleichstests sehr stark. Da die digitalen Betriebsarten immense Bedeutung haben, würde mich zum Beispiel ein Vergleich der USB-Interfaces RigExpert, USB-III CAT sowie microKeyerII interessieren. Diese Geräte haben Gemeinsamkeiten wie die eingebaute Soundkarte und nur ein Kabel zum PC. Aber dann? Selbst in verschiedenen Foren im Internet konnte mir niemand die Vorzüge oder Nachteile der Hardware nennen. Auch nicht, mit welcher Software die Geräte besonders gut oder gar nicht arbeiten. Wären solche Vergleichstests nichts für den FUNK-AMATEUR?

Gerd Schmid, DL6SAH

Wir sind dabei, zunächst einen Vergleichstest verschiedener CAT-Interfaces zu organisieren.

Pt100-Genauigkeit

Zum Beitrag „Temperaturmessung mit dem Pt100“, FA 10/10, S. 1048, möchte ich anmerken, dass alle Platinsensoren (Pt100, Pt500 und Pt1000) eine gekrümmte Kennlinie haben. Dazu gibt es eine IEC-Norm, die Genauigkeitsklassen und Umrechnungstabellen festlegt. Alle Pt100 werden im Werk abgeglichen. Dies ist ein Vorteil, den man sich nicht durch ungeeignete Schaltungstechnik verderben sollte.

Die einzige wirklich angemessene Messmethode ist die ratiometrische Widerstandsmessung, die hier nur ganz kurz erwähnt wurde. Dass dabei der Pt100 mit Kelvin-Kontaktierung (Vierleiteranschluss) betrieben werden muss, ist eine Selbstverständlichkeit. Außerdem sollte der Messstrom keine Eigenerwärmung hervorrufen.



Als ADC kommt nur einer infrage, der sowohl hohe Auflösung als auch Linearität aufweist. Damit beschränkt sich der Abgleich auf einen reinen Widerstandsabgleich.

Der einzige Wandlertyp, der diese Anforderungen erfüllt, ist der Sigma-Delta-Wandler. Solche ICs gibt es heutzutage von vielen Firmen, u.a. den betagten AD7714 von Analog Devices.

Zur Umrechnung vom Widerstand auf die Temperatur ist die Stützstellen-Methode am einfachsten. Zum Umrechnen reicht ein einfacher PIC (z.B. PIC16F627) oder ein kleiner Atmel aus. So lässt sich der Wert des nicht gerade billigen Pt100 erhalten, wobei ein hochauflösender ADC meist weniger als 10 € kostet.

Wolfgang Spindler

Der Beitrag stellt eine Möglichkeit vor, wie man ohne hochauflösenden A/D-Umsetzer und Stützstellen im nachfolgenden Berechnungsverfahren auskommt. Dass man dem Pt100 damit nicht das letzte Quäntchen an Genauigkeit entlocken kann, steht außer Frage. Diesen Anspruch erhebt der Beitrag für die vorgestellte Methode auch nicht. Deswegen fällt hier die Vierleitermessung auch bewusst nicht unter die Notwendigkeiten. Es ging darum, ohne spezielle Wandler und auch mit einfachstem Mikrocontroller auszukommen. Ziel war es, mit einer einfachen 10-Bit-Auflösung eines Mikrocontrollers (z. B. Achtbeiner mit LCD-Ansteuerung, da wird die Anbindung an einen A/D-Umsetzer nicht ganz einfach) so zu arbeiten, dass die im Beitrag beschriebene Auflösung und Genauigkeit erreicht werden – mehr nicht.

Dieter Stotz

Hört er das Gras wachsen?



Korrosion

In dem sonst sehr guten Beitrag „Unauffällige Vertikalantenne für alle KW-Bänder“, FA 10/10, S. 1072, sehe ich einen entscheidenden Fehler: DC9ZP baut das Radialnetz aus verzinktem (!) Kükendraht und die vertikale Erdung aus Kupferrohr (!). Beide bilden mit den Humussäuren des Erdbodens ein galvanisches Element, das für intensive Korrosion des Kükendrahts sorgt. Er sollte also das gesamte Radialnetz aus dem gleichen Material erbauen, sonst ... Ich habe mit Rein-aluminium sehr gute Erfahrungen gemacht, das nach 20 Jahren noch jugendfrisch aus dem aggressiven Lehmboden kam.

Karl Hille, DL1VU

PCF5874-Problem

Beim Nachbau der „I²C-Erweiterungsbaugruppe für GPS-Bakenanzeige“, FA1/09, S. 53, ergaben sich bei mir einige Probleme mit der Adresszuteilung an den PCF5874. Trotz einiger Bemühungen konnte ich bisher keine Lösung finden. Hat schon ein Funkfreund

diese Gruppe erfolgreich aufgebaut? Wenn ja, würde ich gern Kontakt aufnehmen.

Heinz Schlagheck, DL3KAS

Quadratisch

Die Postbox 9/10 enthielt folgende Frage: Ein 4-Ω-Widerstand und ein zweiter Widerstand werden parallel bzw. in Reihe geschaltet. Die sich ergebenden Widerstände verhalten sich wie die resultierenden Seiten von drei gleichen nebeneinandergestellten Flachbildfernsehern. Welchen Wert hat der zweite Widerstand?

Zuerst eine Entschuldigung: Korrekt hätte die Frage lauten müssen „Welche Werte kann der zweite Widerstand haben?“, denn es gibt zwei Lösungen. Das leuchtet auch ohne mathematischen Ansatz mit einer quadratischen Gleichung ein, weil man sich den höheren und niedrigeren Widerstand einfach vertauscht denken kann. Wir haben auch Lösungen mit nur einem der richtigen Widerstandswerte berücksichtigt. Zunächst hieß es, das Widerstandsverhältnis zu ermitteln. Ein einzelner Bildschirm hat ein Seitenverhältnis von 16:9, drei davon nebeneinander 16:3 (oder 48:9). Eine Lösung wird hier sozusagen auf einem silbernen Tablett präsentiert: 16 und 3 sind auch schon die Zahlenwerte der Serien- und Parallelschaltung: 16 Ω und 3 Ω. 16 Ω – 4 Ω = 12 Ω. Diese 12 Ω parallel zu den 4 Ω ergeben gerade 3 Ω. Passt.

Daraus kann man, s.o., auch noch ableiten, dass der zweite Widerstandswert sozusagen der Kehrwert des ersten sein muss. Da 12 Ω das Dreifache von 4 Ω sind, muss der zweite Wert 4 Ω/3 = 1 1/3 Ω sein.

Der mathematische Ansatz lautet:

$$(4 \Omega + x) / (4 \Omega \cdot x / (4 \Omega + x)) = 16 / 3.$$

Durch Umstellen erhält man daraus die quadratische Gleichung $R^2 - (40/3 \Omega \cdot R) + 16 \Omega^2 = 0$, die mittels der bekannten Lösungsformel $R_{1,2} = -p/2 \pm \sqrt{p^2/4 - q}$ die obigen Lösungen ergibt. Zugegeben, wir hatten eher an den ersten Weg mit Probieren gedacht ...

Die 3 x 25 € für die richtige Lösung erhalten:

**Hans-Joachim Fürbötter
Pier Luigi Solda, IK1RDN
Ferry de Vroom, PA3FDC**

Herzlichen Glückwunsch!

Nachbarkanal-Preisfrage

Ein Funkamateurliebt seinen SSB-Sender mit einem Zweitonsignal der Frequenzen 1000 Hz und 1300 Hz. Sein Funkfreund, der dessen Störpotenzial beurteilen soll, benutzt dazu einen sehr trennscharfen Empfänger mit extrem steilen Filterflanken und einem Standard-Durchlassbereich von 300 Hz bis 2700 Hz. Beide sehen außerdem einen Kanalabstand von 3 kHz als angemessen an. Welche Ordnung muss ein Intermodulationsprodukt mindestens haben, damit der Funkfreund es überhaupt hören kann?

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 x 25 €

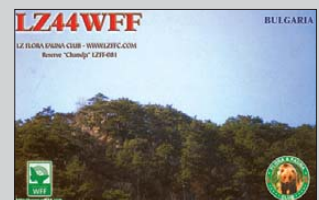
Einsendeschluss ist der 30.11.10 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtswegs ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an quiz@funkamateurliebt.de), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der Verstimmungs-Preisfrage vom FA 9/10 können Sie sich noch bis zum 31. 10. 10 versuchen.

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

**Fortschritt statt
vermüllter Äther!**

**Im Trend: WFF
(World Flora Fauna)**





Handlicher Transceiver: der Eagle Modell 599 von Ten-Tec

Eagle Modell 599

KW-/6-m-Transceiver

- Frequenzen: TX 1,8...54 MHz (nur Amateurfunkbänder), RX 0,5...30 MHz, 50...54 MHz
- Frequenzstabilität: ±0,5 ppm @ 0...50 °C
- Betriebsarten: SSB, CW, AM (optional), FM (optional)
- ZF-Frequenzen: 1. ZF 9,0015 MHz, 2. ZF 22,5 kHz, 3. ZF 0 Hz (DSP)
- DSP-Filter: SSB/CW 2,4 kHz, AM 6 kHz, FM 12 kHz
- Roofing-Filter: 2,4 kHz (Standard; optional 300 Hz, 600 Hz, 1,8 kHz, 6 kHz, 15 kHz)
- Spannungsversorgung: 13,8 V
- Abmessungen (B x H x T): 216 mm x 74 mm x 260 mm
- Masse: 3,3 kg
- Preise in Deutschland zu Redaktionsschluss noch nicht bekannt

Der Preis für das komplette Kit liegt bei 499 €, die Variante mit PC-Client kostet 365 €. Steuermodul und PC-Client sind auch einzeln erhältlich.

Ten-Tec-Adler ist gelandet

Mit dem **Eagle Modell 599** stellt **Ten-Tec** einen Multimode-Transceiver für KW und 6 m vor, dessen Ausgangsleistung zwischen 5 W und 100 W einstellbar ist. Der als L-Netzwerk ausgeführte optionale Antennentuner gestattet im Bereich von 160 m bis 10 m die Anpassung von Antennen mit einem SWV von $s \leq 10$. Per USB-Schnittstelle ist der Transceiver z. B. von einem PC aus steuerbar.

Wenn in den USA die FCC-Zulassung erfolgt sein wird, ist damit zu rechnen, dass auch das CE-Kennzeichen erteilt wird. In diesem Fall übernimmt **appello** den Vertrieb in Europa. Information: **Ten-Tec**; www.tentec.com Bezug: **appello GmbH**, Drosselweg 3, 21376 Salzhäusen, Tel. (041 72) 9791-61, Fax -62; E-Mail: info@appello.de; www.appello-funk.de



Funkstation ferngesteuert

Im FA 1/10 ab S. 30 wurde schon **Radio Remote Control 1258** von **Remoterig** zur Fernsteuerung von Transceiver, Rotor, Antennenschalter etc. über ein vorhandenes Netzwerk vorgestellt, wobei sowohl ein lokales Netzwerk (LAN) als auch das Internet verwendbar sind. Für eine Verbindung sind jeweils zwei der jetzt bei **Difona** erhältlichen Baugruppen, aber kein PC, erforderlich. Alle Funktionen zur Steuerung und Audioübertragung in beide Richtungen übernimmt die Hardware. Die Bedienung erfolgt wie gewohnt über das abgesetzte Bedienteil des Transceivers. Neben der Transceiversteuerung ist eine RS232-Schnittstelle zur Fernsteuerung, z. B. von Rotor oder SteppIR-Antenne, verfügbar.

Alternativ zum Fernsteuermodul ist ein PC-Client nutzbar, der eine PTT-Taste mit integrierter USB-Soundkarte umfasst. **Difona GmbH**, Sprendlinger Landstr. 76, 63069 Offenbach, Tel. (069) 84 65 84, Fax 84 64 02; E-Mail: info@difona.de, www.difona.de

Pro Set Elite

Die bei **WiMo** erhältliche Kopfhörer/Mikrofon-Kombination **Pro Set Elite** von **Heil** ergänzt ihre Palette an Headsets nach oben. Die Hörsprechgarnitur verfügt über große, runde Ohrkapseln mit abnehmbaren Baumwollüberzügen und ist angenehm über längere Zeit zu tragen. Die Wiedergabe ist der im Amateurfunk üblichen Sprachbandbreite angepasst, was für ausgezeichnete Verständlichkeit sorgt. Wie alle Kopfhörer dieser Reihe ist auch der neue Vertreter mit einem Phasenumkehrschalter an der rechten Ohrmuschel ausgestattet, der bei Betätigung auch bei Telegrafie für eine bessere Verständlichkeit sorgt.

Neu ist die dynamische HC-6-Kapsel. Sie besitzt einen breiten Frequenzgang. In Zusammenarbeit mit dem oft in modernen Transceivern eingebauten Equalizer für das Sendesignal entfällt die Notwendigkeit spezieller Mikrofonkapseln mit angepassten (engen) Frequenzgängen.

Für Icom-Geräte älterer Bauart, die einen höheren Mikrofonpegel erwarten, ist das Headset auch mit der bekannten IC-Elektretkapsel verfügbar. Die benötigte 5-V-Speisespannung liefern praktisch alle Icom-Transceiver auf der Mikrofonbuchse.

Bezug: **WiMo GmbH**, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 96680, Fax 9668 11, www.wimo.com, E-Mail: info@wimo.com



Funkbetrieb über lange Zeit ermöglicht das bequeme Headset Pro Set Elite von Heil.

Pro Set Elite

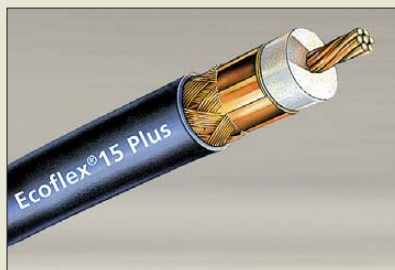
Mikrofon/Kopfhörer

- Frequenz: 100 Hz bis 12,5 kHz @ 3 dB (HC-6-Kapsel)
- Anschlusskabel: 1,8 m, Spiralkabel
- Anschlüsse: Klinckenstecker 3,5 mm (Mono) für Mikrofon, Klinckenstecker 3,5 mm (Stereo) für die Kopfhörer
- Adapter: Klinckenbuchse (Stereo) 6,3 mm auf 3,5 mm liegt bei, Adapter AD-1-x-x für nahezu alle gängigen Funkgeräte verfügbar
- Preise: mit HC-6-Kapsel 204,97 € mit IC-Kapsel 225,57 €

Personalia

Am 23. 9. 10 verstarb Monika Junge, Geschäftsführerin von WiMo Antennen und Elektronik GmbH in Herxheim.

Seit Gründung von WiMo im Jahr 1982 sorgte sie mit sehr viel Engagement für den reibungslosen Ablauf in Versand, Einkauf, Buchführung und Lager. Viele Funkamateure kennen Sie von zahlreichen Messeauftritten im In- und Ausland, vom Telefon und als gute Seele der Firma. Nicht nur dem Geschäft, auch der Familie galt ihre Hingabe und Arbeit, schließlich war die Familie mitgewachsen. Alle drei Kinder waren und sind bis heute Mitarbeiter im Familienbetrieb. Die Hinterbliebenen bitten darum, im Sinne der Verstorbenen von Beileidsbekundungen im Ladengeschäft, per E-Mail oder am Telefon Abstand zu nehmen.



Ecoflex 15 Plus

Das u. a. über **SSB-Electronic** erhältliche **Ecoflex 15 Plus** kann im Vergleich zum bekannten **Ecoflex 15** mit günstigeren Dämpfungseigenschaften, geringerer Masse und höherer Flexibilität aufwarten. Letztere wird durch einen siebendrahtigen Präzisions-Hybridinnenleiter mit Aluminiumkern und verschweißtem Kupfermantel erreicht, der in einem hochpräzisen Fertigungsverfahren verseilt, komprimiert, kalibriert und anschließend mit einem Pre-Coating versehen wird. Daraus resultieren letztendlich auch die hervorragenden Dämpfungs- und Anpassungswerte.

Das Koaxialkabel ist für den Einsatz bis 8 GHz geeignet. **SSB-Electronic GmbH**, Ostfeldmark 21, 59557 Lippstadt; Tel. (0 29 41) 9 33 85-0, Fax -120, E-Mail: vertrieb@ssb-electronic.de, www.ssb-electronic.de

Ecoflex 15 Plus

Koaxialkabel

- Impedanz: 50 Ω
- Dämpfung: 9,1 dB @ 1 GHz/100 m
- Durchmesser: 14,6 mm
- Frequenz: ≤ 8 GHz
- Masse: 20 kg/100 m
- Preis: z. B. 25-m-Ring 157,50 €



**SPAR
OFFENSIVE**

Elektr. Heizkörperthermostat für intelligent gesteuerte Raumtemperatur

- vorprogrammiert, sofort betriebsbereit
- manuelle Bedienung jederzeit möglich
- autom. „Fenster-offen“-Erkennung

EHT CLASSIC PRO

14.95

bis zu 30%
Energie sparen!



Energiekosten- messgerät

Anzeige schon ab 0,2 W
– ideal zur Messung von
Standby-Verlusten!



KD 302

9.95

NEU!

Katalog 01|2011



4.95

Markenqualität - Top-Service - günstige Preise!

Katalog kostenlos!
Tagesaktuelle Preise:
www.reichelt.de

Energiesparlampe, R7s Ersetzt Halogenstäbe z. B. in Baustrahlern

Reduzieren Sie den Stromverbrauch auf nur wenige Watt. Die geringe Wärmeentwicklung sorgt zusätzlich für erhöhte Sicherheit.

- 20 W (für Strahler 150/350/500 Watt etc.)
- Bauform: R7s/118 mm
- Spannung: 230 V-, 50 Hz



**TOP
SELLER**

9.95

ISO 26500

Halbleitertester

- zur Prüfung von Halbleiterbauelementen
- autom. Bauelemente- und Anschluss-Erkennung

PEAK®

ATLAS DCA55



49.95

Energiesparlampe, R7s, 24 Watt

- dimmbar – ideal für Deckenfluter
- ersetzt 50-W-Halogenstab
- max. 1500 lm

HEIT 19277



12.95

LED-Strahler, GU5,3

- 60 LEDs, 3,5 W, dimmbar
- Betrieb an 11...16VAC/DC
- auch an elektr. Trafos
- ersetzt Halogenstrahler (30 - 50 Watt)

GL GU5,3 80 60WW



14.90

E27-LED-Lampe

- 330 Lumen aus nur 8 Watt
- LED-Retrofit-Leuchtmittel im A60-Glühlampengehäuse
- Lebensdauer: bis zu 40.000 Stunden
- Lichtfarbe: warmweiß

EL E27 A60WW



29.95

MR16-LED-Strahler

- 220 Lumen aus nur 5 Watt
- LED-Retrofit-Leuchtmittel im MR16-Gehäuse
- Lebensdauer: bis zu 40.000 Stunden
- Lichtfarbe: kaltweiß

EL GU5,3 50WS



16.50

GU10-LED-Strahler

- 180 Lumen aus nur 5 Watt
- LED-Retrofit-Leuchtmittel im GU10-Gehäuse
- Lebensdauer: bis zu 40.000 Stunden
- Lichtfarbe: warmweiß

EL GU10 30WW



19.95

PAR38-LED-Strahler

- 650 Lumen aus nur 17 Watt
- LED-Retrofit-Leuchtmittel im PAR38-Gehäuse
- Lebensdauer: bis zu 40.000 Stunden
- Lichtfarbe: warmweiß

EL PAR38 30 WW



29.95

Digitaler Spannungs- und Durchgangsprüfer

- Drehfeldanzeige • Messstellenbeleuchtung
- Spannung: 6 - 690 V AC/750 V DC (LED/ LCD)
- FI-Auflösung • Vibrationsalarm • IP64

DUSPOL DIGITAL



80.95

True-RMS-Tischmultimeter

- USB- und RS232C-Schnittstelle
- 5999 Counts

UT 803



LINI-T.

99.95

Digital-Speicher-Oszilloskop

- Sample Range: 500 MS/s
- Bandbreite: 40 MHz
- Anstiegszeit: < 87 ns

UTD 2042 C



LINI-T.

349.00

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

Mindestbestellwert gesenkt!

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

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



Wärmebildkamera

Eine kleine Revolution in Infrarot!

- erkennen versteckter Probleme, schnelle Schadensbeurteilung, Durchführung präventiver Inspektionen
- Überprüfung von Gebäuden auf feuchte und undichte Stellen
- keine Fokussierung notwendig (Focus Free ab 0,6 m)
- Speicherung von Bildern im JPEG-Format auf SD-Karte
- Temperaturbereich: -20 bis 250°C, therm. Empfindlichkeit: < 0,1°C

FLIR I5

1779.00



AKTIONSPREIS!



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

kurz und knapp

Suche nach Beiträgen

Ab sofort ist auf der FA-Website www.funkamateure.de → Archiv eine überarbeitete Suche im Inhaltsverzeichnis für den FA und die funk nutzbar. Sie arbeitet jetzt wesentlich toleranter beim Suchtext, es sind verschiedene Suchvarianten wählbar und der Suchzeitraum lässt sich eingrenzen. Die Suche wurde auf den QRP-Report sowie die Elektronischen Jahrbücher ausgedehnt. Neu ist auch eine Suche über alle Druckerzeugnisse gleichzeitig.

Die JoyWarrior24F14 von Code Mercenaries eignen sich für Beschleunigungs-/Lagemessung, für die Messung niederfrequenter Vibrationen und als Eingabegeräte.

kurz und knapp

Aus- und Weiterbildung

Viele Unternehmen setzen heutzutage auf die Open-Source-Lösung MySQL, um ihre Informationen zu pflegen und darzubieten. Die Fernschule Weber bietet eine Ausbildung zum MySQL-Datenbankprofi an. Mehr Informationen sind per Telefon unter (04487) 263 oder unter www.fernschule-weber.de erhältlich. Ebenfalls bietet die FernUniversität in Hagen eine große Anzahl von Studienmöglichkeiten und studienvorbereitenden Kursen an. Informationen zu Bachelor-, Master- und Akademiestudiengängen stehen auf der Website der Universität (www.femuni-hagen.de) bereit.

Neues aus dem Leserservice

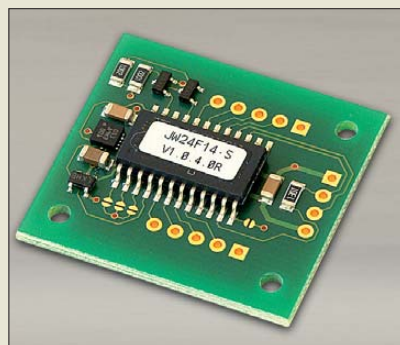
Das im FA 8/2010 auf S. 802 vorgestellte 10-MHz-Frequenznormal **RS-GGO10-TG** von **Inwave AG** kann voraussichtlich ab Anfang November 2010 über den **FA-Leserservice** unter **RS-GGO** bezogen werden. Der Preis beträgt 267,75 €.

Neben dem **TV-Tuner (T-CD1316L)** ist seit einiger Zeit auch die **Platine (PLB-26)** für das **e-CALLISTO**-Projekt verfügbar. Wer sich den Nachbau des Radiospektrometers vorgenommen hat und nicht selbst programmieren möchte, kann jetzt auch den passenden programmierten **Controller (BX-015)** für 8,50 € käuflich erwerben.

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

Pollin ausgezeichnet

Mit dem Großen Preis des Mittelstands wurde **Pollin** als eines von vier Unternehmen in Bayern ausgezeichnet. Der Preis der Oskar-Patzelt-Stiftung ist die Nr. 1 vergleichbarer Wettbewerbe in Deutschland. Er unterscheidet sich jedoch von den anderen Mittelstandswettbewerben dadurch, dass er Unternehmen als Ganzes und ihre Rolle in der Gesellschaft bewertet.



Beschleunigungen messen

Mit dem **JoyWarrior24F14** stellt **Code Mercenaries** Beschleunigungssensoren mit USB-Anschluss zur Verfügung, die Bewegungen in drei Achsen messen können. Basierend auf MEMS-Sensoren geben die Module in Bereichen von ±1 g bis ±16 g mit 14 Bit Auflösung bei maximal 125 Messwerten/s die ermittelten Werte aus.

Die Softwareunterstützung für Mac OS X und Windows umfasst ein Konfigurationswerkzeug für die Einstellung der Sensorparameter, eine Neigungswinkelmessung, ein Kalibriertool und einen Datenlogger. Die geringe Masse und die kleine Bauform ermöglichen es, die Module in vielen Anwendungen einzusetzen.

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



3D komplett in der Brille

Die **Carl Zeiss AG** verfolgt bei der Darstellung dreidimensionaler Bilder einen anderen Weg als die herkömmliche TV-Industrie. In den **Cinemizer plus** sind zwei LCD-Displays integriert, die den Augen jeweils die Links- bzw. Rechts-Information liefern – ein Dioptrienausgleich für Brillenträger ist vorhanden. Das Gerät ist für die Verwendung unterwegs vorgesehen. Als Signalquellen dienen iPhones oder iPods unterschiedlicher Generationen. Zusätzlich unterstützt werden DVD-Player und Multimedia-Handys. Jedes Display hat eine Auflösung von 640 × 480 Pixel. Dank der unmittelbaren Nähe zu den Augen bietet sich ein Bildeindruck, der mit dem eines Fernsehgerätes mit 115 cm Bild-diagonale vergleichbar ist. Das Gerät ist seit der IFA 2010 im Handel.

Information: **Carl Zeiss AG; www.zeiss.com**

Cinemizer plus von Carl Zeiss

kurz und knapp

Pappradio

Das HCJB-Pappradio ist ein handlicher, PC-gestützter Radioempfänger für den Frequenzbereich von 150 kHz bis 30 MHz. Die für 60 € erhältliche Baugruppe setzt die empfangenen Signale so um, dass ein herkömmlicher PC mit geeigneter Soundkarte die etwas mit ihnen anfangen kann. Links zu nutzbaren Decodierprogrammen bietet die Website www.pappradio.de, auf der auch Näheres zur Technik zu erfahren ist.



Ansprechende Bedienoberflächen lassen sich mit dem Programmpaket **Amulet GEMstudio** von Wilke entwerfen.

Bedienoberflächen erstellen

Für Laborgeräte u. a. werden das Aussehen und die Bedienbarkeit immer wichtiger. Bildschirme zur Darstellung und Eingabe sind neben der reinen Funktionalität zu einem bedeutenden Erfolgsfaktor geworden. Ein neues Werkzeug für die Gestaltung seiner 3000er-Touch-Panel-Serie stellt **Wilke** mit **Amulet GEMstudio** vor. Mit dieser Software lassen sich anspruchsvolle und funktionale Bildschirminhalte intuitiv und in kürzester Zeit am PC erstellen. Dank des integrierten Emulators ist der Anschluss des Zielsystems in der Entwurfsphase nicht erforderlich; Aussehen und Funktionalität der erstellten Bedienoberflächen lassen sich bereits am PC 1:1 ansehen und austesten. Eine Vielzahl vorgefertigter Elemente ist im Arbeitsbereich platzierbar – Anpassungen sind nachträglich möglich.

Bezug: **Wilke Technology GmbH, Krefelder Str. 147, 52070 Aachen, Tel. (02 41) 91 89 0-0; www.wilke.de; E-Mail: info@wilke.de**

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**



NEU

HF Allmode Transceiver

Einführungspreis
589,-
EUR inkl. MwSt.

ALINCO DX-SR8E HF Allmode Transceiver

+ Alle Amateurfunk Kurzwellenbänder

Der DX-SR8E Transceiver bietet als Allmode Transceiver alle Amateurfunk Kurzwellenbänder von 160 m bis 10 m in den Betriebsarten SSB, CW, AM, FM. Sendeleistung bis zu 100W bei SSB/CW/FM Betrieb und bis zu 40W bei AM Betrieb.

+ Abnehmbares Bedienteil

- + Direkte Frequenzeingabe über Tastatur und Drehregler
- + Funktionen zum wirkungsvollen Unterdrücken von QRM
- + Hervorragende Modulation durch Sprachprozessor
- + Vielfältige Scan-Modi, u.a. Priority, Timed, Programmed

Best.-Nr.: 2901



Triband Transceiver

NEU



ALINCO DJ-G7EG Handfunkgerät VHF/UHF/23cm

- + Sehr robustes, wasserabweisendes Gehäuse (erfüllt IPX-7 Norm)
- + Tastatur & Display Beleuchtung (dimmbar & abschaltbar)
- + Voll-Duplex-Funktion
- + CTCSS / DCS / DTMF
- + VOX-Funktion (7 Empfindlichkeitsstufen)
- + Packet-Radio-fähig (1K2)
- + Div. Scan Funktionen (z.B. Time-Set Scan, Prioritätsscan etc.)
- + Komplett mit Akkupack EBP-73 (Li-Ion / 1200mAh), Standlader, Antenne und Gürtelclip

Best.-Nr.: 2578

Einführungspreis
398,-
EUR inkl. MwSt.



Alinco Generalimporteur für Deutschland

maas funk-elektronik

Inh. Peter Maas

Heppendorfer Str. 23

50189 Elsdorf-Berrendorf

Telefon: 0 22 74 / 93 87 - 0

Fax: 0 22 74 / 93 87 - 31

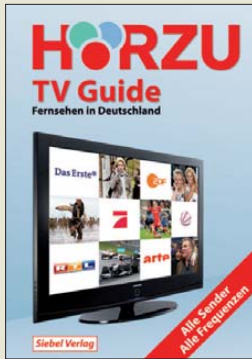
E-Mail: info@maas-elektronik.com

Online-Shop (Fachhandel):

www.maas-elektronik.com

maas
funk-elektronik importeur

Alle Alinco Produkte und umfangreiches Zubehör finden Sie im Internet unter www.alinco-funktechnik.de



Klawitter, G.:
Hörzu TV Guide – Fernsehen in Deutschland

Digitalfernsehen hat uns Zuschauern nicht nur eine potenziell bessere Qualität von Bild und Ton beschert, sondern auch eine deutlich größere Stationsauswahl. Dieses Buch enthält Informationen über rund 400 TV-Sender in Deutschland und wie man sie empfängt.

Die Vorgehensweise erinnert an das Buch über UKW-Hörfunk vom selben Autor: Nach einer kurzen Einführung in die heute verfügbaren TV-Empfangswege folgt eine Vorstellung der einzelnen TV-Stationen mit ihren jeweiligen Sendeparametern. Man erfährt also sämtliche Empfangskanäle etwa für Das Erste: nach Bundesländern und Orten geordnete terrestrische Kanäle (DVB-T) inklusive Sendeleistung und Polarisation; Satellitenkanäle (analog, DVB-S, HDTV) mit Sat-Position, Frequenz, Symbolrate, Fehlerschutz und Polarisation. Außerdem sind gegebenenfalls weitere Empfangsmöglichkeiten wie Kabel und Internet aufgeführt.

Für jede TV-Station wie auch zu etlichen kurzen Programmporträts, die allerdings von diesen selbst stammen und teils von Selbstüberschätzung geprägt sind, findet man auch die Kontaktdaten. Technische Hintergrundbeiträge über Videotext oder das neue ZDF-Nachrichtenstudio lockern die Datenflut auf. -joi

vth/Siebel Verlag,
Baden-Baden 2010
255 Seiten, 19,90 €
ISBN 978-3-88180-687-9



Reithofer, S., DL6MH:
Praxis der Mikrowellen-Antennen

Es ist schon ein erhebendes Gefühl, ein Buch vom seeligen Sepp, DL6MH, einem Pionier des VHF-/UHF-/SHF-Amateurfunks in Deutschland und Vater des Bayerischen Bergtags, in den Händen zu halten. Anliegen des erst kurz nach seinem Tode erschienenen Buches ist, Funkamateure und Studenten der Nachrichtentechnik das notwendige Wissen zur Konstruktion von Antennen für den Mikrowellenbereich umfassend zu vermitteln. Dabei beschränkt der seinerzeit durch zahlreiche Veröffentlichungen bekannte gestandene Praktiker den mathematischen Apparat auf das Notwendigste.

Zwar werden Yagi-Antennen heute anders gebaut und Gruppenstrahler sowie Eckenreflektoren sind in der Form kaum noch üblich. Die dann folgenden Kapitel über Parabolantennen und deren Erreger suchen jedoch in der deutschsprachigen Amateurliteratur auch nach 23 Jahren noch ihresgleichen. Das gilt ebenso für die Kapitel zu Hornstrahlern und einfachen Messmitteln für Antennen bis in den Millimeterwellenbereich.

Erläuterungen zur Wellenausbreitung sowie hilfreiche Tabellen und ein Stichwortverzeichnis runden die sauber gesetzte und ordentlich lektorierte Fibel ab. -rd

Verlag UKW-Berichte
Baiersdorf 1987
208 Seiten, 10,15 €
ISBN 978-3-980-13670-1
www.ukwberichte.de
Tel. (09133) 77 98-0



Riegler, T.:
Ungestörter Radio- und Fernsehempfang

Kontinuierlich zunehmende Empfangsstörungen, verursacht durch elektrische und elektronische Geräte aller Art, sind nicht nur ein Problem für Funkamateure, sondern können auch beim Rundfunk- und Fernsehempfang zum Ärgernis werden.

Das reich bebilderte Buch von Thomas Riegler listet nicht nur eine Vielzahl möglicher Störquellen auf, sondern beschreibt auch ihre Charakteristik und mögliche Wege zum Aufspüren der „Übeltäter“. Gleichzeitig bekommt der Leser viele praxiserprobte Tipps zur Störungsverminderung oder -beseitigung. Leider gibt es auch Situationen, bei denen nur noch die Meldung an die zuständige staatliche Behörde bleibt – man denke dabei nur an Störungen durch PLC.

Manchmal hilft es aber auch schon, die eingebauten Störunterdrückungssysteme des Empfängers geschickt zu nutzen. Hinweise zur Empfängerbedienbarkeit fehlen deshalb ebenso wenig wie Vorschläge zum Einsatz externer Antennen für den Rundfunkempfang.

Das Buch bietet erfahrenen Funkamateuren zwar kaum Neues, ist aber eine gute Zusammenfassung zum Thema und speziell für Einsteiger und Rundfunkhörer interessant, die unter dem allgegenwärtigen elektromagnetischen Störnebel leiden müssen und nach Abhilfe suchen. -jsp

vth, Baden-Baden 2010
144 Seiten, 19,80 €
ISBN 978-3-88180-856-9



N. N.:
PDF Professionell 4

Um Dokumente, Präsentationen oder Webinhalte plattformübergreifend zugänglich zu machen, hat sich mittlerweile das von Adobe entwickelte PDF-Format als Veröffentlichungsform herauskristallisiert. Passende Betrachter-Programme sind unter anderem in Form des Adobe Reader kostenlos verfügbar.

Bleibt nur noch die Erstellung von PDF-Dateien mit den gewünschten Inhalten. Eine Alternative zu dem von Adobe angebotenen Acrobat stellt PDF Professionell 4 dar. Es ermöglicht das Einbetten von Audio- und Videodateien in PDFs, sowie das Bearbeiten von Texten und Bildern im PDF selbst. Darüber hinaus bietet es vielfältige Kommentar- und Markierungswerkzeuge, durch die sich die PDF-Dokumente effektiv von mehreren Personen gemeinsam bearbeiten lassen.

Die erstellten Dateien lassen sich wahlweise für einen brillanten Ausdruck, einen schnellen Versand per E-Mail oder beeindruckende Online-Präsentation optimieren.

Das Programmpaket steht sowohl als CD-ROM-Version als auch als kostenpflichtiger Download auf www.databecker.de zur Verfügung. Das in der CD-ROM-Version mitgelieferte Handbuch ist für eine leichtere Suche auch auf der CD-ROM vorhanden. -red

DATA Becker
GmbH & Co. KG
Düsseldorf 2008
CD-ROM, 35,95 €
ISBN 978-3-8158-7393-9



Schnabel, P.:
Netzwerktechnik-Fibel

Netzwerke sind heutzutage aus der Rechentechnik nicht mehr wegzudenken. Das fängt schon bei der Zusammenschaltung zweier PCs in der heimischen Wohnung an und hört erst beim größten derzeit bestehenden Netz, dem Internet, auf.

Um dem Leser das nötige Wissen für die Funktion von Netzwerken zu vermitteln, erklärt der Autor zunächst die Schichtenmodelle und die Netzwerk-Topologie. Weiterführend werden die nutzbaren Kabel näher beleuchtet und erläutert, was sich hinter den Begriffen Hub, Switch, Router, Gateway und Server verbirgt. So ausgerüstet werden die verschiedenen Ethernet-Varianten aufgeführt und gezeigt, was sich unter anderem hinter dem Kürzel TCP/IP steckt. Beim letztgenannten Thema sind selbstverständlich beide derzeit bestehenden Internetprotokollversionen enthalten: das IPv4 und das IPv6.

Danach finden noch die auf der Netzwerktechnik basierenden Anwendungen, wie P2P, HTTP, FTP, SMTP, POP3, IMAP Erwähnung. Und damit Sie Ihre Daten auch ohne Verluste oder Einblicke anderer Nutzer übertragen können, ist das letzte Kapitel der Sicherheit und Verschlüsselung gewidmet. -red

Eigenverlag
2. vollst. überarb. Aufl.
332 Seiten, 24,50 €
Bezug: Patrick Schnabel
Im Hafer 6
71636 Ludwigsburg
www.elektronik-kompodium.de

Eye-Fi: WLAN-Sender im Fotoapparat

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

Eine Speicherkarte mit Mini-WLAN-Sender überträgt Bilder und Filme drahtlos zu Online-Diensten und PC. Dabei zeigen sich allerdings auch Grenzen.

Was früher in die Rubrik „geniale geheimdienststreife Bastelei“ gefallen wäre, ist heute ganz regulär zu erwerben: ein 2,4-GHz-Sender, der sich in einer SDHC-Speicherkarte versteckt, wie sie in Digitalkameras benutzt wird. So kann jedes Foto sofort fast live ins Internet übertragen werden, Videos ebenso.

Wer digital fotografiert, muss keinen Film mehr zum Entwickeln geben. Wohl aber muss er die Speicherkarte aus der Kamera



Eye-Fi Pro X2 in einem CF-SDHC-Adapter, Bezugsquelle: Pearl

nehmen oder zumindest ein Datenkabel an diese anschließen, um die Bilder herunterzuladen. Eye-Fi trat Ende 2007 an, um dem Fotografen dies zu ersparen: Diese Karten im SD-Format speichern die Aufnahmen nicht nur, sondern laden sie über WLAN automatisch zum Ziel.

Die erste Generation der Eye-Fi-Karten sprach allerdings eher die Generation „YouTube“ an: Fotos und Videos wurden zwar komprimiert auf Flickr, YouTube & Co. geladen – doch um sie in Originalqualität auf den eigenen Computer zu bekommen, war weiter die normale Vorgehensweise erforderlich. RAW-Aufnahmen wurden überhaupt nicht ausgelesen. Das war ganz nett, um die Bilder der OV-Weihnachtsfeier sofort online zu stellen (was aber am nächsten Tag zu Ärger führen könnte, wenn dabei zu viel Glühwein gereicht wurde!), doch für ernsthafte Fotografen eher uninteressant.

■ Ein Bild pro Minute

Inzwischen gibt es jedoch das Modell Eye-Fi Pro X2. Dieses speichert lokal 8 GB und kann auch RAW-Dateien über 2,4-GHz-WLAN übertragen. Dies dauert an aktuellen WLANs nach IEEE 802.11g typischerweise eine Minute pro Bild, wenn es über das reguläre WLAN geht. Die Karte beherrscht auch das schnellere WLAN nach IEEE 802.11n. Per Direktverbindung (Ad Hoc) zum Computer sind noch schnellere

Verbindungen möglich, ebenso wie drahtlose Übertragungen auf Reisen ohne WLAN-Netzwerk, aber mit einem WLAN-fähigen Notebook. Sollte überhaupt keine WLAN-Verbindung bestehen, kann immer noch der ansonsten nur zur Installation verwendete USB-Kartenleser benutzt werden.

Eine echte Live-Übertragung, beispielsweise für ATV, ist nicht möglich. Die Speicherkarte kann nur entweder aufnehmen und speichern oder funken. Doch um Standbilder zeitnah in ATV-Übertragungen einzublenden, ist Eye-Fi bestens geeignet. JPG-Aufnahmen werden schon in Sekunden übertragen.

Steht die Kamera allerdings zufällig im Funkloch, startet der Kollege eine ATV-Ausstrahlung auf 13 cm oder schaltet die XYL den Mikrowellenherd ein und die WLAN-Übertragung schaltet auf die niedrigste Übertragungsrate herunter, kann die Übertragung eines RAW-Bildes unerwartet 5 oder 10 min dauern – dies ist der Preis der Kabelfreiheit.

■ WLAN-Sender im Kartenfach

Das Ganze klingt funktechnisch zunächst etwas fragwürdig. Eine Speicherkarte soll aus dem Kartenfach der Kamera senden, und dies auch bei Kameras mit Metallgehäuse? Im Praxistest klappte jedoch alles – sogar die Montage der Eye-Fi in einer DSLR Olympus E-330 mit einem CF-SD-Kartenadapter, wovon Eye-Fi eher abrät: Es kann je nach Kamera zu Dateiverstümmelungen und Geschwindigkeitseinbußen kommen. Dies ist also im Einzelfall auszuprobieren. Entsprechende Adapter kosten um die 30 €, die Eye-Fi Pro X2 etwa



Eye-Fi Pro X2 in seiner Verpackung

120 €, z. B. bei amazon.de. Aus den Kameras Panasonic LX-2 und Sigma S1s, beide mit Metallgehäuse, konnte ebenfalls einwandfrei gefunkt werden.

Wer im Fotostudio Modells mit schnellen Serienschüssen fotografiert und so 20 und mehr RAW-Dateien pro Minute erzeugt, wird mit der Eye-Fi-Karte eher nicht glücklich, weil die Datenübertragung zu lange dauert: Hier sind schnellere, teurere Profi-Systeme gefragt. Ebenso lästig ist es, nach einem Spaziergang erst mal die Kamera nochmals 20 min einschalten zu müssen, um die Aufnahmen zu übertragen. Nicht ohne Grund hatten frühere Eye-Fi-Karten das RAW-Format gemieden.



Eye-Fi Pro X2 mit SDHC-Kartenleser und Dummy Fotos: DL2MCD

■ Extra-Karte für Ladendiebe

Für technische Aufnahmen im Shack ist das Tempo jedoch ausreichend und es ist sehr praktisch, weder mit einer zusätzlichen, auf 5 m beschränkten USB-Drahtverbindung hantieren noch ständig die Karte zum Datentransfer aus der Kamera nehmen zu müssen. Stattdessen werden die Bilder automatisch in Aufnahmezeiten ins WLAN-Netzwerk oder zu einem in diesem eingebundenen Rechner übertragen. Wer sein neuestes Familienmitglied – ob zwei- oder vierbeinig – fotografieren will, wird es ebenso zu schätzen wissen, wenn die Übertragung der Aufnahmen in den PC automatisch und drahtlos im Hintergrund abläuft. Komplikationen kann es lediglich beim Auspacken geben: Die von außen gut sichtbare Eye-Fi-Card ist völlig funktionslos und soll nur Ladendiebe verwirren. Die echte Karte versteckt sich dagegen tief im Inneren der Blister-Verpackung. Die nachfolgende Installation funktioniert dagegen zuverlässig und irritiert lediglich durch teils sehr flapsige Meldungen beim Konfigurieren der Verzeichnisse, in die die Eye-Fi-Karte speichern soll.

dl2mcd@gmx.net

URL

[1] Homepage Eye-Fi: www.eye.fi

55. Weinheimer UKW-Tagung

PETER PFLIEGENSDÖRFER – DL8IJ

Nur sehr behutsam hat man die altehrwürdige Veranstaltung an neue Rahmenbedingungen angepasst, das bewährte Konzept aber beibehalten: ein anspruchsvolles Vortragsprogramm, eingebettet in einen ansprechenden Rahmen. Das hatte sich bewährt.

Als Anfang September die ersten Wohnmobile und Camper auf der frisch gemähten Wiese neben dem Klubheim der Weinheimer Funkamateure eintrafen, wussten auch die Landwirte der Umgebung: Es ist wieder UKW-Tagung. Bis zur Hauptveranstaltung am 11. September füllte sich nach und nach das große Gelände, ergänzt durch mitunter abenteuerliche Antennenkonstruktionen zwischen den Fahrzeugen und Zelten. Gute Stimmung und die Vorfreude auf den Tagungssamstag prägten das Bild.



Oliver Amend, DG6BCE, bei seinem viel beachteten Referat über digitales Amateurfernsehen von Bord der ISS

Dann war es endlich so weit. Shuttlebusse und Autos machten sich bei sonnigem Spätsommerwetter auf den Weg ins 14 km entfernte Bensheim, wo in der Karl-Kübel-Schule schon rund 100 Aussteller ihre Waren aufgebaut und die vier großen Hörsäle für das umfangreiche Vortragsprogramm vorbereitet waren. Auf dem Parkplatz neben dem Schulgelände waren Autos aus allen Teilen Deutschlands und den umliegenden Nachbarländern zu sehen.

Die Tagung [1] profitierte sehr durch den Umstand, dass, entgegen der Planungen des Vorjahrs, deutlich mehr Ausstellungsfläche zur Verfügung stand. Die neu erbaute Turnhalle des Schulkomplexes stand zusätzlich zur Verfügung und bescherte so manchem Besucher ein Aha-Erlebnis, wenn er sie erstmals betrat. Diese große helle Ausstellungsfläche gab es nämlich im Vorjahr noch nicht, und auch ein vierter Hörsaal war neu hinzugekommen. Etwa 50 der 100 Aussteller waren dem Flohmarkt-bereich zuzuordnen. Viele weitere Kleinig-

keiten trugen zum Gelingen der Veranstaltung bei, etwa die gute Versorgung mit Essen und Getränken, das umfangreiche Kuchenbuffet, die beliebte und gut besuchte YL-Ecke und dergleichen mehr. Inhaltlicher Schwerpunkt der UKW-Tagung ist traditionell das hochkarätige Vortragsprogramm [2], das in diesem Jahr wieder sehr eindrucksvoll ausgefallen war. Dem neuen Referatsleiter Günter Fred Mandel, DL4ZAO [3], darf man eine glückliche Hand bescheinigen. Es ist keine Übertreibung, wenn er im Vorwort des Vortragsskriptums davon schreibt, dass der Amateurfunk nach wie vor „viel Raum für engagierten Forschergeist bietet“ und seinem Anspruch als technisch-experimenteller Funkdienst sehr wohl gerecht wird. Das Skriptum der Vorträge ist für 12 € beim FA-Leserservice [4] unter *U-2010* erhältlich.

Breiten Raum nahmen in diesem Jahr die Referate über Weltraum- und Satellitenprojekte ein. Pieter-Tjerk deBoer, PA3FWM, berichtete über Hochfrequenz-Mondfotografie, die dank Software Defined Radio auch für Funkamateure in den Bereich des Machbaren rückt. Oliver Amend, DG6BCE, referierte über Experimente mit digitalem Amateurfernsehen über die Raumstation ISS, auch und gerade zur Präsentation vor einem breiten Publikum. Dr. Achim Vollhardt, DH2VA, Vorstandsmitglied der AMSAT-DL, berichtete über den aktuellen Stand der AMSAT-Projekte und eine Studie zur Realisierung der P5-A-Marsmission. Paul Boven, PE1NUT, beschrieb anschaulich die Restaurierung und



Das Flohmarktangebot war üppig und reichte vom Schnäppchen über seltene Bauteile bis zu Elektronik-Edelschrott.

Nutzung des ausgedienten CAMRAS-Großteleskops durch niederländische Funkamateure, während Prof. Dr. Achim Gottscheber von der SRH-Hochschule Heidelberg das Projekt *Heidelsat* präsentierte. Das ist ein anspruchsvolles Amateurfunk-Picosatellit-Projekt zur Messung kosmischer Strahlung, das sich besonders an junge technikbegeisterte Menschen richtet.



Lichtdurchflutet, großzügig und angenehm: die neue zweite Ausstellungshalle



Der Fachbereich Elektrotechnik der Hochschule Darmstadt hatte wieder einen umfangreichen Messgerätepark aufgebaut, ideal zum Überprüfen mitgebrachter und frisch erworbener HF-Erzeuger.

Doch auch jenseits der Weltraumthemen war viel geboten: von der Einführung in die digitale Signalverarbeitung über Quarzoszillatoren, ein LAN-gesteuertes SDR-Projekt, Erfahrungen mit der WSPR-Software von K1JT, Aktivitäten rund um das HAMNet, Grundlagen analoger und digitaler Modulationsarten und vieles mehr. Zu erwähnen ist nicht zuletzt der fast legendäre Blitzschutz-Vortrag von Tagungs-Urgestein Herbert Heiß, DJ5EP, der schon ganze Generationen von Funkamateuren in ehrliches Staunen versetzt hat. Zusammenfassend darf man sagen, dass



Funkeridyll auf der Wiese vor dem Weinheimer „Wasserhaus“, dem Klubheim der Tagungsveranstalter

wirklich für jede Interessenlage etwas geboten wurde.

Auf besonders breites Publikumsinteresse stießen die Ausführungen von Dr. Jochen Jirmann, DB1NV, der über das Verhalten von Powerline-Modems hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit berichtete. Sein Fazit fiel ebenso nüchtern wie eindeutig aus: „Ein PLC-Modem in der Nähe einer Empfangsantenne macht jeden KW-Empfang unmöglich. Das Laborergebnis zeigt, dass selbst starke KW-Rundfunksender durch gewitterartige Impulse heftig gestört werden. Kurz gesagt: Powerline Communication ist inkompatibel zu Funkanwendungen im gleichen Frequenzbereich. Die EMV-Prüfungen werden wahrscheinlich nur deshalb bestanden, weil die Messempfänger durch die Signalstruktur übertölpelt werden.“

Keine Veranstaltung ist so gelungen, als dass man sie nicht noch besser machen



Das große doppelte Ham-Fest am Abend vor und am Abend nach der Tagung war wie in jedem Jahr ein Besuchermagnet.



Herrliches Spätsommerwetter lockte die Besucher immer wieder auf das großzügige Flohmarktgelände im Außenbereich der Bensheimer Karl-Kübel-Schule.

Fotos: DF1GW (2), DL2FDL (3), DL8IJ (2)

könnte. So ist der beliebte Selbstbauwettbewerb in diesem Jahr leider entfallen. Die Veranstalter betonen, dies habe ausschließlich organisatorische Gründe und sei keineswegs auf zu wenige Anmeldungen zurückzuführen. In 2011 will man den Selbstbauwettbewerb wieder ins Programm aufnehmen.

Ein anderer Kritikpunkt betrifft das Verhalten der Aussteller, insbesondere im Flohmarktbereich: Gerade wegen der deutlich erweiterten Ausstellungsfläche fiel es auf, dass einzelne Anbieter wieder frühzeitig mit dem Einpacken ihrer Waren begannen. Das störte die gute Atmosphäre doch sehr, verärgerte spät eintreffende Besucher und sollte zukünftig durch entsprechende Vereinbarungen unterbunden werden.

Zusammenfassend darf man aber festhalten, dass es den Organisatoren des FACW e.V. gelungen ist, eine ansprechende und vielseitige Veranstaltung auf die Beine zu stellen. Auf die 56. Tagung, deren Termin im Spätjahr 2011 noch nicht genau feststeht, darf man sich schon jetzt freuen.

dl8ij@gmx.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] UKW-Tagung Weinheim: www.ukw-tagung.org
- [2] UKW-Tagung Weinheim, Übersicht über die Referate 2010 im PDF-Format: www.ukw-tagung.org/downloads/
- [3] UKW-Tagung Weinheim, Ansprechpartner für die Vorträge: Günter Fred Mandel, DL4ZAO, dl4za0@ukw-tagung.org
- [4] FA-Leserservice, Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94 72 bzw. www.funkamateurl.de → Online-Shop
- [5] www.amtec-ev.de

Kommentar

Es war in diesem Frühjahr, als die Ausrichter der AMTEC-Messe in Saarbrücken bekannt gaben, dass die Veranstaltung 2010 nicht stattfinden werde – „aufgrund der allgemeinen Situation“, wie auf der Homepage des Vereins [5] zu lesen ist.

Auch ohne Kenntnis der genauen Hintergründe wurde diese Nachricht bei den Veranstaltern der UKW-Tagung mit großer Sorge und Betroffenheit aufgenommen. Noch im Vorjahr hatte man schließlich selbst die „allgemeine Situation“ durch einen wahrnehmbar nachlassenden Besucherstrom zu spüren bekommen. Die Entscheidung der Kollegen aus Saarbrücken konnte man in Weinheim daher sehr gut nachvollziehen, zumal sich die Überlegungen schon seit der Tagung 2009 auch um die zukünftige konzeptionelle Ausrichtung drehten.

Kern der UKW-Tagung ist seit 55 Jahren das Vortragsprogramm in ansprechendem Rahmen, nicht umgekehrt. Die Frage, ob daran auch weiterhin festgehalten werden sollte, lag nahe. In den Vorjahren war nicht zu übersehen, dass sich das Rahmenprogramm ungebrochener Beliebtheit erfreute, die Zahl der Besucher auf der Hauptveranstaltung aber stagnierte oder sogar leicht rückläufig war. Wirtschaftlich würde man also mit jedem Konzept, das eine signifikante Steigerung der Besucherzahl erwarten lässt, besser fahren. Die Tagung in diesem Jahr hat aber gezeigt, dass es trotzdem die richtige Entscheidung gewesen ist, keine grundlegende konzeptionelle Neuausrichtung vorzunehmen.

Diese hätte nämlich nur in Richtung Kommerzialisierung ausfallen können: weniger Vorträge, viel mehr Verkaufsfläche, noch mehr Rahmenprogramm, weniger ideelle und mehr rein kommerzielle Aussteller. Gut, dass man das gar nicht erst versuchte. Mit Veranstaltungen konkurrieren zu wollen, die schon immer ihren Schwerpunkt auf dem Verkaufsangebot sehen, wäre einigermaßen aussichtslos. Das sieht man glücklicherweise auch in Weinheim so: „Der Zug ist schon vor 30 Jahren abgefahren“, so einer der altgedienten Organisatoren nüchtern, „aber in die Richtung wollten wir sowieso nie.“ 23 Vorträge und 100 Aussteller sind alles in allem genau das richtige Mischungsverhältnis, von dem sich eine zwar überschaubare, aber eben auch sehr anspruchsvolle Zielgruppe angesprochen fühlt. Dass dies selbst nach einer so langen Zeitspanne immer noch dem Ursprungsgedanken entspricht, zeugt vom Weitblick der Tagungsväter.

Das kann natürlich nicht für alle Zeiten „Weiter so!“ bedeuten, das weiß man auch in Weinheim. Dass man sich in einem zweifellos schwierigen Umfeld immer noch jedes Jahr bei zwischen 1800 und 2000 Besuchern bewegt, ist respektabel und ein deutlicher Hinweis, dass sich das 55 Jahre alte Konzept der Tagung keineswegs selbst überlebt hat. Doch schon aus rein wirtschaftlichen Zwängen und auch im Hinblick auf die Veränderungen in Technik und Zielgruppe wird sich die UKW-Tagung allmählich fortentwickeln müssen. Stillstand bedeutet oft Rückschritt, aber Änderungen um der Änderung willen ist nicht zwangsläufig Fortschritt. Es bleibt daher zu hoffen, dass dies auch weiterhin mit Behutsamkeit, Bedacht und Weitblick geschieht, vor allem aber ohne dabei Abstriche am anerkannt hohen Niveau des international renommierten Vortragsprogramms zu machen. Das ist leichter gesagt als getan und jedes Jahr eine neue Herausforderung. Die Tagung ist auf einem guten Weg, aber er wird nicht einfach zu beschreiten sein.

Peter Pfliegensdörfer, DL8IJ

TX3A von Chesterfield: zwei Mann, ein Funkgerät, ein Zelt

GEORGE WALLNER – AA7JV

Nachdem sich George, AA7JV, und Tomi, HA7RY, in DXer-Kreisen bereits mit ihrer VK9GMW-Aktivität vom australischen Mellish-Riff [1] einen exzellenten Ruf erworben hatten, aktivierten sie im November 2009 unter dem Rufzeichen TX3A das seltene Chesterfield. Der Schwerpunkt ihrer Aktivität lag dabei auf den schwierigen unteren Bändern. Mit mehr als 36 000 Kontakten, davon fast 20 000 auf 30 m bis 160 m, begeisterten die beiden DXpeditionäre nicht nur ausgesprochene Lowband-Spezialisten.

Die TX3A-DXpedition fand vom 3. bis 30. 11. 09 statt. Ziel der Aktivität war eine Funkexpedition mit Schwerpunkt auf den unteren Bändern, die von nur zwei Funkamateuren realisiert werden sollte, nämlich Tomi, HA7RY, und mir, George, AA7JV. Während unserer 28-tägigen Aktivität haben wir 36 148 Verbindungen getä-

tigt. Dabei legten wir großen Wert auf eine möglichst einfache Durchführung, da wir ganz bewusst dem Amateurgedanken wieder mehr Geltung verschaffen wollten.

Chesterfield. Da das Rufzeichen nur für zwei Wochen Gültigkeit besaß, nämlich vom 23. 11. bis zum 6. 12. 09, forcierten wir die Vorbereitung des Bootes und die Zusammenstellung der Ausrüstung.

Bei der Aktivität von Chesterfield sollte der Schwerpunkt auf den unteren Bändern liegen. Die bedürfen besonderer Vorbereitung



Die beiden Chesterfield-Aktivierer George, AA7JV (l.), und Tomi, HA7RY

Fotos: AA7JV

in Form von guten Sendeantennen und speziellen Empfangsantennen. Zudem hatten wir vor, die Sendeantennen direkt im Salzwasser aufzustellen.

Ursprünglich wollten wir mit dem Schiff zuerst von Australien nach Neukaledonien fahren, um dort die erforderlichen Zoll- und Einreiseformalitäten zu erledigen. Auf dem Rückweg hätte dann die DXpedition stattfinden sollen. Das wäre einer Seereise von etwa 4000 km gleichgekommen, die sehr viel Zeit in Anspruch genommen hätte. Die französischen Behörden erlaubten jedoch, dass einer von uns nach Nouméa flog, um den notwendigen Papierkrieg zu erledigen, ohne dass wir mit unserem Boot im dortigen Hafen anlegen mussten. Zudem konnten wir erreichen, dass die TX3A-Lizenz verlängert wurde, sodass sich unser Funkbetrieb auf einen Monat ausdehnen ließ. Es lebe Frankreich!

■ **Hintergrund der DXpedition**
Eines unserer Funkziele war schon immer Chesterfield (IOTA OC-176). Bereits Ende 2008 begann ich mit der Beschaffung der Funklizenz und zahlreicher weiterer Papiere. Dabei stellte sich heraus, dass im vorgesehenen Zeitfenster März/April 2009 nichts ging. So unternahmen wir unter VK9GMW eine DXpedition zum Mellish-Riff. Gegen Ende dieser Aktivität hieß es: „Wir sind nur 200 sm von den Chesterfield-Inseln entfernt und haben die ganze Ausrüstung dabei. Wieso segeln wir nicht gleich dorthin?“ Doch selbst, wenn wir gewollt hätten, wäre es unmöglich gewesen: Wir besaßen keine Funklizenz, zu wenig Treibstoff und Lebensmittel. Dank der Unterstützung von Remi, FK8CP, erhielten wir im Juli 2009 das Sonderrufzeichen TX3A für eine Funkaktivität von

■ Chesterfield

Chesterfield ist französisches Hoheitsgebiet und Teil eines ausgedehnten Systems



flacher Sandbänke, Korallenriffe und kleiner Inselchen. Es liegt etwa 500 sm (etwa 1000 km) östlich von Australien, auf halbem Weg zwischen Australien und Neukaledonien. Die Chesterfield-Inseln schließen eine 12 km breite, flache Lagune ein, die von einem Riff geschützt wird. Entlang dessen liegen eine Reihe von kleinen, unbewohnten Sand- und Koralleninseln.

Dank dem Rat von Jan, DJ8NK, und Eric, FK8GM, die anlässlich früherer DXpeditionen bereits von Chesterfield funkten, konzentrierten wir uns auf eine Gruppe kleiner Inseln mit dem Namen Les 3 Ilets de Mouillage. Sie gruppieren sich entlang des östlichen Randes der Lagune, gleich hinter dem eigentlichen Riff.

Als Transportmittel diente das Motorschiff Pedro II. Das Hochgeschwindigkeitsboot widmete sich ursprünglich dem Suchen und Retten von Schiffbrüchigen. Da der Hin- und Rückweg zum Riff mehr als 1000 sm betrug, mussten wir in speziellen Tanks zusätzlichen Treibstoff unterbringen. Das gesamte Unternehmen sollte sechs Wochen dauern. Aus diesem Grund hatten wir nicht nur der Treibstoffversorgung, sondern auch den Nahrungsmitteln besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da die Kühl- und Lagerkapazität beschränkt war.



Chesterfield, wir kommen! George, AA7JV (r.), und Tomi, HA7RY, auf der Pedro II

Am 25. 10. 09 befanden sich Team und Ausrüstung komplett in Gladstone, Australien. Zu diesem Zeitpunkt meinte es das Wetter gut mit uns und wir beschlossen, die Seereise anzutreten. Da die vorhergesagte Zeitspanne mit voraussichtlich gutem Wetter recht kurz ausfiel, legten wir einen

Zwischenstopp auf dem Saumarez-Riff ein, das sich etwa auf halbem Weg zwischen Australien und unserem Ziel befindet. Drei ganze Tage warteten wir dort voller Ungeduld und hofften auf besseres Wetter. Hohe Wellen schlugen gegen das äußere Riff und der Wind intensivierte sich auf 56 km/h. Am Morgen des 31. 10.09 verringerte sich die Windgeschwindigkeit und wir nahmen die 290 sm lange Weiterreise in Angriff.

■ Ankunft auf Chesterfield

Am frühen Morgen des 2. 11.09 erreichten wir das Chesterfield-Riff. Dort verbrachte unser Team den Vormittag mit behutsamem Navigieren durch die mit scharfen Korallen gespickte Lagune. Chesterfield umfasst eigentlich zwei Riffe, die eine etwa 12 km breite, v-förmige Lagune, die zwischen dem westlichen und dem östlichen Barriere-Riff liegt, einschließen.

Gegen 11 Uhr vormittags erreichten wir die Inselgruppe Les 3 Ilots du Mouillage. Sie besteht aus drei flachen Sandinseln, die parallel einige Hundert Meter hinter dem östlichen Riff liegen. Per Beiboot ging es an Land, um einen geeigneten Ort zum Aufbau der Stationen und Antennen zu finden. Sehr bald fand sich ein zum Antennenaufbau perfekter Ort – eine flache Lagune zwischen dem nördlichen und dem mittleren Inselchen. Dieser Standort ist durch Felsen im Osten und eine Sandbank im Westen gegen Wellen gut geschützt.

Bei Ebbe ist die Lagune nahezu trocken, was die Antennenarbeiten enorm erleichterte. Die beiden nächsten Tage nahmen der Transport der Ausrüstung auf das Atoll, die Errichtung des Zeltes und der Antennen in Anspruch. Der Aufbau einer kompletten Funkstation ist immer schwierig. Dennoch waren wir am 3. 11.09 gegen 19 Uhr bereit, den Funkbetrieb aufzunehmen, traditionell auf 160 m.

■ Die Antennen von TX3A

Da der Aktivitätsschwerpunkt auf den unteren Bändern lag, gaben wir uns große Mühe, wirksame Lowbandantennen aufzubauen. Bereits mit einer einfachen Vertikalantenne können hervorragende Ergebnisse erzielt werden, falls die Antenne mitten im Salzwasser steht. Eine derartige Antennenumgebung gewährleistet geringe Verluste und recht flache Abstrahlwinkel, und zwar auch dann, wenn man keine Radiale verwendet.

Nachteilig ist, dass das Meer für das Material eine äußerst unfreundliche Umgebung darstellt. Binnen weniger Stunden kann Salzwasser zur Korrosion führen, Wellen können die Antenne wegschleppen und zudem kann Wasser in Koaxial- und Steuerkabel eindringen. Und noch etwas kommt hinzu: Der Tidenhub zwischen Ebbe und Flut, der

in unserem Fall etwa 1,5 m betrug, kann zu einer Veränderung der Impedanzen am Einspeisepunkt der Antennen führen und an sich resonante Antennen unbrauchbar machen. Deshalb benutzten wir einen direkt am Einspeisepunkt der Antennen angebrachten Tuner.

Die Hauptantennenanlage für TX3A bestand aus drei je 18 m hohen Spider-Masten, die jeweils auf einem Aluminiumfuß standen und durch Abspannseile in Position gehalten wurden. Dieses Gebilde diente zwei separaten Drahtantennen als Befestigung: einer Vertikal für die unteren Bänder 30 m bis 160 m und einer Antenne für 20 m bzw. höher. Die Lowbandantenne hatte eine klassische T-Form, mit einem 18 m hohen Vertikalteil und zwei je 11 m langen, horizontal gespannten Drähten. Eigentlich etwas kurz für eine Resonanz auf 160 m, doch dennoch ein guter Strahler für 30 m bis 160 m. Eine weitere Antenne war ein



Glasfibernasten dienten als Abspannpunkte.

punkt des Gezeitenwechsels brauchbar gewesen). Die beschriebenen Abmessungen sorgten auf allen Bändern eine flache Abstrahlung.

Das „Dreieck“ für die höheren Bänder ist im Prinzip (elektrisch) nur ein dicker Draht. Im Gegensatz zu einem einzelnen Draht gewährleistet es jedoch eine größere Bandbreite und hat den weiteren Vorteil, dass die



Das Stationszelt der zwei DXpeditionäre; im Hintergrund ein Teil der Antennenanlage

dreieckiges Drahtgebilde mit Seitenlängen von 3 m, 2 m und 5 m, das von Abspannseilen gehalten wurde. Wir benutzten keine Radials. Die notwendige HF-Erdung wurde durch die metallenen Antennenträger gewährleistet, die ständig von Salzwasser umgeben waren. Die Abmessungen der Drähte waren übrigens unkritisch, da es sich bei den von uns verwendeten Antennen um keine resonanten handelte (wenn wir solche eingesetzt hätten, wäre die Anpassung sowieso nur zu einem bestimmten Zeit-

Impedanz am Einspeisepunkt auf keinem Band besonders hoch ist, wodurch extrem hohe Spannungen am Ausgang des Tuners vermieden wurden.

■ Funkbetrieb auf dem Top-Band

Es war der 3. 11.09 gegen 1100 UTC. Wir hatten den Aufbau unserer Hauptantenne gerade abgeschlossen und das Funkzelt aufgestellt. Der Generator schnurrte zufrieden vor sich hin. Funkgerät, Endstufe, Antennenkoppler, Controller, Koaxial- und Steuerkabel sowie Batterien samt Ladegeräten waren einsatzbereit. Die Sonne war gerade im dunklen Wasser des Korallenmeers untergegangen und unsere Antennen standen stolz in der steigenden Flut der Lagune. Wir stimmten den K3 auf 1830,5 kHz ab. Das Antennenanpassgerät begann automatisch zu tunen und binnen weniger Sekunden zeigte grünes Licht ein gutes Stellenverhältnis an. Vorsichtig erhöhten wir die Sendeleistung bis auf 1000 W. Innerhalb weniger Sekunden gab uns Remi, FK8CP, einen schnellen 599-Rapport. Er wusste, dass wir es waren, die abstimmten.



Chesterfield ist französisches Hoheitsgebiet.

So weit so gut. Unser Sendesignal wurde jedenfalls empfangen.

Nach Ende des kurzen Kontakts mit FK8CP rief uns Bob, VK3ZL, an und teilte mit, dass wir bei ihm mit 599+ ankamen. Prima! Die Sendeantenne funktionierte. Schnell wechselten wir in den Splitbetrieb und riefen das erste Mal „CQ TX3A dwn 5“. Der erste Anrufer war JA2CXF um 1122 UTC. Um 1123 UTC meldete sich W5UN aus Nordamerika mit einem lauten 599-Signal. Für Japaner hörten wir unterhalb von 1825 kHz und für Nordamerika darüber. Diese auf den ersten Blick seltsam anmutende Betriebstechnik machte sich erforderlich, da es japanischen Stationen nicht erlaubt ist, oberhalb von 1825 kHz zu senden. Wie sich herausstellte, führte diese Technik zu mehr Funkkontakten, da die schwachen Stationen aus Nordamerika weniger gestört wurden und wir die lauten Japaner schneller arbeiten konnten.



Vor Ort: Leckerbissen zum Dinner

Als sich die Licht/Schatten-Grenze (Graylinezone) über Nordamerika weiter nach Westen bewegte, wurden die Stationen von der Ostküste nach und nach von Anrufern aus dem mittleren Westen und schließlich von W6- und W7-Stationen ersetzt. Wir arbeiteten JA- und NA-Stationen mit hohen QSO-Raten, bis um 1301 UTC UA4LY als erste europäische Station das Pile-Up durchbrach. Die nächsten beiden Stunden funkten wir abwechselnd mit Japanern, Nordamerikanern und Europäern. Um 1621 UTC hörten wir mit GM3POI die erste Station aus Großbritannien, was erstaunlich war, da dort noch volles Tageslicht herrschen musste. Wir arbeiteten dann EU und JA, bis sich das Band gegen 1903 UTC schloss. Die Sonne ging auf, und unsere erste Schlacht auf dem Topband war erfolgreich geschlagen. Wir hatten 517 Stationen im Log. Tomi war schon wach und wir wechselten auf 80 m, wo sich schnell ein Pile-Up aufbaute. Ich fuhr danach hinüber zum Boot und nach einer heißen Dusche lud ich gleich das Log ins Internet.

■ Routine

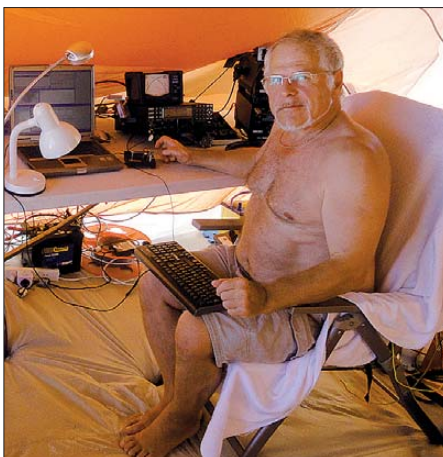
Schnell stellte sich eine gewisse Routine ein. Die Nacht verbrachten wir auf den unteren Bändern, meist auf 160 m, wobei ich

den überwiegenden Teil des Betriebs übernahm. Zwischen Mitternacht und 3 Uhr morgens Lokalzeit arbeitete Tomi auf 160 m, 80 m und 40 m. Während des Tages



Voller Einsatz: George, AA7JV, funkt auf 160 m.

funkte er auf den höherfrequenten Bändern. Jeden Morgen, nachdem ich zurück zum Boot geschwommen war, widmete ich mich den eingegangenen E-Mails, spielte unser Log ins Internet ein und fasste die letzten 24 h der Operation für ein tägliches Internet-Update zusammen. Von Zeit zu Zeit stellte ich auch Fotos der laufenden Aktivität auf unsere Homepage. An den meisten Vormittagen kam Tomi um 9 Uhr an Bord, nahm eine Dusche und frühstückte. Danach ging er zurück an Land und versuchte sich erneut an den Pile-Ups. Ich widmete mich dann dem Speerfischen, um das Mittagessen zu sichern, oder begab mich an Land, um Antennenarbeiten oder Reparaturen durchzuführen. Nachdem wir eine zweite Funkstation aufgebaut hatten, arbeitete ich auch ein paar Stunden in RTTY oder machte CW auf 30 m bzw. 40 m. Eine tägliche warme Mahlzeit wurde auf dem Schiff zubereitet und um 16 Uhr zur Insel verfrachtet. Nach dem Abendessen erhielt der Generator seinen „Stoff“ und ich



Tomi, HA7RY, ist bereit für den Andrang der vielen anrufenden DXer.

widmete mich kleineren Arbeiten am Zelt bzw. an den Antennen, damit für die Nachtschicht wieder alles bereitstand. Gewöhnlich legte ich mich um 18 Uhr abends zum

Schlafen hin und stand zwei Stunden später, pünktlich zur Bandöffnung Richtung Nordamerika, wieder auf. Im Durchschnitt war TX3A täglich etwa 20 Stunden QRV.

■ Die Ausrüstung

Unsere Funkgeräte waren zwei Elecraft-K3-Transceiver. Um die beiden 500-W-SG-500-Transistorendstufen [2] miteinander zu verbinden, setzten wir ein Paar selbstgebaute Splitter-Combiner ein. Dies erlaubte eine Zusammenschaltung der beiden Endstufen mit einer Sendeleistung von 1 kW und auch den unabhängigen Betrieb der Endstufen mit je 500 W. Die Antennenanpassung wurde über ein im Zelt befindliches Steuergerät hergestellt. Dieses arbeitete mit dem K3 und den beiden Endstufen dergestalt zusammen, dass Bandwechsel automatisch erkannt und die Antennen neu abgestimmt wurden. Schutzschaltungen verhinderten die Inbetriebnahme der Endstufen im Falle eines hohen Stehwellenverhältnisses und stellten sicher, dass bei einer FehlAbstimmung keine Leistung in den Koppler eingespeist wurde. An einem derart entlegenen Ort wie Chesterfield wären keinerlei Ersatzteile zu bekommen.

Die Station für RTTY-Betrieb bestand aus einem zweiten K3 und einem Laptop mit N1MM- sowie MMTTY-Software. Als Antenne diente eine 8 m hohe Vertikal, die am SG-235-Automatikkoppler angeschlossen war. In bestimmten Fällen kam auch der zweite K3 als weitere Station für besonders nachgefragte Bänder zum Einsatz.

Die Funkgeräte, Endstufen, Antennenanpassgeräte und Steuergeräte wurden sämtlich an 12 V betrieben. Wir setzten dazu eine Reihe von Autobatterien ein, die von drei separaten Ladegeräten rund um die Uhr gefüttert wurden. Vorteil dieser Anordnung war, dass – neben der vorhandenen Leistungsreserve – die Batterien als Puffer dienten. So konnte die gesamte Aktivität dank dieser Anordnung unter Einsatz eines 240-V-Honda-Generators mit nur 1,5 kW Leistung realisiert werden. Dieses System war überdies sehr effizient, da der Generator an einer relativ gleichbleibenden Last betrieben werden konnte. Während der Aktivität wurden nur 300 l Treibstoff verbraucht, also täglich weniger als 11 l bzw. 8,3 ml pro Funkverbindung.

■ Noch mehr Antennen

In den ersten zehn Tagen bastelten wir ständig an den Antennen. Noch während unseres Aufenthalts auf dem Saumarez-Riff hatten wir auf dem Laptop verschiedene Empfangsantennen modelliert. Die Priorität lag auf dem Bau von Empfangsantennen für 160 m und 80 m. Schließlich „erfanden“ wir ein neues Design, das zwei „halbe“ Delta-Antennen auf einfache Art und Weise

zu einem „phased array“ verbindet. Ich nenne dieses System „Double Half Delta Loop“ oder kurz „DHDL“. Diese einfach aufzubauende Empfangsantenne mit einem RDF (Receiving Directivity Factor) von 9,8 dB ist nur 20 m lang und funktioniert – im Gegensatz zu Beverage-Antennen – auch äußerst gut über Salzwasser oder gut leitendem Boden. Am Ende der Operation arbeiteten wir mit zwei derartigen DHDL-Antennen, eine für Europa und eine für Nordamerika. Mehr Details dazu findet man auf unserer Internetseite [3].



George, AA7JV, repariert den Generator.

■ Probleme mit der Ausrüstung

Eigentlich waren wir jeden Tag mit Wartungsarbeiten beschäftigt. Etliche Tage hatten wir auch Ärger mit dem Generator. Es befanden sich Wasser und Verunreinigungen im Tank. Auch eines der Funkgeräte fiel aus bzw. sendete mit nur noch 10 W. Dieser Umstand ließ sich jedoch schnell ändern: eine defekte Pin-Diode in der Sende/Empfangs-Umschaltung. Zum Glück hatten wir eine Ersatzdiode dabei und nach deren Einbau waren wir wieder mit zwei Stationen in der Luft.

Die Antennen erforderten ständige Wartung und Kontrolle, da Wellen Schäden verursachten und Vögel Drähte abbrachen. Einmal trat am Antennenkoppler ein schlechter Kontakt auf. Da wir den Hauptmast wegen des starken Windes nicht umlegen wollten, mussten wir die Arbeiten im Wasser stehend durchführen. Ich kann sagen, dass es die Sache nicht gerade erleichtert, wenn man Arbeiten an einer empfindlichen Elektronik etwa 1,2 m im Wasser stehend durchführt.

■ Pile-Up-Tipps

Die Pile-Ups gestalteten sich gewaltig und zum Teil rüpelhaft. Obwohl sich nicht jeder Anrufer perfekt verhielt, genossen wir die Pile-Ups. Der überwiegende Teil der Anrufer besaß eine gute Betriebstechnik und wusste, wie man DX arbeitet. Klar, das Auftauchen eines seltenen DXCC-Gebietes führt immer zu einem gewissen Wettbewerb, sodass ein gewisses „Hauen und Stechen“ unumgänglich ist. Einige Anrufer be-

nahmen sich daneben, verursachten Störungen und verlangsamten den Funkbetrieb unnötig. Hier eine kurze Aufzählung von Dingen, die Anrufer unbedingt beachten sollten: Vermeiden Sie es zu senden, wenn ein QSO noch im Gange ist, falls die DX-Station nach einem komplett anderen Rufzeichen fragt und wenn Sie die DX-Station überhaupt nicht hören!

Auf 160 m ist der beste Weg, ein QSO mit einer DX-Station zu fahren, ein anderer als auf den höheren Bändern. Auf dem Topband sollten Sie Ihr Rufzeichen mindestens zweimal senden. Die Gebegeschwindigkeit ist auf diesem Band ganz besonders von den herrschenden Ausbreitungsbedingungen abhängig. Falls diese schlecht sind, sollte man entsprechend langsam geben, aber nicht unter 10 WpM, weil Fischereibojen mit einer Geschwindigkeit von 5 bis 6 WpM senden und sie ja nicht mit einer Boje verwechselt werden wollen.

Wenn Signalschwund herrscht, ist es angebracht mit etwa 20 bis 25 WpM zu geben, um der DX-Station das Aufnehmen des gesamten Rufzeichens zu ermöglichen. Hat die DX-Station das eigene Rufzeichen korrekt aufgenommen und mit einem Rapport bestätigt, sollte man beim Zurückkommen das eigene Rufzeichen nicht noch einmal (und schon gar nicht zweimal) geben. Die DX-Station könnte nämlich annehmen, dass das Rufzeichen falsch aufgenommen wurde, was das QSO – das bereits in trockenen Tüchern war – noch in Gefahr bringen könnte. Meines Erachtens sollte man am besten geben: „R 5NN eigenes Rufzeichen TU“.

Auf den höherfrequenten Bändern ist Geschwindigkeit essentiell wichtig. Arbeiten Sie das DX mit der höchsten Geschwindigkeit, die Sie sicher beherrschen, senden Sie nichts Unnötiges und Ihr Rufzeichen nur einmal. Wenn die DX-Station mit Ihrem Rufzeichen und dem Report zurückkommt, senden Sie einfach „5NN TU“.

Abgesehen von dem aufregenden Umstand, täglich 20 Stunden Pile-Ups zu erleben, hatten wir auf Chesterfield einen angenehmen Aufenthalt. Tomi war besonders von den grünen Seeschildkröten angetan, die in der Nacht an den Strand kamen, um ihre Eier abzulegen. Sie zu beobachten, bot uns eine willkommene Ablenkung, obwohl sie die am Boden liegenden Kabel manchmal ganz schön durcheinander brachten.

Das Wetter zeigte sich während des Aufenthalts auf der Insel von seiner besten Seite. An den meisten Tagen blies eine steife Brise, die stark genug war, um das Leben auf dem Schiff ungemütlich zu machen. Von Vorteil war, dass die Temperaturen während des Tages mit etwa 26 °C recht angenehm blieben. In der Nacht führte der

Wind jedoch dazu, dass die feuchte Luft recht kühl wirkte. Regen fiel nur an wenigen Tagen und nie allzu heftig.

■ Ende der Aktivität

Die fast 30 Tage auf Chesterfield empfanden wir wie drei Tage. Zum einen aufgrund der Aufregung und zum anderen, weil wir so eingespannt waren, dass wir gar nicht merkten, wie schnell die Zeit verging. Am 30.11.09 standen insgesamt 36 148 Verbindungen im Log, wobei die 3435 Kontakte auf 160 m für uns die wichtigsten waren.

Am 1.12.09 ging es früh an den Abbau der Station. Wir wollten fertig sein, um am nächsten Tag ablegen zu können. Die Wettervorhersage hatte nur ein kurzes Zeitfenster mit gutem Wetter vermeldet und das wollten wir auf keinen Fall versäumen. Noch bevor der CQ WW DX-Contest zu Ende ging, transportierten wir alle nicht unbedingt benötigten Ausrüstungsteile zurück zum Schiff und bauten die nicht mehr benutzten Empfangsantennen ab.

Am 2.12.09 um 7 Uhr früh lichteten wir den Anker, drehten bei perfekt ruhigem Wetter das Boot nach Westen und ließen Chesterfield hinter uns. Der erste Kontakt mit der Zivilisation war die Sichtung eines Flugzeugs des australischen Zolls, das uns 180 sm vor der Küste ausgemacht hatte. Am nächsten Abend erreichten wir die Whitsunday-Inseln vor der Küste Australiens. Wir kamen zurück, und das TX3A-Abenteuer [4] war endgültig vorbei!



Zum Ende möchten wir uns noch bei Remi, FK8CP, bedanken, dessen Hilfe bei der Beschaffung der Funkgenehmigung und der Bewältigung des in Nouméa, Neukaledonien, zu bewältigenden Papierkriegs die TX3A-DXpedition ermöglichte. Ein weiterer Dank geht an diejenigen DXer, die uns Material zur Verfügung gestellt oder uns finanziell unterstützt haben.

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

URLs

- [1] VK9GMW: Aktivität vom australischen Mellish-Riff. www.vk9gmw.com
- [2] 500-W-SG-500-Endstufe: www.sgcworld.com/ampProductPage.html
- [3] Double Half Delta Loop: www.tx3a.com/equipment.html
- [4] TX3A – Chesterfield Islands DXpedition. www.tx3a.com

Yaesu FTdx5000 – mit 9 MHz ZF für Spitzen-Empfangsleistungen

BERND PETERMANN – DJ1TO

Vor etwa vier Jahren erschien der FT-2000, erheblich abgespeckt, aber mit vielen Innovationen der „Elite-Klasse“ FTdx9000. Neu, auch preislich als Zwischenstufe, hat Yaesu nun als „Premium-Klasse“ den FTdx5000 auf den Markt gebracht. Er glänzt aber mit einem Hauptempfänger auf neuestem Stand, der auch den des FTdx9000 schlägt.

Der FTdx5000 ist in drei Versionen erhältlich: mit dieser Bezeichnung als Grundgerät, als FTdx5000D zusammen mit dem SM-5000-Stationsmonitor als Aufsatz und als FTdx5000MP noch mit einem zusätzlichen 300-Hz-Roofing-Filter sowie, anstelle des TCXO mit 0,5 ppm im Bereich von -10 °C bis 60 °C, mit einem OCXO mit 0,05 ppm.

Unser Testgerät war ein FTdx5000D. Technische Daten s. [1]. Er gleicht in vielen Einzelheiten dem FT-2000, den wir Ende 2006 bereits ausführlich vorgestellt haben [2], [3]. Während der FTdx9000 über zwei identische Highend-Empfänger verfügt, enthält der FTdx5000 einen neuartigen sehr hochgezüchteten Hauptempfänger als Doppelsuper mit Abwärtsmischung und 9 MHz als ZF. Sein Zweitempfänger entspricht etwa denen des FTdx9000 als Dreifachsuper mit herkömmlicher Aufwärtsmischung. Nach wie vor kann man den Komfort durch die optionale DMU-2000 erhöhen. Die μ -Mo-

genüber dem 2000er sogar etwas verringert. Nur wenige Tasten haben eine Zweitfunktion, alle sind Tipptasten. Die Frontbeschriftung hätte ich mir größer und weiß gewünscht.

Die Bedienung von Sprach- und Telegrafiespeichern wurde auf die zum Lieferumfang gehörende Fernbedienung FH-2 (Bild 2) ausgelagert, was die Gerätefront entlastet. Die DSP-Funktionen beider Empfänger greifen nur je auf einen Knopf in Verbindung mit beleuchtbaren Tasten zurück, die ihn dann der jeweiligen DSP-Funktion zuordnen. Das spart ebenfalls Platz.

Die Sammler und Jäger unter den Funkamateuren dürften sich über den massiven und leichtgängigen 68-mm-Hauptabstimmknopf mit seiner mitdrehenden Griffmulde sowie der ergonomischen Oberfläche freuen. Der Schwungradeneffekt überzeugt, doch lässt sich die Friktion auch dosiert erhöhen. Für meinen Geschmack erfordern die unveränderlichen 1000 Schritte je Umdre-

hung beim Abstimmen unnötig viel Feinmotorik.

Die normale Abstimmschrittweite beträgt 10 Hz, 5 Hz oder 1 Hz. Separat kann man für CW/RTTY/PKT auch 1-Hz-Schritte wählen. Sie gelten gleichzeitig für die Empfängerverstimmung *Clar* (RIT). Um zügig über das Band zu kommen, gibt es FAST-Tasten, die die Abstimmsschritte auf 100 Hz erhöhen und Up/Down-Tasten für größere Frequenzsprünge von 100 kHz oder 1 MHz. Drei Bandstapelregister je Band bei beiden Empfängern und direkte Frequenzeingabe schaffen weiteren Komfort.

Viele Nutzer sollen ja ein großes analoges Instrument bevorzugen, wie es hier wieder zu finden ist, aber es ermöglicht beim Senden immer nur einen Wert abzulesen.

Beim mehrfarbigen VFD (*Vakuum-Fluoreszenzanzeige*) als Hauptdisplay, ähnlich dem des FT-2000, ist es geblieben. Es bietet zwar hohen Kontrast und einen exzellenten Betrachtungswinkel, ist aber in seinen Darstellungsmöglichkeiten sehr unflexibel. Bei einem Gerät dieser Preisklasse ist der Verzicht auf ein TFT-Display heute kaum mehr verständlich. Beibehalten und auch für den Zweitempfänger angewendet wurden die übersichtlichen Blockschemata für die aktuellen Komponenten der Empfängereingangsteile inklusive Regelzeitkonstanten (Titelbild und Bild 1). In der gleichen Reihenfolge (außer VRF) links darunter dazu die neuartigen Bedienhebel mit drei Betätigungsmöglichkeiten: auf und ab sowie Drücken. Letzteres ruft jeweils den Standardwert zurück – ein nettes Detail.

Als Ergänzung und Entlastung des VFD erfreuen die drei kontrastreichen und ebenfalls blickwinkelunabhängigen OLED-Subdisplays I bis III zu je 128 x 36 Pixeln. Jedes erlaubt, acht alphanumerische Zeichen oder auch kleine Grafiken darzustellen (Bild 8 bis 18).

Die Rückfront (Bild 3) trägt neben diversen Buchsen für periphere Geräte u.a. eine Cinchbuchse als zweite Mikrophonbuchse, eine Recorderbuchse, die sowohl Sendesignal als auch Empfangssignal mit festem Pegel zur Verfügung stellt, einen 9-MHz-ZF- und einen Transverterausgang sowie eine von der vorderen unabhängige CW-Tastenbuchse. Vier Antennenbuchsen, eine getrennte Empfangsantennenbuchse, zusammen mit einer Buchse, die das Hauptantennensignal nach der Sende/Empfangsumschaltung wieder nach außen führt, schaffen viel Flexibilität. Kopfschütteln verursacht im Jahre 2010 hingegen die veraltete serielle Schnittstelle zur Transceiversteuerung und für Firmware-Updates, kein USB oder gar Netzwerk.

Mit einer intuitiven Nutzung hat es nur bei den meisten Grundfunktionen geklappt. Ohne das Handbuch bekommt man die De-



Bild 1: Frontansicht des FTdx5000D, zu dem der Stationsmonitor SM-5000 (oben) gehört



Bild 2: Lieferbestandteil aller FTdx5000-Versionen ist die drahtgebundene Fernbedienung FH-2.

Fotos: DJ1TO

dule für die extrem scharfe Vorselektion passen ebenfalls. Der FTdx5000 bietet wie der FT-2000D 200 W Sendeleistung, besitzt aber ein eingebautes Schaltnetzteil für 100 V bis 264 V Netzspannung.

■ Erster Eindruck

Der FTdx5000 ist ein großes, solides und entsprechend schweres Stück Technik und hat etwa ein Viertel mehr Volumen als der FT-2000. Wegen seiner 21 kg ist man froh, wenn er erst einmal an Ort und Stelle steht. Die Zahl der Bedienelemente hat sich ge-

tails jedoch nicht in den Griff. Auch die Stromlaufpläne, immerhin acht A3-Blätter und ein A2-Blatt, werden mitgeliefert. Für den SM-5000 gibt es ein separates Heftchen. Ein CAT-Manual, von der Yaesu-Website [6] herunterladbar, hilft dem, der es will, bei der eigenen Programmierung der Computersteuerung. Bei [6] finden sich auch die Handbücher von FTDX5000, SM-5000 und DMU-2000.

Menüsystem

Das Menüsystem umfasst 176 Punkte in einer Ebene (FT-2000 147, FT-1000MP 96, MarkV 89). Etliche Punkte beziehen sich allerdings auf die optionale DMU-2000. Zum Aufruf dient die Menü-Taste, in Subdisplay I erscheinen danach die Menüpunktnummer plus Menügruppe, Subdisplay II zeigt den Menüpunkt und Subdisplay III schließlich den ausgewählten Parameter (Bild 10). Die Auswahl des Menüpunkts besorgt folgerichtig der rastende Knopf unter Subdisplay II, die des Parameters der ebenfalls rastende Knopf unter Subdisplay III. Eine Parameterveränderung ist sofort überprüfbar, gespeichert wird sie aber erst durch längeres Drücken von Menü. Hat man sich vertan, bringt ein Tippen auf Clear den Voreinstellwert zurück. Wegen der Größe der Knöpfe gelingt das Drehen über alle Menüpunkte schnell und präzise – eine gut gelungene Lösung. Wer oft einen bestimmten Menüpunkt braucht, kann die C.S-Taste (Custom Switch) auf eine der Menüfunktionen setzen.

Hauptempfänger (VFO-A)

Der FTDX5000 verfügt über zwei voneinander unabhängige Empfänger (Bild 4) für den Frequenzbereich 30 kHz bis 60 MHz. Wesentliches Merkmal des Hauptempfängers ist die Abwärtsmischung, wie sie auch Elecraft K3, Ten-Tec Orion II und Kenwood TS-590 einsetzen. Die 1. ZF beträgt hier 9 MHz, was den Einsatz schmalbandiger Roofing-Filter (Bild 5) hoher Flankensteilheit sowie eine Weitabselektion über

80 dB und damit einen Erhalt hoher Großsignalfestigkeit bis in den Nahbereich von 2 kHz und weniger ermöglicht, s.u. Eine Schwachstelle ist die verringerte Spiegelselektion, lt. [5] nur 54 dB bei 10 MHz, die sich aber bei Bedarf mittels VRF, s.u., um 20 dB verbessern lässt. Bei anderen Bändern beträgt sie teils über 100 dB. Zwei Filter mit 6 kHz bzw. 15 kHz Bandbreite sind jeweils mit zwei zweipoligen Resonatoren aufgebaut (in Bild 5 erkennbar). Das 3-kHz-Filter ist dagegen achtpolig, das 600-Hz-Filter und das außer beim MP-Typ optionale 300-Hz-Filter sind sechspolig. Ein Übriges tun zwei kaskadierte Hochstromvorverstärker mit 2-W-Transistoren 2SC4636 mit 10 dB, zusammen real 20 dB Verstärkung, und 15 Bandpässe, die bei 160 m, 40 m, 30 m und 6 m sogar auf ein Amateurfunkband beschränkt sind.

verstärkung erlaubt. Diesem Mischer folgen unmittelbar die mit PIN-Dioden RN142S, normalerweise je nach DSP-Bandbreite automatisch, umgeschalteten Roofing-Filter. Für einen großen Dynamikbereich und einen hohen Blocking-Pegel sorgt wie beim FTdx9000 ein äußerst phasenrauscharmes HRDDS-System (High Resolution Direct Digital Synthesizer) ähnlich dem des Orion mit einer Referenzfrequenz von 400 MHz. Nicht zuletzt arbeitet der Hauptempfänger lediglich als Doppelsuperhet mit 30 kHz (FM 24 kHz) als 2. ZF. Die auf einem 32-Bit-Fließkomma-DSP TMS320C6727B basierende DSP-Baugruppe arbeitet auf ebendieser Frequenz. Yaesu gibt für seinen Vorzeigeempfänger einen dynamischen Bereich von 112 dB und einen IP3 von +40 dBm an (10 kHz Abstand, IPO1, CW mit 500 Hz Bandbreite



Bild 3: Rückansicht des FTdx5000; vier Antennenbuchsen plus Durchschleifbuchsen für den Empfangszweig sowie der Sicherungsautomat neben dem Netzschalter sind nützliche Details. Drei Buchsen werden zum Anschluss des SM-5000 benötigt.

Bei Bedarf ist innerhalb der KW-Amateurfunkbänder noch ein schmalbandiger, individuell abstimmbarer Preselektor (VRF, Variable RF Front End Filter) zuschaltbar. Er dämpft, auf 7 MHz eingestellt, dort nicht, 7,2 MHz aber um 11 dB. Auch ein Abschwächer mit 6 dB, 12 dB und 18 dB Dämpfung steht zur Verfügung. Alle Umschaltungen in diesem Bereich erfolgen ausschließlich mit gekapselten Relais. Der erste Mischer ist ein Dual-Quad-Doppel-Balancemischer mit acht FETs 3SK294, der u.a. wegen geringer Mischverluste weniger Vor-

auf 14 MHz), bei 2 kHz sollen es immer noch 105 dB und +36 dBm sein. Für 7 MHz und sonst gleiche Bedingungen wurden in [5] 109 dB und +38 dBm bzw. 109 dB und +37 dBm gemessen. Erwartungsgemäß weichen die Werte in 10 kHz Abstand beim 15-kHz-Roofing-Filter davon kaum ab, wohl aber bei 2 kHz, wo der IMD auf 77 dB und der IP3 auf -8,5 dBm absinken. Empfindlichkeitswerte nach [5] für 10 dB S+N/N, SSB und 7 MHz 0,7 µV mit IPO1, 0,18 µV mit Vorverstärker 1 und 0,09 µV mit Vorverstärker 2.

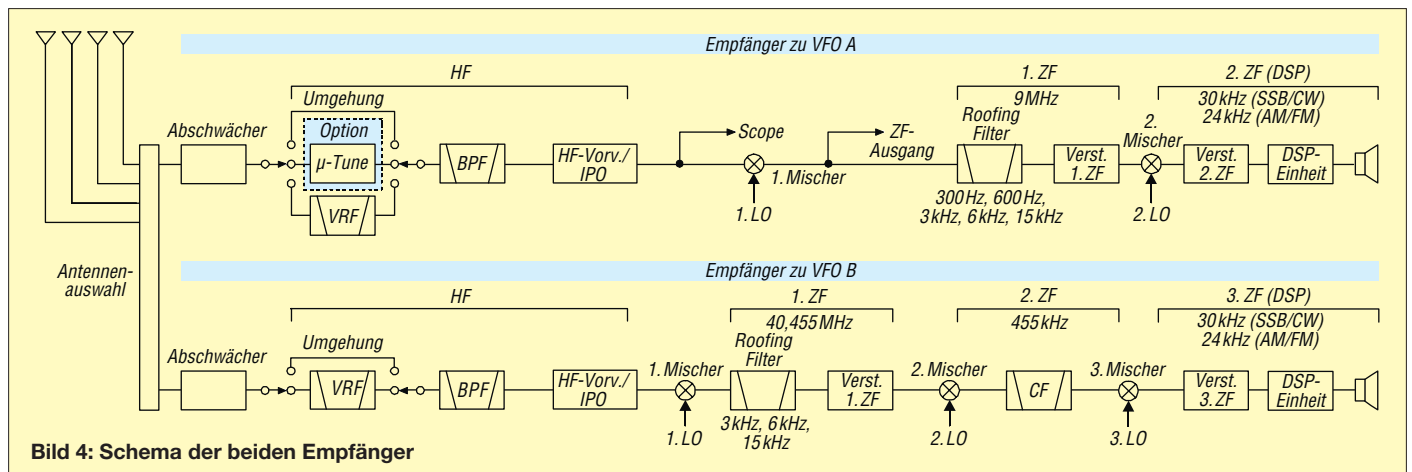


Bild 4: Schema der beiden Empfänger

■ Subempfänger (VFO-B)

Der Subempfänger (im Handbuch neutral als *VFO-B-Empfänger* bezeichnet) fällt gegenüber dem Hauptempfänger (VFO-A) deutlich ab. Er arbeitet als völlig unabhängiger Dreifachsuperhet, mit einer Ausnahme: Der Empfang muss wegen der gemeinsamen Eingangsbandpässe im selben Band erfolgen. Seine Frequenz erscheint im Subdisplay. Der Knopf darunter dient der VFO-B-Abstimmung, alternativ auch der Empfängerstimmung und einer zweiten Bandumschaltung.

Die Zwischenfrequenzen betragen 40,455 MHz, 455 kHz und 30 kHz bzw. 24 kHz für FM. Die Vorverstärker sind hier mit 2SC3357 bestückt, der erste Mischer ist „nur“ ein einfacher Quad-Doppel-Balancemischer mit 4 × 3SK294. Das VRF-Modul



Bild 5:
Linke Seitenansicht des FTdx5000; links im Bild die Roofing-Filter des Hauptempfängers, ganz links der freie Platz für das nachrüstbare 300-Hz-Filter

des Subempfängers gleicht allerdings dem des Hauptempfängers. Es gibt nur drei Roofing-Filter, mit 3 kHz, 6 kHz und 15 kHz Bandbreite. In der 2. ZF findet sich ein mechanisches Filter Collins XF-119S. Völlig identisch ist wieder der gesamte DSP-Trakt mit den ausgefeilten DSP-Funktionen einschließlich aller Steller und Anzeigemöglichkeiten. Nicht zuletzt profitiert auch der Subempfänger von dem hervorragenden Oszillator, wodurch sich der Niveau-Unterschied auf ein etwas weniger gutes Intermodulationsverhalten und einen etwas geringeren Dynamikbereich reduziert.

■ Empfangs-DSP-Filter

Für die Einstellungen aller DSP-Funktionen hat Yaesu für den FTDX5000 eine sehr übersichtliche Lösung gefunden. Zu Haupt- und Subempfänger gehören die Subdisplays II bzw. III und zur Einstellung nur die darunter befindlichen Knöpfe. Die jeweils für Display und Knopf geltende Zuordnung wird von den dazwischen befindlichen, sämtlich mit LEDs ausgestatteten Tasten bestimmt.

Subdisplay II bzw. III zeigt zusammen mit der Abkürzung der Funktionsbezeichnung den Einstellwert sowie eine schematische Darstellung dazu an (Bild 8 und Bilder 11 bis 18). Voreingestellt ist eine sinnfällige Automatik, die den „Text“ auf Kosten der Grafik für 3 s vergrößert (Bild 16), nachdem eine andere Funktion aufgerufen oder ein Parameter verändert wurde.

Die Tasten schalten jeweils eine Funktion ein, die zugehörige LED leuchtet, und man kann nun den Einstellwert verändern. Erneutes Drücken schaltet die Funktion aus (z. B. Notch) bzw. verwendet den Voreinstellwert (z. B. Bandbreite), die LED verlischt und das Display wird etwas dunkler. Ungeachtet dessen lässt sich der Wert aber weiterhin verändern, ohne dass er unmittelbar wirksam werden würde, wohl aber beim erneuten Drücken der Taste. *RESET* setzt den eingestellten Wert auf jeden Fall auf die Voreinstellung zurück. Das trifft auch auf jede andere DSP-Funktion „im Vordergrund“ zu.

Bei der Hauptselektion setzt Yaesu erneut auf Bandbreiteneinstellung plus Kurvenverschiebung. Die *NAR*-Taste (schmal) schaltet bei AM und FM zwischen zwei festen Band-

breiten um, bei CW/RTTY/PKT und SSB zwischen zwei sich überlappenden Einstellbereichen. Insgesamt stehen so 16 bzw. 24 Bandbreitewerte zur Verfügung. Das hat den Vorteil, nur mit der *NAR*-Taste fix zwischen zwei zuvor eingestellten Bandbreiten umschalten zu können. Die mögliche ZF-Verschiebung (*Shift*) beträgt ± 1 kHz. Zusätzlich stellt das Menü noch eine Empfangs-Trägerzusatz-Verschiebung mit einem Bereich von ± 200 Hz bereit.

Die Selektion der DSP-Filter erwies sich als ausgezeichnet, auch bei 50 Hz Bandbreite zeigten CW-Signale kein Klingeln. Zur individuellen Anpassung kann der Nutzer sendeartenabhängig noch bestimmen, ob die Flanken steil, mittel oder sacht abfallen sollen und ob eher das Phasenverhalten im Durchlassbereich besser sein soll oder stattdessen schärfere Ecken auftreten sollen.

■ Weitere Empfangs-DSP-Funktionen

Unterstützung erfahren die DSP-ZF-Filter durch ein Empfangs-Audiofilter, das betriebsartenabhängig den NF-Frequenzgang beeinflusst. Einstellbar sind jeweils untere und obere Grenzfrequenz sowie die Steilheit der unteren und oberen Flanke auf 6 dB/Oktave bzw. 18 dB/Oktave. Erwähnenswert ist noch, dass der FTDX5000, vielleicht auch dieser Funktion wegen, kein hochfrequentes NF-Rauschen (*Hiss*) aufweist.

Das manuell einstellbare elektronische Notch-Filter setzt äußerst wirksam in der

ZF an und beseitigt deshalb auch das Zuregeln durch Störträger. Es dämpft selbst ein S9-pus-60-Signal bis auf Unhörbarkeit! Dabei stehen noch zwei „Bandbreiten“ zur Auswahl. Ebenso gut blendet das DNF (Autonotch), das wie üblich nur auf die NF-Ebene wirkt, mehrere Töne sehr schnell automatisch aus. Erst bei ganz geringen Pegeln versagt es oder reagiert langsamer.

Die Rauschverminderung, DNR, besitzt 15 Einstellpositionen, die zwar verschieden wirksame Algorithmen repräsentieren sollen, aber nur wie eine zunehmende Bearbeitungsintensität wirken. Bei höheren Positionen reagiert die DNR langsamer, bei 15 braucht sie zum Einschwingen fast 3 s. Insgesamt traten kaum Rauschartefakte auf, auch die Nutzsignale bleiben weitgehend sauber, nur verringert sich unvermeidlich die Bandbreite von Telefonsignalen. Die Wirkung überzeugt im Verhältnis zu vielen anderen getesteten Geräten; erstmals war auch bei schwachen SSB-Signalen eine bessere Verständlichkeit zu verzeichnen.

Der frontseitig in seiner Intensität einstellbare Störaustaster, NB, hat Modi für kurze und lange Störimpulse. Zumindest S9-Ein- und -Ausschaltimpulse einer Transformator-Halogenlampe unterdrückte *NB W* praktisch vollständig, während *NB* wirkungslos blieb.

Beim Contour-Filter handelt es sich um ein in der Frequenz direkt, in der Bandbreite sowie im Maß der Anhebung/Absenkung per Menü einstellbares NF-Filter, das laut Yaesu bestimmte Frequenzanteile innerhalb der Durchlasskurve auf sanfte Weise beeinflusst. Das Contour-Filter eignet sich als zusätzliches schwaches manuelles Notch-Filter, zur dosierten Anhebung bis zu 20 dB oder zu einer gewissen Frequenzgangkorrektur. Bei Anhebungen über 15 dB treten allerdings Verzerrungen auf und der Pegel insgesamt hängt auch bei geringster Bandbreite 1 stark von dem im Menü festgelegten Wert für Anhebung/Absenkung ab. Überdies ist die Einstellgenauigkeit am *Contour*-Knopf für niedrige Bandbreiten zu gering.

Bei Telegrafie wechselt Contour zu dem neuen NF-Schmalband-Filter (APF). Damit senkt sich der durch das ZF-Filter bestimmte Durchlassbereich bis auf eine recht schmale Spitze um mehr als 20 dB ab. Die Spitze hat nur etwa 35 Hz Bandbreite, sie lässt sich um ± 250 Hz gegen die CW-Abfrage verschieben. Das hat den Vorteil, innerhalb einer höheren ZF-Bandbreite doch noch etwas zu hören und das Nutzsignal so, ohne es zu verlieren, scharf selektieren zu können. Das funktioniert exzellent.

■ Empfangserfahrungen

Auf dem abendlichen 40-m-Band an einem 2×10-m-Dipol zeigte der Hauptempfänger

des FTDX5000 seine Stärken: Selbst mit dem 17-dB-Vorverstärker AMP2 (real 20 dB) ließ sich keine Spur des typischen 5-kHz-Lattenzauns erkennen. Der hohe IP3 macht es möglich.

Der Subempfänger dagegen brachte mit AMP2 diese Störungen, mit AMP1 verschwanden sie dann weitgehend, mit IPO1 (ohne Vorverstärker) ebenfalls ganz. Ein schmales Roofing-Filter, wie es auch der Subempfänger, allerdings bei 40 MHz, besitzt, kann bei Rundfunk-IM schließlich selten nützen, denn die Störungen entstehen schon vor oder im 1. Mischer. Sie helfen unter der Bedingung eines hochwertigen Eingangsteils bei starken Signalen in wenigen Kilohertz Abstand, wie sie in Contesten oder Pile-Ups innerhalb der Amateurbänder auftreten.

daneben gebracht. Die *TX-Watch*-Taste (TXW) gestattet bei Split schnelles Hereinhören auf der Sendefrequenz.

Für geringe Split-Abstände eignet sich auch die TX-Funktion des Clarifiers, zumal der Knopf normal ungewöhnliche 10 kHz/ Umdrehung und damit seinen gesamten Abstimmbereich mit zwei Umdrehungen schafft. Raffinierte Unterstützung dazu: die nichtlineare (!) Balkenanzeige im *Tuning Offset Indicator*, bei dessen Nutzung man aber auf die CW-Abstimmanzeige verzichten muss. Bei eingeschaltetem RX-Clarifier zeigt das Display übrigens die „Endfrequenz“ an.

Ein weiteres interessantes Feature ist *TX-Track*, bei dem der VFO-B des Subempfängers dem des Hauptempfängers VFO-A in einem beliebigen Abstand folgt.

Die *Sloped AGC Option* vermindert gewollt die Regelwirkung. Mit der Neigungsoption steigt der NF-Pegel zwischen S1 und S9 +60 dB um 11 dB an, während er sonst bis auf wenige Prozent konstant bleibt. Das soll dem Nutzer ein besseres Gefühl für Signalstärken vermitteln. Abschalten lässt sich die Regelung auch.

Innerhalb der Amateurbänder wurden keine Eigenpfeifstellen festgestellt. Über die Genauigkeit von S-Metern mag man schon gar nicht mehr reden. Dieses hier ist von S9 bis +40 dB immerhin fast exakt, +60 dB sind real +55 dB, darunter liegen die Abstände der S-Stufen zwischen 2 dB und 3 dB; S1 ist real $S5^{1/3}$. Die S-Meter-Anzeige bezieht sich beim FTDX5000 auf den Vorverstärker !! Aber die Spitzenhaltezeit ist einstellbar.

■ Sender

Der Sender des FTDX5000 verfügt über mehrere Möglichkeiten der Frequenzgangbeeinflussung. Das sind zunächst sechs verschiedene Sendebandbreiten mit festen Paaren von oberer und unterer Grenzfrequenz. Auch der parametrische Mikrofon-Equalizer ist wieder dabei. Er gestattet, auf drei veränderbaren Frequenzen je Dämpfung/Anhebung eine nicht näher bestimm-

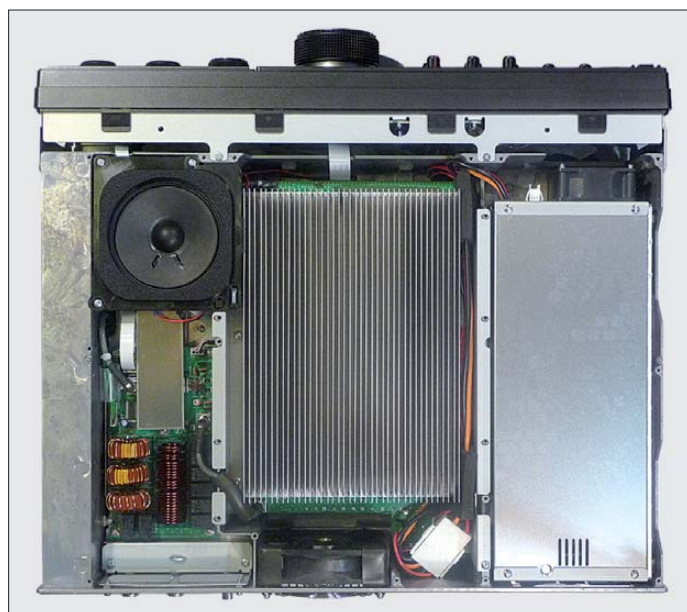


Bild 6: Blick von oben in das geöffnete Gerät bei abgenommener Deckplatte. In der Bildmitte das aufwendige Endstufen-Kühlsystem, unten der leise temperaturregelte 92-mm-Lüfter

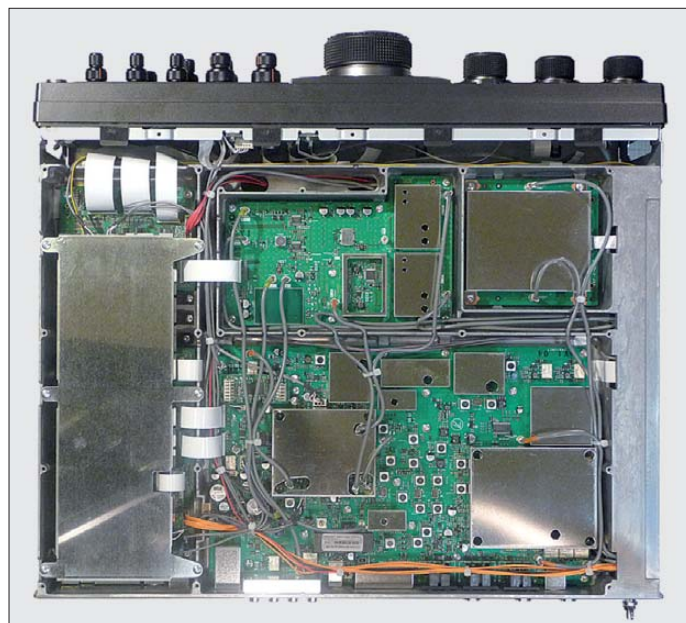
Für den DXer äußerst wichtig ist die hier sehr gut gelöste Einbindung des Zweitempfängers. Die vier RX- und TX-Tasten zeigen den Betriebszustand unmissverständlich. Die klare Trennung der Bedienelemente der DSP tut ein Übriges. Die verschiedenfarbig leuchtenden Tasten A und B ordnen die für die Band- und Sendeartwahl sowie NAR gemeinsam genutzten Bedienelemente klar dem Haupt- bzw. Subempfänger zu. Sehr unübersichtlich ist nur der Bereich unter Subdisplay I. Die Dreifachnutzung des Knopfes und Mehrfachbelegungen der Tasten dürften viele Nutzer verwirren.

Man kann wählen, ob man das Summensignal von Haupt und Sub hört, beide völlig getrennt links/rechts oder teilgemischt mit je 3 dB gegenseitiger Dämpfung. Praktisch: Kurzes Drücken der *On/Off*-Taste lässt beide Empfänger für 3 s verstummen.

Mit *Quick Split* sind Zweitempfänger und Sender sofort auf die Hauptempfangsfrequenz oder um einen wählbaren Versatz

Bild 7: Blick von unten in das geöffnete Gerät. Die flache Baugruppe links ist über der darunterliegenden Leiterplatte befestigt. Hier sorgt das mit vielen Schrauben befestigte Bodenblech für gute Schirmung.

Auch der FTDX5000 bringt bei der Empfängerregelung Hängeregelung und Neigungsoption mit. Für die drei wählbaren Regelzeitkonstanten lassen sich nicht nur jeweils die Abfallzeitkonstante *delay*, sondern auch die Haltezeit *hang*, während der die Regelspannung gar nicht abfällt, festlegen. Die Hängefunktion ist etwas gewöhnungsbedürftig und erscheint nur bei QSOs, die längere zusammenhängende Passagen enthalten, sinnvoll. Leider führen stärkere Einzelimpulse aus der Umgebung weiterhin oft zu einem lästigen Zuregeln des Empfängers.



te „Bandbreite“ zwischen 1 und 11 einzustellen, und zwar per Menü getrennt für den Betrieb mit oder ohne Sprachprozessor. Nicht vergessen: Die Mikrofonrückseite offeriert einen *Tone*-Schalter, der bei 2 die Tiefen absenkt.

Der Sprachprozessor wurde offenbar überarbeitet und tut jetzt, was er soll. Auf die ALC sollte man aber schon achten. Die VOX arbeitet akustisch geräuschlos sowie ausreichend empfindlich und verkräftet auch sehr kurze Intervalle gut. Antitrip funktioniert nur, wenn das Mikrofon beteiligt ist.

Das Antennenabstimmgerät wirkt nur beim Senden und gleicht SWV-Werte bis 1:3, auf 6 m bis 1:2, aus, verfügt über 100 Speicherplätze und sieht in bestimmten Frequenzabständen nach, ob es einen bekannten Speicherwert gibt.

Yaesu 200-W-MOSFET-Senderstufen mit zwei MOSFETs VRF150 lassen sich auch in den A-Betrieb versetzen, wobei noch 75 W Sendeleistung verfügbar sind. Das soll die wegen der 50 V Betriebsspannung an sich schon geringe Senderintermodulation vor allem bei höheren IM-Produkten noch weiter verringern.

Yaesu gibt für den AB-Betrieb mindestens 31 dB, typisch 38 dB IM3-Absenkung an. Das sind ausgezeichnete Werte. Für A-Betrieb sollen es mindestens 40 dB, typisch 42 dB sein, bei IM5 und höher gar mehr als 65 dB. Wem die beim Muster knapp 7 A Drainstrom, vor allem für längere Durchgänge, zu unheimlich sind, kann ihn per Menü bis auf den Wert für AB-Betrieb heruntersetzen.

■ CW, FM, RTTY und Digimodes

CW-Revers-Empfang zählt zu den Selbstverständlichkeiten. Die Telegrafieablage hat sogar einen besonderen Knopf. Es gibt je eine Tastenbuchse vorn und hinten, die sich getrennt für ein Paddel, eine Taste oder ein PC-Tastinterface konfigurieren lassen. Der eingebaute Keyer verfügt über die Standard-Features. Die Gebegeschwindigkeit hat wie die Frequenzablage ihren eigenen Knopf; beide Werte erscheinen bei Bedienung je nach Konfiguration kurz

zes geringster CW-Bandbreiten gute Dienste. Die *Spot*-Taste aktiviert zum akustischen „Einpfeifen“ einen der CW-Ablage entsprechenden Ton.

Die geräuschlose Sende-/Empfangs-Umschaltung macht Voll-BK zum Vergnügen, wenn auch die Umschaltzeiten schon bei mäßigem Tempo nur noch das Hören in den Wortpausen erlauben und eine störende Zeichenverkürzung auftritt. Die Flankensteilheit des Sendesignals lässt sich zwischen 1 ms und 6 ms variieren.

Eine nützliche Funktion ist das „Senden während SSB“. Solange nicht auf Senden geschaltet ist, startet eine Paddle-Betätigung per Semi-BK das Senden in Telegrafie innerhalb des Seitenbandes. Erfreulicherweise bietet der FTDX5000 auch die Wahl, ob beim Umschalten zwischen CW und SSB die Trägerfrequenz oder die Tonhöhe gleich bleiben soll.

Für RTTY, selbstverständlich als FSK, und die Digimodes gibt es viele Einstellmöglichkeiten, die einen problemlosen Betrieb ermöglichen. Bei FM gehören Relaisablage und CTCSS zur Ausrüstung. Lange Oberstrichsendungen sollen trotz des robust aussehenden Kühlsystems nur mit der Hälfte oder einem Drittel der maximalen Ausgangsleistung erfolgen.

■ Speicher

Die Speicher- und Abrufttaste der fünf Schnellspeicher (QMB) für Empfangsfrequenzen stechen hellblau hervor. Sehr hilfreich: Bei der Abfrage erscheint die Speichernummer im Display.

Die fünf CW-Speicher fassen je 500 Bit. Beschreiben kann man sie, recht vernünftig organisiert, per Paddel, wobei die Zeichenabstände bei Bedarf automatisch korrigiert werden. Eine andere Möglichkeit nutzt die Subdisplays II und III sowie die Knöpfe darunter zur Auswahl der Stelle bzw. der Zeichen.

Die fünf Sendesprachspeicher nehmen jeweils bis zu 20 s auf. Die Wiedergabe-Mithörlautstärke lässt sich nur über das Menü steuern, und leider werden Anfang und Ende einer Sendung dabei durch ein recht lautes Ploppen markiert. Beim Sendesignal findet es sich wenigstens nicht wieder.

Der Empfangsspeicher nimmt das Empfangssignal fortlaufend auf. Die letzten 15 s davon lassen sich zurückrufen. Es sind aber auch Unterbrechungen und sogar kurze Zwischenaufnahmen möglich. Das Ganze läuft dabei in einer 15-s-Schleife, was eher unpraktisch erscheint. Die Wiedergabequalität erwies sich als recht gut.

CW-, Sendesprach- und Empfangsspeicher werden sehr bequem und ausschließlich über die separate Fernbedienung FH-2 gesteuert. Außerdem enthält die FH-2 noch vier „Navigationstasten“ für auf/ab entsprechend den Abstimmritten des Hauptabstimmknopfs, womit sich auch ein Scan starten lässt, sowie den *Up/Down*-Tasten der Gerätefront.

■ SM-5000

Der Stationsmonitor SM-5000 enthält zwei Frontlautsprecher und das Spektrumskop der DMU-2000. Erstere können die Signale von Haupt- und Subempfänger getrennt wiedergeben, was eine ganz ordentliche Differenzierung zulässt.

Das Spektrumskop zeigt die Bandbelegung, entweder symmetrisch zur am Hauptempfänger eingestellten Frequenz oder fix für ein Amateurband, wobei sich die untere Eckfrequenz verändern lässt. Leider ist das Display recht kontrastarm und lichtschwach sowie blickwinkelabhängig.

Alle Einstellungen außer Helligkeit und Kontrast erfolgen am Transceiver. Längeres Drücken von *C.S* fördert dazu sechs separate Menüpunkte zutage. Die Darstellungsbreite ist in sieben Stufen von 25 kHz bis 2,5 MHz variabel. Die Darstellung selbst kann normal, als Mittelwert und mit Halten des Spitzenwerts erfolgen.

Der Anzeigumfang ist mit 80 dB beachtlich, was dazu führt, dass die Vertikale im Amateurfunkeinsatz selten weiter als zu einem Drittel ausgenutzt wird. Die Skalierung stimmt bis 60 dB erstaunlich gut; 80 dB sind aber real 76 dB. Ggf. steht noch eine Dämpfung von 10 bzw. 20 dB zur Verfügung, die aber weniger wegen des zu geringen Anzeigumfangs als vielmehr in-

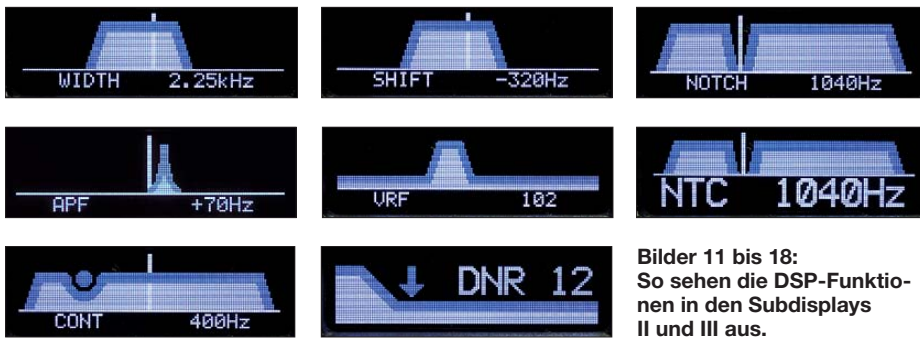


Bilder 8 bis 10: Verschiedene Darstellungen in den Subdisplays I bis III. Oben eine Standard-Situation mit der VFO-B-Frequenz und zwei DSP-Funktionen des Haupt- bzw. Subempfängers, man erkennt die inaktive (dunkler angezeigte) Funktion *NOTCH*. Darunter wird kurzzeitig statt der DSP-Grafiken die Tempoeinstellung des Keyers angezeigt. Unten die Aufteilung bei den Menüpunkten, hier ist ein sich nicht selbst erklärender dargestellt.

im Haupt-VLD bzw. im Subdisplay III (diese Annehmlichkeit wurde auch für einige weitere wichtige Einstellwerte implementiert). Die Mithörlautstärke ist mit dem *Moni*-Knopf anpassbar.

Eine Zero-Beat-Anzeige über ±110 Hz unter der VFO-A-Frequenzanzeige unterstützt den Gleichwellenbetrieb, funktioniert nun auch bei schwachen Signalen tadellos und leistet daneben zur Vorbereitung des Einsatz-

Die 99 normalen Frequenzspeicher halten ebenfalls viele Empfangsparameter fest, können aber nach wie vor keine Namen erhalten. Eine Teilung in maximal sechs Gruppen zu maximal 19 oder 20 Plätzen ist dagegen möglich. Dazu gibt es entsprechend Speicher-, VFO- sowie programmierten Suchlauf in verschiedenen Modi und unter Verwendung von neun Suchlaufgrenzen-Speicherpaaren.



Bilder 11 bis 18:
So sehen die DSP-Funktionen in den Subdisplays II und III aus.

folge der vergleichsweise geringen Intermodulationsfestigkeit Anwendung finden dürfte. Der Rauschteppich deckt einen Amplitudenbereich von etwa 10 dB ab. Darin gehen schwache, aber noch lesbare Signale praktisch unter. Auch mäßige Auflösung, Trägheit (s. u.) und IM-Anfälligkeit setzen diesem System Grenzen.

Die Abtastung erfolgt normalerweise dreimal je Sekunde. Zusätzlich tritt eine augenfällige Verzögerung auf. Die Auflösung, d. h. die Darstellungsbreite eines Trägers, liegt bei 1,5 kHz für -6 dB. Mit LBWS (*Limited Band Width Sweep*) besteht die Möglichkeit, der Trägheit der Anzeige auf Kosten der

Darstellungsbreite zu entkommen. 50 %, 30 % und 10 % der ursprünglichen Darstellungsbreite stehen adäquate Geschwindigkeitserhöhungen gegenüber. Bei 10 % erfolgt die Anzeige schon recht zeitnah. Um die geringere Darstellungsbreite auszugleichen, lässt sich das Fenster horizontal verschieben.

■ Fazit

Lange Jahre wurden bei den Transceivern Schwächen bei der Großsignalfestigkeit, vor allem im Nahbereich, bemängelt. Der FTDX5000 hat sie nicht mehr. Wünschen würde man sich bei diesem ausgefeilten

und mit vielen netten Kleinigkeiten ausgestatteten Gerät ein TFT-Display. Weitere Leckerbissen bietet die optionale *Data Management Unit* DMU-2000 plus Tastatur, Monitor und Speicherkarte.

Der Straßenpreis für den FTDX5000D beträgt etwa 5500 €; die beiden anderen Versionen FTDX5000 und FTDX5000MP sind noch nicht lieferbar, ihre Preise werden aber unter- und oberhalb davon liegen.

Wir danken Sommerkamp Communications GmbH, Müllheim, für die zeitweilige Überlassung des Testgeräts mit der Seriennummer 0J110052.

Literatur

- [1] FA-Typenblatt: HF/50-MHz-Transceiver FTDX5000. FUNKAMATEUR 59 (2010), H. 11, S. 1183
- [2] Petermann, B.; DJ1TO; Reimesch, Ch., DL2KCK: Yaesu FT-2000 – der FTDX9000 light. FUNKAMATEUR 56 (2007), H. 1, S. 20
- [3] FA-Typenblatt: HF/50-MHz-Transceiver FT-2000. FUNKAMATEUR 55 (2006), H. 11, S. 1299
- [4] Petermann, B.; DJ1TO: KW-/6-m-Transceiver Elecraft K3: vieles anders – und besser. FUNKAMATEUR 58 (2009), H. 4, S. 374
- [5] Hart, P., G3SJJ: Yaesu FTDX5000D HF & 6 m Transceiver, Radio Communication (2010), H. 6, S. 32
- [6] www.yaesu.com → FTdx5000 → Files

Funkamateure und Umweltinformationsgesetz (UIG)

Für die Bürgerinnen und Bürger wird der Zugang zu Umweltinformationen deutlich verbessert. So werden künftig alle Stellen der öffentlichen Verwaltung des Bundes sowie bestimmte private Stellen zur Herausgabe von Umweltinformationen verpflichtet. Das regelt das neue Umweltinformationsgesetz (UIG) [1], das am 14.2.05 in Kraft getreten ist.

(Auszug aus einer Pressemitteilung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) [2] vom 14.2.05)

Jede Person hat nach Maßgabe des UIG § 3 [1], [2] Anspruch auf freien Zugang zu Umweltinformationen, über die eine informationspflichtige Stelle ... verfügt, ohne ein rechtliches Interesse darlegen zu müssen (aus UIG § 3 „Anspruch auf Zugang zu Umweltinformationen“). Somit könnten von Dritten bei der Bundesnetzagentur (BNetzA) Umweltinformationen über Amateurfunkstellen eingeholt werden. Es stellt sich hierbei die Frage, worin die „Umwelt“-Informationen zu einer Amateurfunkstelle bestehen dürfen, ohne das Persönlichkeitsrecht des Funkamateurs zu verletzen (UIG § 9 Abs. 1 Satz 1).

Die Bundesnetzagentur muss einem betroffenen Funkamateure auf Antrag (!) Auskunft darüber erteilen, wer ggf. eine Aus-

kunft über ihn eingeholt hat. Das war bisher offenbar nicht unbedingt der Fall.

Klärung dazu bringt ein Schreiben der Zentralabteilung Grundsatzangelegenheiten des Umweltschutzes des BMU [3] – 11055 Berlin – Aktenzeichen: ZG III 4 - 00025/0 Berlin, 1.12.09. Daraus die wichtigsten Abschnitte:

„Das Umweltinformationsgesetz räumt jeder Person auf Antrag freien Zugang zu Umweltinformationen ein, über die eine Bundesbehörde verfügt. Der Begriff der Umweltinformationen ist dabei weit zu verstehen und schließt unter anderem sämtliche Informationen über Tätigkeiten und Faktoren, die sich auf die Umwelt auswirken, ein. Zweck der Regelung ist es, das Umweltbewusstsein der Bevölkerung und die Transparenz umweltbezogener Entscheidungen zu erhöhen und dadurch zum Schutz der Umwelt beizutragen.

Dabei werden die Interessen derjenigen, über die Informationen beantragt werden, durch Einschränkungen des Anspruchs auf Informationszugang und durch ergänzende Bestimmungen zum Verwaltungsverfahren gewahrt:

Soweit die Gewährung von Informationen die rechtlich geschützten Interessen eines Dritten erheblich beeinträchtigen würde, darf die Behörde einem Antrag nach dem

Umweltinformationsgesetz nur stattgeben, wenn der Dritte zustimmt oder ein überwiegendes öffentliches Interesse am Informationszugang besteht. Hiervon ausgenommen sind lediglich Informationen über Emissionen, wie zum Beispiel die von einer Anlage ausgehende Strahlung, die nach der bindenden Vorgabe der europäischen Umweltinformationsrichtlinie 2003/4/EG immer zugänglich (gemacht) werden müssen.

In verfahrensmäßiger Hinsicht hat die Behörde den Dritten im Verfahren zur Entscheidung über den Informationszugang zu beteiligen, der damit nach den Bestimmungen des Verwaltungsverfahrensgesetzes über die Akteneinsicht Zugang zu den Informationen über den Antrag und den Antragsteller hat.

Neben diesem Akteneinsichtsrecht besteht für den Dritten die Möglichkeit, bei der Behörde einen eigenen Antrag auf Auskunft über den Antragsteller zu stellen, da diese Angabe selbst eine Umweltinformation oder zumindest eine amtliche Information darstellt, die nach Maßgabe des Informationsfreiheitsgesetzes offengelegt werden muss.“

Ein Funkamateure kann zusammen mit seinem Antrag auf Information bei der BNetzA notfalls auf das vorgenannte Schreiben verweisen.

Red. FA

URLs

- [1] http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/uig_2005/gesamt.pdf
- [2] www.bmu.de/umweltinformation/downloads/doc/2879.php
- [3] www.bmu.de

Sendefähige Discone-Antennen D-130N und SD 1300N im Test

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Für Ortsrunden im VHF/UHF-Bereich, Betrieb über lokale Relaisfunkstellen sowie Beobachtung des Frequenzspektrums außerhalb der Amateurfunkbänder bieten sich sogenannte Discone-Antennen wegen ihres großen Frequenzbereichs und ihrer Rundstrahlcharakteristik an. In diesem Beitrag werden ein japanisches sowie ein italienisches Produkt auf ihre Eignung untersucht. Zudem erhalten Interessenten Installationshinweise.

Eigentlich begann es damit, dass ich den Radioastronomie-Empfänger e-CALLISTO [1] (45 MHz bis 870 MHz) einmal live ausprobieren wollte und dies zunächst an einer hinreichend breitbandigen Antenne scheiterte. Schnell stieß ich auf sog. Discone-Antennen, die sich durch bemerkenswerte Breitbandigkeit auszeichnen und dabei teilweise sogar sendefähig sind. Es kann ja ohnehin interessant sein, abzuschätzen, wie stark die unsere Empfangsanlage treffenden Signale, egal ob solarer oder terrestrischer Herkunft, außerhalb der Amateurbänder tatsächlich sind. Also war schnell klar: So ein Ding muss her! Aber welches? Krischkes Rothammel [2] klärt uns zunächst auf: Die Discone-Antenne (deutsch eigentlich *Diskon-*) stellt einen Vertikaldipol dar, dessen oberer Strahler durch eine waagerechte Scheibe (Diskus, engl. *disc*) und dessen unterer Strahler durch einen Konus (engl. *cone*) gebildet werden. Diese Grundkonstruktion geht auf A. G. Kandoian zurück, der 1943 dafür ein US-Patent erhielt. Scheibe und Konus können dabei aus einzelnen Stäben gebildet werden – siehe Bilder 2 und 3. Dabei überdecken ausgeklügelte Konstruktionen einen Frequenzbereich von 1:10 oder mehr bei einem Stehwellenverhältnis (SWV) unter $s = 2$.

Der häufig anzutreffende Typ D-130 des renommierten japanischen Herstellers *Dia-*

mond passt dabei sehr gut in unsere Amateurfunklandschaft. So soll Empfang von 25 MHz bis 1,3 GHz möglich sein, was die Bänder 12 m (fast!), 10 m, 6 m, 4 m, 2 m, 70 cm und 23 cm einschließt. Auf den Geschmack gekommen, stellte sich für mich nun die Frage nach der Sendefähigkeit. Ein Orts-QSO und ein Erreichen naheliegender Relaisfunkstellen schwebte mir dabei vor, denn so könnte die Antenne sogar mit Mehrwert einen Mehrband-Vertikalrundstrahler, auf dessen höheren Gewinn ich verzichten kann, ersetzen.

Freilich war mir von vornherein klar, dass bei solch einfachen Gebilden in der Preisklasse unter 100 € keine Wunder zu erwarten sind. Mehr als 0 dBi sind kaum drin, zumal der Gewinn einer nur fast manns-hohen Antenne im KW-Bereich wohl abfallen dürfte. Immerhin: Der Hersteller [3] offeriert „50/144/430/904/ 1200MHz for transmitting“. (Allerdings ist hierzulande vertikal polarisierter Sendebetrieb auf 6 m vorerst tabu, doch gewährleistet eine saubere Anpassung der ohnehin auf 6 m bereits verkürzten Antenne ja auch besseren Empfang.)

Bei näherer Betrachtung zeigte sich, dass das nun noch übrig gebliebene Angebot an in Deutschland lieferbaren Antennen große Ähnlichkeiten aufwies. Neben der erwähnten D-130 gibt es unter verschiedensten Bezeichnungen weitere Verwandte. Die Nach-



Bild 2: D-130N auf dem Dach eines Wohnhauses; neben der notwendigen Erdung des Mastes ist zu beachten, dass das „heiße“ Ende der Antenne, d. h. die oberen waagerechten Stäbe und der 6-m-Strahler, keine galvanische Erdverbindung besitzt!

frage bei einigen Händlern ergab, dass offenbar alle, egal wie sie heißen, auf den Typ SD 1300 des italienischen Herstellers *Sirio* zurückgehen. Letzterer hält im Internet [4] ein „product manual“ als PDF-Datei bereit; von der D-130 findet man ein solches durch Googeln.

Dennoch gab mir der werbewirksame Frequenzbereich (50...1300 MHz) im Vergleich zu 1:10 [2] Rätsel auf. Einige deutsche Fachhändler hielten sich mit Auskünften eher bedeckt, und Erfahrungsberichte im Internet waren diesbezüglich uneins; bei *eham.net* wollte es sogar einmal gemessen haben und war, aber offenbar ohne jedweden Abgleichversuch, nicht so recht begeistert.

Also weiterrecherchiert, die von *Sirio* herausgegebene SWV-Kurve für 6 m ist vielversprechend. Die nach oben zeigende Rute – ein Trick zur Erweiterung des Frequenzbereiches – dient lediglich für den unteren Frequenzbereich und kann bei Verzicht auf diesen sogar weggelassen werden. Also schauen wir uns beide Antennen näher an:

■ Ausgepackt

Diamond kommt im gewohnten gelb-rotten Look daher, *Sirio* tritt etwas bescheidener auf (Bild 1). Interessanter sind eher die Innereien. Zunächst schnappe ich mir die D-130N. Das *N* deutet auf N-Buchse hin, eine PL-Buchse, Kennzeichen *U*, sollte man sich bei 1300 MHz nicht mehr antun. Gleiches gilt für die SD 1300, also aufpassen, kaufen Sie ein *N*! Der Aufbau dauert etwa 20 min, birgt jedoch einige Fallstricke, zumal das Beiblatt – diese Bezeich-



Bild 1: Beide Antennen, oben D-130N, unten SD 1300N, werden sauber verpackt geliefert. Es liegt ihnen jeweils ein recht knapp gehaltenes englischsprachiges Fallblatt bei.

Fotos: DL2RD

Gemeinsame technische Daten [3], [4]

Frequenzbereiche: 25...1300 MHz (RX)
6 m, 2 m, 70 cm, 33 cm, 23 cm (TX)
Höhe: 1,7 m
maximaler Außendurchmesser: 0,84 m [3]
Gewinn: $\leq 0...2,15$ dBi
max. Sendeleistung (FM): 200 W, 20 W@6 m [3]
Mastaufnahme: 25...52 mm

nung ist eher zutreffend – keinerlei Hinweise zur Reihenfolge beim Aufbau gibt. Schrauben Sie bloß nicht als Erstes die acht kurzen Stäbe an, denn

1. sind da noch die in einer extra Tüte liegenden Muttern aufzuschrauben und
 2. muss das als Allerletztes erfolgen ...
- Die langen schrägen Stäbe lassen sich dank der angefasten Schräge wunderbar hereinschieben. Das Einführen der winzigen Madenschrauben bedarf einiges Geschicks. Das bloß nicht auf dem Dach versuchen und falls die Radials doch oben montiert werden müssen, auf jeden Fall die Madenschrauben vorher hineindrehen!

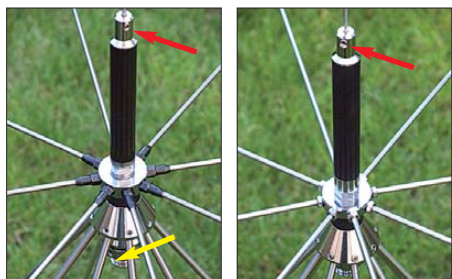


Bild 3: Mittelstücke der SD 1300N (links) und der D-130N; in beiden Fällen verdecken die unteren Stäbe die Befestigungsschrauben des Standrohrs (gelber Pfeil im linken Foto).

Was jetzt kommt, fasse ich nicht: Das Standrohr, welches ich bei allen bisherigen *Diamonds* immer zuletzt angeschraubt hatte, hätte vorher (und freilich samt Kabel und Stecker) drangemusst ... Seine drei im Winkel von 120° zu montierenden Schrauben sind nicht durch die darüberliegenden Stäbe nicht mehr zugänglich (gelber Pfeil in Bild 3). Hätte man da nicht für einen Versatz um ein paar Grad sorgen können?

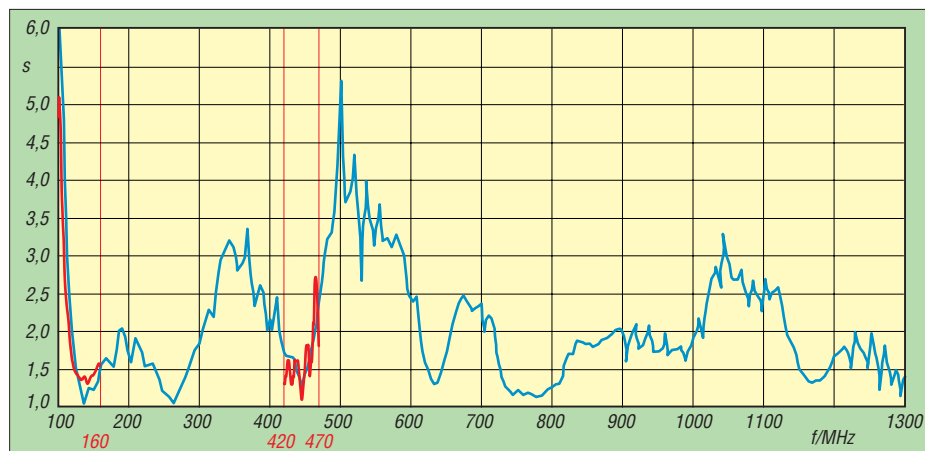


Bild 4: SWV s im Frequenzbereich von 100 MHz bis 1300 MHz; blau: Herstellerangabe [4] zur SD 1300N, rot: an der D-130N mit FA-VA u. MFJ-269 gemessen; mehr im FA-Downloadbereich

Gehen wir nun zum Italiener. Oh je, die Ähnlichkeit ist aber wirklich verblüffend! Es wird wohl seine Richtigkeit haben. Die kleinen Stäbe haben diesmal die Mutter gleich mit drauf (Bild 3, li.). Die kleinen Plastikstäbchen gehören zuvor ins zum Antennenfuß zeigende Rohrende, damit die Madenschraube das Rohr nicht platt drückt. Die Rohre sind offenbar wirklich aus Edelstahl und biegen sich kein bisschen. Wie soll das Gebilde durch eine schmale Dachluke gehen? Bei der D-130 kann man die Radials etwas zusammenbiegen und sie federn zurück: sehr schön und für mich – vorweggenommen – Zünglein an der Waage für meine (subjektive) Kaufentscheidung.

Leider begegnen wir wieder den winzigen Madenschrauben, leider ist auch hier kein Ersatz beigelegt, und die langen Radials verdecken abermals die Schrauben des Standrohrs – molto debole!

■ Ausprobiert ...

Nun aber schnell einen 2,4 m langen Zaunpfahl aus Metallrohr herbeigeht, die erste Antenne am oberen Ende befestigt, den Pfahl aufgestellt und, immer noch etwas

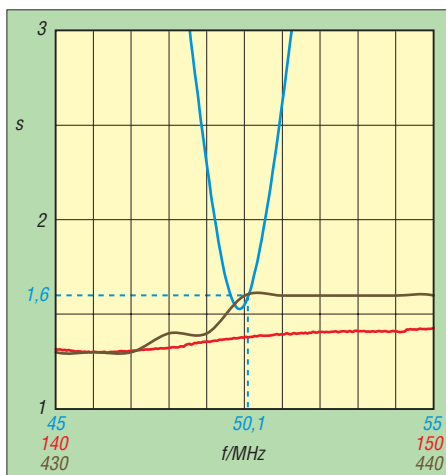


Bild 5: Mit dem FA-VA an der D-130N in 8 m Höhe gemessene SWV im 6-m- (blau), 2-m- (rot) und 70-cm-Band

skeptisch, mit einem Antennenanalysator MFJ-269 gemessen. Bei der D-130N saß die Resonanz auf Antrieb bei 51,5 MHz und ließ sich durch weiteres Hineinschieben der oberen Rute in die Halterung an der Ladespule um wenige Millimeter (!) super auf 50,1 MHz mit $s = 1,2$ trimmen! Dazu muss die Madenschraube (rote Pfeile in Bild 3) zwischenzeitlich etwas gelockert werden. Bei der SD 1300 ging das, vielleicht sogar gewollt, nicht so einfach, mit voll eingeschobener Rute lag die Resonanz noch bei 49,2 MHz. Nach Abschneiden von etwa 8 mm mit einem Bolzenschneider war sie auf Antrieb bei 50,0 MHz. Die SWV auf 2 m und 70 cm zeigten sich bei beiden Antennen bilderbuchartig; Messwerte für 23 cm kann ich leider erst später als Nachtrag liefern.

■ ... und installiert

Mit der Antenne auf dem Dach, Bild 2, kam nun die endgültige Stunde der Wahrheit: die SWV auf 6 m und 2 m über $s = 3$ und die schöne 50-MHz-Resonanz „verwaschen“. Was nun?

Alles geprüft, Antenne o.k. Ob der Blitzableiterdraht stört? Antenne höher gesetzt und am Teleskopmast höher montiert – kein Erfolg. Alles demontiert und Stecker geprüft – nix (Servicefreundlichkeit s.o.!). Letztlich erwies sich der Edelstahl-Federling der 6-m-Rute, den ich beim Test im Garten weggelassen hatte, als Übeltäter. Ohne ihn (vermutlich Kontaktgabe) war alles wieder in bester Ordnung!

Ich erreiche nun auf 2 m fünf und auf 70 cm elf Berlin/Brandenburger Relais sowie meine OV-Kollegen und bin zufrieden, s. auch Bild 5. Bis auf die wegen der Verlängerungsspule nur schmale Resonanz im 6-m-Band ist die Anpassung unterhalb 100 MHz jedoch unbrauchbar (24,9 MHz $s = 9,8$; 27,2 MHz $s = 10,4$, 28,5 MHz $s = 16,5$; 70,2 MHz $s = 15$), womit beide Hersteller den Mund hinsichtlich Empfangsbandbreite etwas zu voll nehmen, s. a. Bild 4. Gleichwohl sind beides empfehlenswerte und auf 6 m, 2 m, 70 cm (sowie 23 cm?) wirklich sendefähige Breitbandantennen.

Abschließend den Fachhändlern maas und WiMo ein Dankeschön für die Bereitstellung der Testmuster und weitere Hilfe.

Literatur und Bezugsquellen

[1] Monstein, Ch., HB9SCT; Wright, P., DJ0BI: e-CALLISTO: ein Radiospektrometer für Profis und Amateure. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 5, S. 504–507; H. 6, S. 609–613; H. 7, S. 710–713; Bausatz: FA-Leserservice *PLB-26, BX-015, T-CD1316L*

[2] Krischke, A., DJ0TR: Rothammels Antennenbuch. 12. Auflage. DARC-Verlag, Baunatal 2001, FA-Leserservice: *D-033X*

[3] Diamond Antenna Corporation: www.diamond-ant.co.jp → Amateur Radio → Antenna

[4] Sirio Antenne: www.sirioantenne.it → Sirio Antenne → Products → Product research → SD 1300

Automatischer Antennenkoppler LDG AT-100 Pro II im Praxistest

MARTIN STEYER – DK7ZB

Der Automatik-Antennenkoppler von LDG Electronics [1] unterscheidet sich in einigen grundlegenden Eigenschaften von denen wohl bekannterer Hersteller wie SGC. Durch sehr niedrigen Stromverbrauch und eine Ansprechempfindlichkeit von nur 1 W Sendeleistung bietet er sich besonders für Portabelbetrieb und QRP-Stationen an.

Der LDG AT-100 Pro II erfasst alle KW-Bänder sowie das 6-m-Band. Im Bereich von 1,8 MHz bis 54 MHz kann auf jeder beliebigen Frequenz abgestimmt werden, auch außerhalb der Amateurbänder. Er ist für die Verwendung direkt an der Station gedacht, ist also nicht für einen abgesetzten Einsatz vorgesehen, obwohl dies prinzipiell ebenfalls möglich ist. Zum Lieferumfang gehören ein 12-V-Anschlusskabel, ein Koaxial-Verbindungskabel zum Transceiver und ein Steuerkabel für Icom-Geräte. Optional ist ein Kabel zum Direktanschluss an die Yaesu-Transceiver FT-857 und FT-897 erhältlich.

Die Elektronik ist in ein mattschwarzes Aluminiumgehäuse mit den Abmessungen 142 mm × 52 mm × 192 mm (B × H × T) eingebaut. Auf der Frontplatte (Bild 1) befinden sich sechs Drucktasten für verschiedene Funktionen, zwei rote LEDs für

Ausstattung. Die sauber und übersichtlich aufgebauten Platinen im Inneren mit allen Bauteilen sind in Bild 3 zu sehen.

Auf der Hauptplatine sieht man die Kondensatoren und Spulen, denen jeweils ein Relais zugeordnet ist. Ein weiteres Relais in der Mitte schaltet die Kondensatoren entweder dem Eingang oder Ausgang zu. Rechts unten ist die Messeinrichtung für das Stehwellenverhältnis (SWV) mit einem Ringkern-Stromwandler zu sehen. Auf der frontseitigen Platine befinden sich die Schalter und Leuchtdioden mit der entsprechenden Ansteuerungselektronik.

■ Schaltungskonzept

Die hochfrequente Signalverarbeitung besteht aus einem LC-Glied, welche bei niederohmigen Impedanzen in der *Low-Z*- (Bild 5) oder *High-Z*-Stellung (Bild 6) bei hochohmigeren Antennen betrieben wird.

Technische Daten

Frequenzbereich: 1,8...54 MHz (160...6 m)
Abstimmbereich für den reellen Impedanzanteil: 6...1000 Ω (16...150 Ω auf 6 m)
maximale Leistung: 125 W SSB/CW (100 W auf 6 m)
Betriebsspannung: 11...16 V Gleichspannung
Stromverbrauch: ≤ 500 mA (Abstimmung), 7 mA Betrieb
Abstimmzeit: ≤ 5...10 s, < 0,2 s bei Speicherbetrieb
Anzeige Leistung: 8-stufig, wahlweise ≤ 125 W oder ≤ 12,5 W
Anzeige SWV: 8-stufig 1,0 bis 3,0 / 3 bis ∞
Abmessungen (B × H × T): 142 mm × 52 mm × 192 mm
Masse: 720 g

bzw. ab, bis keine Verbesserung der Anpassung mehr zu erzielen ist. Der Abstimmvorgang basiert auf einem Algorithmus, der die Zahl der Abstimmsschritte minimiert. Er erkennt, in welche Richtung die Kondensatoren und Induktivitäten zum Verbessern des SWV umzuschalten sind.

Zuerst werden so lange Längsinduktivitäten eingeschleift, bis Resonanz auf der gemessenen Frequenz herrscht. Erst danach wird das SWV durch Zuschalten von Kondensatoren verringert. Dies geschieht wahlweise in der *Low-Z*- oder *High-Z*-Stellung. Liegt die Anpassung bei einem SWV $s = 1,5$, so sorgt eine besondere Routine für die Feinabstimmung. Dabei werden die vorher durchlaufenen Stellungen analy-



Bild 1: Bedienungs- und Anzeigeelemente auf der Frontplatte

die Antennenwahl und zwei LED-Barograph-Anzeigen für die Anzeige von Betriebszustand, Leistung und Stehwellenverhältnis. Die Rückseite weist SO239-(PL-)Buchsen für zwei wählbare Antennenausgänge und den Transceiver-Eingang auf, dazu die Anschlüsse für die Betriebsspannung und die Steuerungsbuchse für Icom-Transceiver und die Yaesu-Geräte (Bild 2). Eine Erdungsklemme mit einer Flügelmutter komplettiert die rückseitige

Dazu werden acht Kondensatoren und sieben auf Ringkerne gewickelte Spulen benutzt, die mithilfe von 16 Relais binär geschaltet werden. Das Besondere an den Relais ist, dass diese bistabil sind und dadurch im Ruhezustand keinen Strom verbrauchen.

Ein eingebauter Frequenzzähler misst die Sendefrequenz, eine Messbrücke bestimmt das SWV und schaltet je nach Impedanz die Kondensatoren und Spulen zu



Bild 2: Anschlüsse an der Rückseite



Bild 3: Die Bauteile auf der Platine

siert und gezielt nur noch solche Veränderungen vorgenommen, die zu einer zu erwartenden Verbesserung führen. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, das minimale SWV für das Ende des Abstimmvorgangs vorzuwählen. Der Sinn dieser Maßnahme ist nicht so recht erkennbar: Zwar könnte man die Abstimmprozedur bei einem SWV, wo der Transceiver nicht

mehr von selbst zurückregelt (etwa $s = 1,5$, geräteabhängig), abrechnen, ohne dass die Gegenstation gegenüber dem niedrigstmöglichen SWV einen Unterschied bemerken könnte. Weil der Koppler weniger Abstimmungsvorgänge und damit weniger Relais-schaltungen durchläuft, würde dies Strom und Zeit sparen. Beides ist aber nur beim erstmaligen Anschluss einer neuen Antenne oder bei Benutzung einer neuen Frequenz von Interesse, da die Einstellungen gespeichert werden. Dazu stehen für jeden der beiden möglichen Antennenausgänge 2000 Speicherplätze zur Verfügung, was in der Praxis mehr als genug sein dürfte. Ist aus verschiedenen Gründen keine korrekte Abstimmung möglich, signalisieren die LED-Zeilen, woran das liegt. Die jeweiligen Anzeigen und ihre Bedeutung sind ausführlich im Handbuch beschrieben. Laut diesem sollen Antennen mit einer Impedanz von 6Ω bis 1000Ω angepasst werden können. Dies kann aber nur ein grober

einen Klinkenstecker. Am Eingang ist die 4-polige Steckerleiste, die bei Icom auch die Benutzung der systemgebundenen Antennenkoppler AH-3 und AH-4 gestattet. Offensichtlich ist der LDG AT-100 Pro II dazu voll kompatibel, denn mit einem IC-7000 funktionierte die Abstimmung perfekt. Selbstverständlich ist auch Betrieb mit jedem beliebigen Transceiver möglich, jedoch muss dann vorher dessen Leistung reduziert und anschließend dem LDG AT-100 Pro II ein Träger zum Abstimmen angeboten werden. Nach Abspeichern ist man dann sofort beim Sprechen oder Tasten in Millisekunden QRV. Mit Hilfe der Schalter an der Frontplatte, die mit der *FUNC*-Taste eine Mehrfachbelegung besitzen, sind manuelle Eingaben für die Abstimmung möglich. Um in die verschiedenen Subbereiche zu kommen, muss man die Tasten kurz, mittellang oder lang drücken. So lassen sich beispielsweise die Kondensatoren und Spulen zu-

sere Anpassung als auf den höheren Bändern erfolgt. Die Ursache ist leicht auszumachen: Der begrenzten Zahl der Abstimmelemente ist bei höheren Frequenzen ein größerer Variationsbereich zugeordnet. Bei niedrigeren Frequenzen können jeweils noch kleine Induktivitäten oder Kapazitäten zugeschaltet werden, die eine feinfühligere Abstimmung für die SWV-Verbesserung ergeben. Hat der Transceiver für solche Antennen einen eigenen eingebauten Tuner, so erübrigt sich der Einsatz eines externen. Interessanter wird die Sache, wenn man auch Langdrähte oder zweidrahtgespeiste Antennen anschließen will. Dieser Fall wird bevorzugt bei Portabelbetrieb auftreten, weil dabei der abgestimmte Draht oder die *Hühnerleiter* direkt am Antennenkoppler beginnen können. Im Shack wird diese Möglichkeit nur in Ausnahmefällen gegeben sein. Dort ist ein fernabgestimmtes, abgesetztes Anpassgerät sinnvoller.



Bild 4: Der LDG AT-100 Pro II im Größenvergleich mit einem IC-7000

Richtwert sein, denn zum realen Anteil der Antennenimpedanz kommen noch die Blindanteile dazu. Erfahrungsgemäß machen vor allem sehr hohe Blindwiderstände $\pm j X \Omega$ am meisten Schwierigkeiten und führen zu einer Einengung des möglichen Abstimmbereichs.

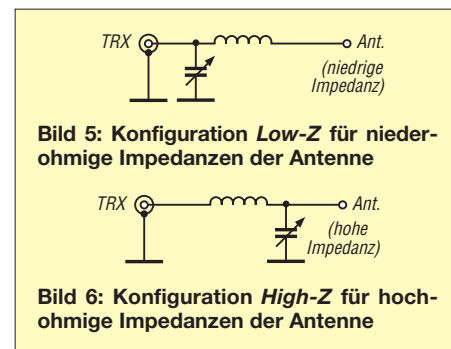
■ Anschlüsse und Bedienung

Primär sind die Ausgänge für koaxialgespeiste Antennen vorgesehen, die man bekanntlich nicht völlig außerhalb der Resonanz betreiben sollte. Dieser Fall liegt bei Multiband-Antennen wie FD-4, W3DZZ oder Log-Periodics vor. Diese weisen von Haus aus auf manchen Bändern ein höheres SWV auf oder zeigen dies an den Bandenden. Es hat wenig Sinn, beispielsweise einen 80-m-Dipol auf 160 m abstimmen zu wollen, auch wenn dies vielleicht grundsätzlich möglich ist. Der weite Impedanzbereich bietet aber zusätzliche Optionen, auf die ich weiter unten eingehe. Das mitgelieferte Steuerkabel für Icom-Transceiver besitzt auf der Kopplerseite

und abschalten, auch eine Wahl der LC- oder CL-Konfiguration ist per Hand möglich. In keinem Fall war aber eine spürbare Verbesserung der Anpassung durch manuelle Bedienung gegenüber der Automatik erkennbar, weshalb ich darauf nach ausgiebigem Test verzichtet habe. Es würde auch gegen die verwendeten Routinen sprechen, wenn sich so ein besseres Abstimmergebnis erreichen ließe. Es sind zwei Antennenausgänge wählbar, beide lassen sich auch in der *Bypass*-Stellung betreiben. Nützlich ist, dass Leistung und SWV in jeder Stellung angezeigt werden. Das ermöglicht es, das SWV mit und ohne Antennenkoppler zu vergleichen.

■ Der Praxiseinsatz

Erwartungsgemäß ließen sich resonante koaxialgespeiste Antennen, die an den Bandenden schon ein deutlich höheres SWV als im Resonanzpunkt aufweisen, problemlos auf ein niedriges SWV abstimmen. Dabei fällt auf, dass generell auf den niederfrequenten Bändern eine bes-

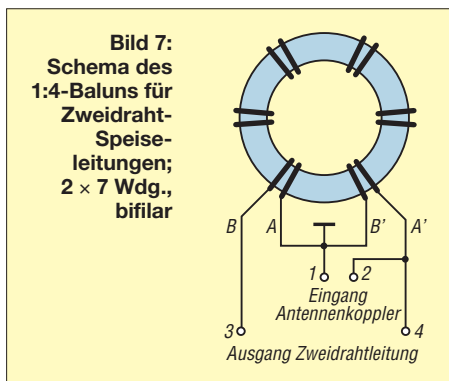


Trifft man nicht gerade einen extrem hochohmigen Speisepunkt mit einem Spannungsmaximum, gelingt die Anpassung in der Regel ohne Probleme und ist nach maximal 10 s für die Erstabstimmung erledigt.

Benutzt man Langdrähte, so sollte nicht gerade eine Halbwellenresonanz vorliegen. Deren Speiseimpedanz von einigen Kiloohm überfordert die einfache LC-Schaltung. Zufallslängen, die sich an den örtlichen Gegebenheiten orientieren, sind meist gut brauchbar. In jedem Fall sollte das Gehäuse des Antennenkopplers über die Erdungsklemme mit Gegengewichten als Masse verbunden werden. Andernfalls können sich instabile Betriebszustände einstellen, die zu häufigem Nachstimmen während des Sendens führen. Besonders wichtig ist dies bei Drahtlängen, die kürzer als $\lambda/4$ und damit niederohmig sind. Eventuell muss man ein oder mehrere zusätzliche Radiale auslegen. Beim Portabelbetrieb erwiesen sich Drahtzäune, Wohnwagenmasse oder auch nur die Automobilkarosse als geeignet. Vertikale oder horizontale Drähte von Zufallslänge lassen sich durch Zwischenschaltung eines nicht korrekt als *Magne-*

tischer Balun oder *MTFT* bezeichneten *Ununs* 1:9 ebenfalls sehr gut abstimmen. In diesem Fall ist aber dringend anzuraten, am Ausgang des Antennenkopplers eine Mantelwellensperre anzuordnen. Hierbei können nämlich Mantelwellen auftreten, die den angeschlossenen IC-7000 zum Flackern des Displays veranlassen. Ein Ringkern FT140-77 mit $2 \times 3 \dots 4$ Windungen RG58 nach dem W1JR-Prinzip schafft bereits Abhilfe, notfalls tut es auch ein Ringkern T200-2.

Wie früher beschrieben [2] ist ein Ankopeln einer symmetrischen Zweidrahtleitung (*Hühnerleiter*) an den Koaxialausgang eines unsymmetrischen Tuners über Ringkernübertrager ohne Schwierigkeiten möglich. Immer wieder werden Befürchtungen geäußert, dass dabei unzumutbar hohe Verluste aufträten oder der Kern in die Sättigung geriete. Bei der Wahl geeigneter Ringkerne ist dies gegenstandslos. Allerdings können hierbei sehr hohe Speisimpedanzen zu Schwierigkeiten beim



Abstimmen führen. Wenigstens lassen sich solche Probleme auf diese Weise ohne Antennenanalysator sofort erkennen. Abhilfe schaffen dann veränderte Längen der Antennendrähte oder der Speiseleitung. Sollen wiederholt die gleichen Längenkonfigurationen, z.B. beim Portabeinsatz, zum Einsatz gelangen, ist ein einmaliges Ausmessen mit einem Antennenanalysator sehr nützlich.

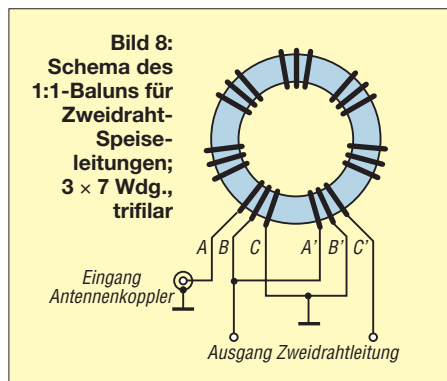
Bei niederohmigen Abschlüssen bis etwa 150Ω eignet sich ein Ringkern mit einem Übertragungsverhältnis von 1:1, darüber ist 1:4 angebracht. In den USA bietet LDG dazu optional zwei Übertrager mit diesen Werten an. Diese haben die Bezeichnungen RBA-1:1 und RBA-1:4. Ich verwende dafür selbst gewickelte Balune mit Amidon-Ringkernen [3] vom Typ FT140-77. Mit den gängigen Leistungen bis 100 W HF gab es dabei bisher keinerlei Schwierigkeiten. Da sich diese auch für andere Antennenanpassgeräte nutzen lassen, beschreibe ich sie kurz:

Recht einfach ist der 1:4-Balun herzustellen. Dazu benötigt man nur eine bifilare Bewicklung, die gemäß Bild 7 zu beschal-

ten ist. Es werden 2×7 Windungen auf den Ringkern aufgebracht, am einfachsten geschieht dies mit Zwillings-Netzlitze $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$. Der Balun kommt in ein kleines Kästchen, die Verbindung zum Antennenkoppler erfolgt über einen PL-Doppelstecker. Für den symmetrischen Ausgang sind Bananenbuchsen oder Schrauben mit Flügelmuttern geeignet (Bild 10).

Für niederohmigere, symmetrische Auskopplung ist ein trifilar gefertigter Balun 1:1 notwendig, dessen Bewicklung aus Bild 8 hervorgeht. Ich verwende dazu Klingeldrähte in drei Farben, die miteinander etwas verdreht werden. Der Einbau erfolgt wiederum in ein Kästchen; so ist ein leichter Austausch möglich. Wie die Balune einen direkten Anschluss von Zweidraht-Speiseleitungen ermöglichen, wird in Bild 9 gezeigt.

Viele Amateure besitzen keine separate Antenne für das 6-m-Band. Die Erfahrung zeigt, dass viele Beams oder Mehrband-Drahtantennen für 50 MHz ein $\text{SWV}_s < 3$



aufweisen. Mit dem AT-100 gelingt es, mit solchen Antennen eine perfekte Anpassung an den Transceiver zu erreichen. Damit gelangen durchaus E_S -Verbindungen mit ganz Europa.

■ Betrieb mit einem IC-7000

Das mitgelieferte Steuerkabel mit dem vierpoligen Stecker für die Icom-Norm versorgt den Antennenkoppler mit den notwendigen Steuersignalen für Bandwahl und Abstimmung. Außerdem ist dazu keine externe Spannungsquelle mehr nötig, die Versorgung erfolgt ebenfalls über den Transceiver.



Bild 9: Anschluss einer Zweidraht-Speiseleitung über Balun direkt am Gerät

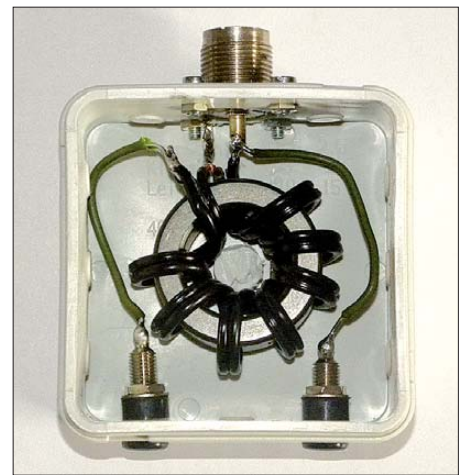


Bild 10: Fertiger 1:4-Balun im Gehäuse, Kosten unter 10 €
Fotos: DK7ZB

Nach Drücken der *Tune*-Taste am IC-7000 wird der LDG AT-100 Pro II mit 20 W angesteuert (unabhängig von der im Transceiver aktuell eingestellten Leistung). Nach Beenden des wenige Sekunden dauernden Abstimmvorgangs geht das Gerät wieder auf Empfang und die Kombination ist betriebsbereit. Dank Speicherung der Einstellungen besteht nach Frequenzwechsel sofortige Betriebsbereitschaft.

■ Abschließende Betrachtungen

Der LDG AT-100 Pro II ist gemessen an seiner Leistungsfähigkeit als preiswert einzustufen und auf jeden Fall sein Geld wert. Die Fertigung in Taiwan macht einen günstigen Verkaufspreis um 200 € möglich. Somit ist das Gerät nicht viel teurer als manches manuelle Abstimmgerät. Erhältlich ist der LDG-Tuner bei verschiedenen einschlägigen Amateurfunk-Fachhändlern. Das bei maas funk-elektronik [4] gekaufte Mustergerät enthält allerdings nur eine Bedienungsanleitung in englischer Sprache.

Das vielseitige und nützliche Antennenanpassgerät ist für den Portabel- und QRP-Betrieb prädestiniert und mit den beschriebenen Balunen universell einsetzbar. Bild 4 demonstriert die handlichen Proportionen des Antennenkopplers in Verbindung mit einem IC-7000.

Für höhere Leistungen gibt es von LDG Electronics die Typen AT-600 und AT-1000 mit dem gleichen Konzept, aber entsprechend anders dimensionierten Bauteilen.

dk7zb@dark.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] LDG Electronics, 1445 Parran Road, St. Leonard, MD 20685-2903, USA; www.ldgelectronics.com
- [2] Steyer, M., DK7ZB: Zweidrahtspeiseleitungen direkt am Transceiver betreiben? FUNKAMATEUR 46 (1997) H. 3, S. 352
- [3] Andyquarz, Andy Fleischer, DC9XP, Paschenburgstr. 22, 28211 Bremen, Tel. (04 21) 35 30 60; www.andyquarz.de
- [4] maas funk-elektronik, Heppendorfer Str. 23, 50189 Elsdorf-Berrendorf, Tel. (0 22 74) 93 87-0, www.maas-elektronik.com
- [5] Steyer, M., DK7ZB: Antenna-Homepage. www.dk7zb.org

Erzeugen Magnetfelder Krebs?

Dr. WALTER FRITZ MÜLLER

Eine einfache, mit etwas Humor garnierte und nur auf elementaren Grundlagen der Elektrotechnik beruhende Abschätzung zeigt, dass das vom Netzkabel eines Bügeleisens ausgehende Magnetfeld bereits stärker sein kann als jenes von einer Straßenlaterne.

England gilt als das am dichtesten von Geistern bevölkerte Land der Welt. Darüber kann man schmunzeln. Deutschland gilt als das am dichtesten von Angsthasen bevölkerte Land. Ozonloch, Vogelgrippe, Klimakatastrophe, Kernkraftwerke, Handystrahlung und nun auch noch Krebs durch Magnetfelder. Der Kampf dagegen ist hoffnungslos. Ein vorsichtiger Versuch wird trotzdem gewagt.

In [1] haben sich die Autoren mit der vor einigen Monaten aufgekommenen Hoffnung beschäftigt, dass die Strahlung der Mobilfunk-Basisstation den Handy-Akkumulator aufladen könne. Hier geht es nicht um eine Hoffnung, sondern im Gegenteil um eine Befürchtung. Frau Carmen Härdtner, Biochemikerin, fürchtet sich vor dem Magnetfeld einer alten Straßenlampe:

Die Ostseezeitung berichtete am 10.6.10 in einem dreispaltigen Artikel darüber. Auch die Lampe ist groß abgebildet samt

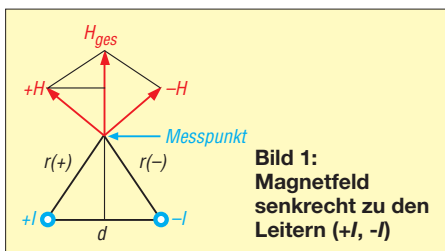


Bild 1:
Magnetfeld
senkrecht zu den
Leitern (+I, -I)

ihrem abenteuerlichen Freileitungsanschluss. Die Lampe stammt noch aus DDR-Zeiten. Sie leuchtet also seit wenigstens zwei Jahrzehnten gemütlich vor sich hin, ohne jemanden zu stören, aber nun ist es aus mit ihrer Ruhe.

Frau Carmen Härdtner hat 500 nT (Nanotesla) gemessen, und das sei viel zu hoch, meint sie. Nach einer Studie der WHO – nicht näher bezeichnet – steigt das Leukämierisiko bei Kindern um 100 %, wenn sie mehr als 300 nT ausgesetzt werden. Wie lange die Exposition dauerte und wie hoch das Risiko bei 0 nT ist, wurde nicht mitgeteilt. Kritiker weisen die Studie wegen Ungenauigkeit zurück.

Ob es einen Zusammenhang zwischen elektromagnetischer Strahlung und Krankheitsrisiken gibt, lässt sich gewiss nicht so einfach nachweisen. Der Nachweis der Unbedenklichkeit ist aber bestimmt noch schwieriger zu erbringen. Weisen Sie doch einmal nach, dass Zahnstocher keine Leukämie verursachen!

Frau Carmen Härdtner ist auf die Lampe rein zufällig gestoßen. Eigentlich wollte sie nur die Strahlung messen, die von dem Funkturm vor ihrem Haus ausgeht. Die war ihr zu stark. 100 μ W hat sie gemessen, aber davor hat sie sich inzwischen mit besonderen Gardinen geschützt. Es gibt also schon eine Menge Elektrosensible, sonst würde niemand Abschirmgardinen produzieren und auch noch verkaufen können. 100 μ W, das sind bei 3 V immerhin 33 μ A. Damit könnte man schon einen Taschenrechner betreiben. Oder einen Handy-Akkumulator laden. Vielleicht waren es nur 100 μ V? Egal – Hundert ist ganz klar zu viel.

Kernspintomographen, auch Magnetresonanztomographen (MRT) genannt, verwenden weder Röntgenstrahlen noch andere ionisierende Strahlungen. Sie gelten deshalb in der Medizin weltweit als frei von Strahlungsrisiken. Das wird Frau Carmen Härdtner vielleicht nicht überzeugen,

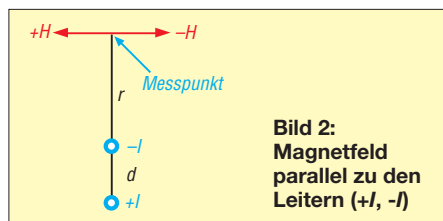


Bild 2:
Magnetfeld
parallel zu den
Leitern (+I, -I)

erst recht nicht, wenn sie die Flussdichte erfährt: Es sind bei einem halbwegs modernen Gerät etwa 3 T zu messen. Das ist das Sechsmillionenfache der Flussdichte ihrer Straßenlampe. Man könnte einwenden, das sind hochfrequente Impulse, und HF ist schließlich ungefährlich – wenn das nicht die Handystrahlung wäre.

Zugegeben: Das ist als Vergleich zu der Straßenlampe vielleicht etwas weit hergeholt. Das Erdmagnetfeld bringt es in Mitteleuropa auf 48 μ T. Das ist auch noch hundertfach größer als das Feld der Lampe. Aber es ist ein Gleichfeld, also noch viel harmloser als das Feld des MRT.

Schauen wir uns ein Bügeleisen mit 1000 W Leistung an. Es wird gespeist von einem flexiblen Kabel. Lassen wir den Nullleiter links liegen, dann haben wir eine Doppelleitung zu betrachten (Bild 1). +I und -I sind die Momentanwerte der Ströme. Wir wollen die magnetische Feldstärke im Messpunkt berechnen. -H ist die von -I erzeugte Feldstärke. $r_{(-)}$ ist der zu-

gehörige Abstand des Messpunktes vom Leiter.

Der gleiche Zusammenhang besteht zwischen +H, +I und $r_{(+)}$. +H steht auf $r_{(+)}$ senkrecht. Das resultierende Feld ist H_{ges} , das auf dem Abstand d beider Leiter senkrecht steht. Auch die beiden Hilfslinien stehen aufeinander senkrecht. Also sind die beiden rechtwinkligen Dreiecke, gebildet aus +H, der horizontalen Hilfslinie und $H_{ges}/2$ einerseits und $r_{(+)}$, $d/2$ und der senkrechten Hilfslinie andererseits geometrisch ähnlich. Daraus lesen wir sofort ab:

$$\frac{H_{ges}}{2H} = \frac{d}{2r} \quad (1)$$

Mit dem Zusammenhang zwischen Stromstärke I , Feldstärke H und Entfernung r

$$H = \frac{I}{2\pi r} \quad (2)$$

$$B = \mu_0 H_{ges} \quad (3)$$

und dem Zusammenhang zwischen Flussdichte B , Permeabilitätskonstante μ_0 und Feldstärke H_{ges} folgt

$$B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{Id}{r^2} \quad (4)$$

B erhalten wir in Vs/m² – also in T (Tesla). Nun berechnen wir die Feldstärke parallel zu den Adern (Bild 2). Die eine Entfernung ist r , die andere $r + d$. Schreiben wir Gleichung 2 einmal für die Entfernung r und einmal für $r + d$ auf und berücksichtigen die entgegengesetzte Polarität, ergibt sich

$$H = \frac{I}{2\pi} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r+d} \right) \quad (5)$$

Bilden wir den Hauptnenner $r \cdot (r + d)$, so heißt die Klammer

$$\left(\dots \right) = \frac{r+d-r}{r(r+d)} \quad (6)$$

Im Zähler bleibt nur d stehen. Ist $d \ll r$, so bleibt im Nenner nur r^2 . Also führt dieser Fall näherungsweise auch auf Gleichung 4. Setzen wir für $d = 2,5$ mm, für $r = 5$ cm, rechnen alles auf Meter um, für $P = 1000$ W und für $U = 230$ V, so kommen etwa **830 nT** heraus. Die Lampe vorm Haus strahlt also ziemlich genau halb so schlimm wie das Bügeleisen. Frau Härdtner sollte sich also ihr Bügeleisen auf Distanz halten oder ein dampfbetriebenes nutzen. Fernbedienungen dafür gibt es leider noch nicht, wenn man von einer Haushaltshilfe absieht. Auch Föhn, Mikrowelle und Elektroherd, ganz besonders Induktionsherd, sollte sie peinlichst meiden. afmllr@aol.com

Literatur

- [1] Ille, P., DF8MG; Hegewald, W., DL2RD: Lädt die Mobilfunk-Basisstation den Handy-Akkumulator gleich mit? FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 4, S. 384–385

Im Zentimeterwellenbereich QRV: 10 GHz für Einsteiger (3)

Ing. (grad.) GERFRIED PALME – DH8AG

Während Teil 1 dieser Beitragsserie Grundlagen und HF-technische Kernstücke einer 10-GHz-Anlage vorstellte und sich Teil 2 mit Baugruppen, Antennen sowie ihrer Nachführung beschäftigte, berichtet dieser letzte Teil über die 10-GHz-Ausbreitung und die Funkpraxis. Dabei werden auch Hilfen für das Zustandekommen einer Verbindung aufgezeigt.

10-GHz-Ausbreitung

Die elektromagnetischen Wellen breiten sich im 10-GHz-Bereich quasi optisch aus; das heißt, „so weit das Auge reicht.“ Je höher die Antennen von zwei Funkpartnern angeordnet sind und sich dazwischen kein Hindernis befindet, desto weitere Funkverbindungen sind möglich.

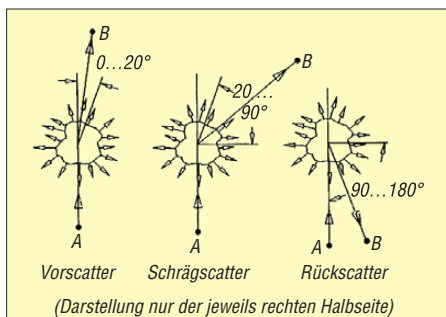


Bild 22: Je nach Größe des Winkels einer Signalreflexion unterscheidet man:
a) Vorscatter (zwischen 340° und 20°),
b) Schrägscatter (zwischen 20° und 90° und zwischen 270° und 340°),
c) Rückscatter (zwischen 90° und 270°).

Die weitere Ausbreitung kann von vielen Faktoren abhängig sein. Letztere treten entweder allein oder auch gemischt auf. Dies alles geschieht bis in etwa 11 km Höhe (unserer Regionen); in der sogenannten Troposphäre, wo alle unser Wetter bestimmenden Vorgänge ablaufen. Mögliche Signalausbreitungswege im Folgenden:

Scatter

3-cm-Signale werden an allen möglichen Medien mehr oder minder stark reflektiert, gebeugt und gestreut. Sobald ein Signal auf Wolken mit Wassertropfen und Eiskörnern oder auf Schneekristalle trifft, erfährt es eine Reflexion und Streuung; man spricht von Scatter (engl., umherstreuen). Unter bestimmten Voraussetzungen ist dieses Phänomen manchmal auch in nur eine bevorzugte Richtung ausgeprägt. Außerordentlich lesenswert ist die sehr detaillierte Darstellung dieser Vorgänge [35]. Insbesondere während der Sommermonate ergeben sich viele Möglichkeiten, durch Reflexion an den sehr hoch gewachsenen Gewitterwolken und Schlechtwettergebieten Funkverbindungen über viele 100 km zu tätigen. Dazu genügen oft eine geringe Sendeleistung im 100-mW-Bereich und eine Parabolspiegelantenne mit geringem Durchmesser. Ein Top-Standort braucht es gar nicht zu sein, lediglich der Weg zu den Regenschatterwolken muss frei sein. Für den „Antennengeschädigten“ reicht manchmal schon der Gang mit der Portabelstation in den Garten, andere fahren kurz entschlossen zu einem freien Gelände außerhalb der Stadt. Folgende Scatterarten sind zu unterscheiden: Vorscatter (engl. *forwardscatter*), Rückscatter (engl. *backscatter*) und Schrägscatter (engl. *sidescatter*), welche alle fließend ineinander übergehen [35].

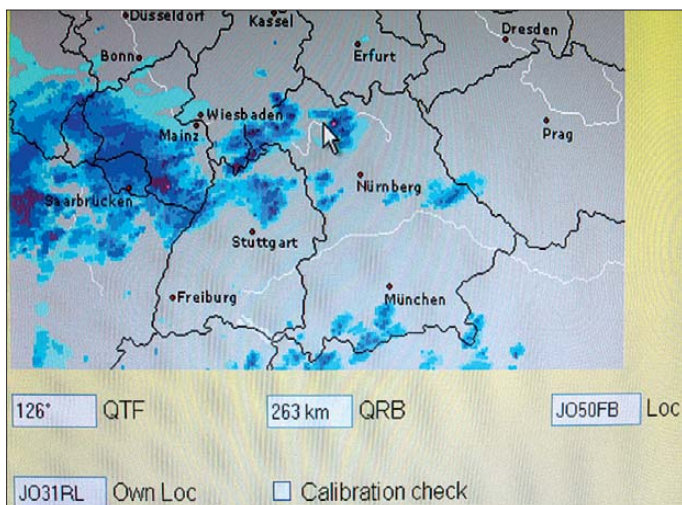


Bild 23: Alle 15 min aktualisiert, kann auf der Internetseite von PA5DD die Regenradarkarte Deutschlands angesehen werden. Nach Eingabe des eigenen Locators ist es möglich, Regenschattergebiete mit der Maus „anzufahren“ und sodann die eigene Antennenrichtung und Entfernung abzulesen. Der Ausschnitt zeigt die Wetterlage vom 25. 5. 10 um 2045 UTC.

Vorscatter (Forwardscatter)

Vorscatter-Signale weichen von der direkten Strecke zwischen Funkpartner A und Funkpartner B nach beiden Seiten um maximal 20° ab (Bild 22a). Bei diesen Verbindungen bleibt die Modulation meistens sehr klar, die Signale unterliegen aber oft einem schnellen Schwund.

Schrägscatter (Sidescatter)

Sofern ein Signal durch das Scattergebiet zwischen 270° und 340° als auch zwischen 20° und 90° von der direkten Verbindung zwischen A und B umgelenkt wird, spricht man von Schrägscatter (Bild 22b). In diesen Fällen kann die Lesbarkeit der Modulation schwierig sein. Empfehlenswert ist es dann, die Antenne um einige Winkelgrade sowohl horizontal wie auch vertikal zu schwenken. Manchmal wird die Modulation dann lesbarer, unter Umständen nur in Verbindung mit Feldstärkeeinbuße. Gelingt das nicht, bleibt schließlich noch der Griff zur Morsetaste oder das Umschalten auf Frequenzmodulation. Letzteres sollte jedoch in einem genügend großen Abstand zum CW- und SSB-Bereich erfolgen!

Rückscatter (Backscatter)

Während sich bei den bisher beschriebenen Scatterarten das Scattergebiet zwischen zwei Funkpartnern befindet, haben beim Rückscatter beide beteiligten Stationen das Scattergebiet gemeinsam vor sich liegen (Bild 22c). Der Reflexionswinkel liegt zwischen 90° und 270°. Ein derart um gelenktes SSB-Signal ist schwer verständlich, manchmal gelingt es trotzdem nach einer gewissen Einhörzeit. Während solcher Funkverbindungen gewann ich den Eindruck, dass die Sprachverständlichkeit etwas steigt, wenn man das SSB-Signal im *Dyn-Peak-Modus* des NF-Filters NIR-12 hört. Dies wurde auch von einigen anderen bestätigt. Auf alle Fälle muss man bei Rückscatter außerordentlich langsam sprechen. Ansonsten helfen ganz sicher wieder Telegrafie sowie Frequenzmodulation; jedoch mit der bereits o. g. Einschränkung, den SSB- und CW-Bereich mit FM zu verschonen!

Ping-Pong-Scatter

Ping-Pong-Scatter liegt dann vor, wenn das 10-GHz-Signal von Funkpartner A erst ein Scattergebiet erreicht und von dort aus weiter zu einem zweiten Scattergebiet gelangt; danach geht es dann zum Funkpartner B (Bild 24). Diese Ausbreitungsart kommt wohl sehr selten vor. Sie wurde von [35] mehrfach beobachtet, jedoch erst wesentlich später korrekt interpretiert.

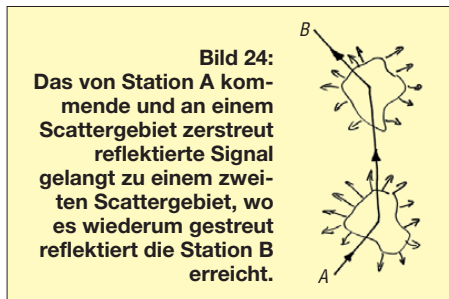
Flugzeug-Scatter (Aircraft-Scatter)

Einige wenige betreiben sogenanntes Flugzeug-Scatter (Aircraft-Scatter). Dabei han-

delt es sich um gewollte Reflexionen an Flugzeugen im Linienverkehr. Weil ihre Flugpläne und Flugrouten vorher bekannt sind, lassen sich entsprechende Verabredungen treffen. An die Frequenzgenauigkeit der beiden beteiligten 10-GHz-Stationen werden dabei hohe Anforderungen gestellt. Alles in allem etwas für Spezialisten!

Inversionen

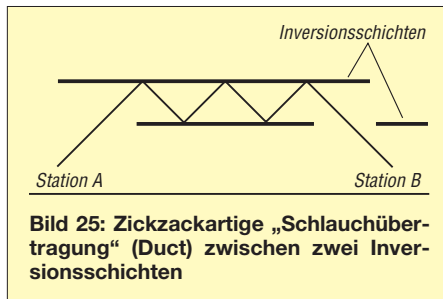
Außer den DX-Verbindungen mit Scatter-Reflexion spielen die sogenannten Inversionen eine ebenso wichtige Rolle. In der Troposphäre sinkt die Lufttemperatur normalerweise mit zunehmender Höhe um 6 bis 8 K/km (Kelvin pro Kilometer). Durch Luftbewegungen und andere meteorologische Einflüsse kann es vorkommen, dass die Luftfeuchtigkeit und die Temperatur ansteigen. Daraus bilden sich sogenannte Feuchte- und Temperatur-Inversionsschichten (*invers* bedeutet *umgekehrt*).



dennähe, ist es eine Bodeninversion mit nur mäßigen Überreichweiten.

Ein weiteres Phänomen für weitreichende DX-Verbindungen ergibt sich aus der Reflexion an Wasserflächen. Die UHF- und SHF-Funkamateure in den Küstenregionen von Nord- und Ostsee wissen das zu schätzen: Sofern sich über der See Inversionen ausbilden, läuft ein Signal vertikal zickzackförmig, weil es sowohl an der Inversionsschicht als auch am Wasser reflektiert wird. Das Signal wird wie durch einen Schlauch (engl. *duct*) geführt. Solche Ducts sind auch über dem Festland bekannt, wenn das Signal zwischen einer Bodeninversionsschicht und der Erde hin- und her pendelt – allerdings wohl nicht in dieser Intensität.

Schließlich kann ein Mikrowellensignal auch noch zwischen zwei in großer Höhe vorhandenen Inversionsschichten hin und her reflektiert werden. Sofern sich dann in



Die Dichte von kalter Luft ist größer als die von warmer. Beim Übergang eines 10-GHz-Signals von der kälteren in die wärmere Luftschicht – respektive von einem dichteren Medium in ein dünneres – wird es in Richtung Erdoberfläche gekrümmt. Dies führt dann zu den troposphärischen Überreichweiten [36].

Sobald sich diese Vorgänge in Höhen bis zu einigen Tausend Meter abspielen, spricht man von einer Höheninversion, die uns sehr große Reichweiten über viele Hundert Kilometer beschern kann. Liegen die Inversionsschichten eher in Bo-

der unteren Inversionsschicht ein zweites „Loch“ befindet, tritt das Signal aus und gelangt wieder zum Boden zurück. Das Empfangsgebiet ist zwar sehr begrenzt, doch sind damit extrem weite Verbindungen möglich (Bild 25).

■ **Aufspüren von Scatter-Bedingungen und Stationen**

Sobald die Wahrscheinlichkeit der Bildung von Gewittern besteht, gilt es herauszufinden, ob und wo sich womöglich schon Scattergebiete befinden. Oft sind es die mit bloßen Augen erkennbaren hoch wachsen-

den blumenkohlartigen Wolken (Cumulonimbus), in denen sich im Laufe der Zeit etwas „zusammenbraut“ (Bild 27). Nachts achte man auf Wetterleuchten und Gewitterdonner. Sogar der 2-m-Empfänger verrät ein nicht sehr fernes Gewitter durch QRN. Sehr aktuelle Wettermeldungen erhält man aus dem Internet in Kartendarstellung oder als Zeitraffervideo: Regenradar [37], Unwetterkarte [38] und Gewitterblitzkarte [39].

Über die Website von PA5DD [41] sind einige europäische, etwa 15-minütlich aktualisierte Länderkarten abrufbar. Das Besondere an diesen Karten ist die Möglichkeit, dort den eigenen QTH-Kenner eingeben zu können, um dann mit der Maus das vermeintliche Scattergebiete (entsprechend dem Gebiet mit sehr starkem Niederschlag) anzufahren. Die Winkelgrade und die Entfernung zum mutmaßlichen Scattergebiet kann man sofort am unteren Bildrand ablesen.

Bild 23 zeigt einen Ausschnitt aus der Deutschlandkarte mit der aktuellen Wetterlage am 25. 5. 10 um 2045 UTC: Rechts neben dem Mauszeiger liegt ein vermutetes kleines Scattergebiet (Farbe Rot) 263 km (QRB) von meinem Standort (JO31RL) entfernt. Vermutlich war es in dieser Entfernung noch nicht hoch genug, denn es ließen sich aus der Richtung weder Baken noch andere Stationen empfangen.

In [40] rechnet DF6NA vor, nach welcher Entfernung ein unter 0,8° Elevation ausgesendetes Signal welche Höhe besitzt. Für den Empfangsfall bedeutet es, dass ein Scattergebiet in der jeweiligen Entfernung mindestens die in der Tabelle angegebene Höhe haben muss.

Gegenüber der schlechten Funkwetterlage vom 25. 5. eröffneten sich fast auf den Tag genau zwei Wochen später am 9. 6. 10 die hervorragenden Scatterbedingungen von Bild 26: Um 1640 UTC konnte JO31RL aus das 260 km entfernte Schlechtwettergebiet westlich von Uelzen in JO52FW unter dem Azimutwinkel 50° erreichen. Darüber gelang es zunächst, die Bake DB0VC in JO54IF auf 10 368,920 MHz mit RST 31s zu hören. Die in Bild 26 eingezeichneten Verbindungslinien zwischen den Standorten DH8AG, Scatterzentrum JO52FW und DB0VC zeigen die Ablenkung des Signals durch das Scattergebiet um 42°. Es lag eine Seitenscatterverbindung vor, entsprechend rau hörte sich auch das Signal an. Die Bake DB0VC sendet mit nur 10 W ERP (*effective radiated power*).

Ein Beispiel für Rückscatter ergab sich um 1643 UTC, als die Telegrafiesignale von OK1JKT aus JO60RN mit RST 55s hörbar waren. Sein Signal wurde vom Scattergebiet mit 91° umgelenkt, siehe Bild 26. Dabei legte es eine Gesamtstrecke von 595 km

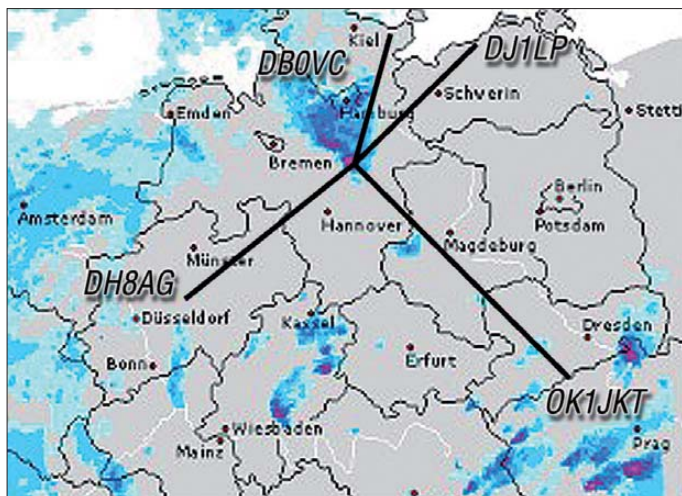


Bild 26: Bei guten Scatterbedingungen ist alles möglich; Vor- (DJ1LP), Seiten- (DB0VC) und Rückscatterverbindungen (OK1JKT) von DH8AG in Dortmund über das Unwettergebiet in der Nähe von Uelzen am 9. 6. 10.

Foto und Screenshots: DH8AG, www.wetteronline.de

Höhe von Scattergebieten für einen Antennen-Elevationswinkel von 0,8°

Entfernung d/km	Höhe h/km
50	0,8
100	2,0
150	3,4
200	5,1
250	7,1

zurück, während die direkte Entfernung zwischen JO31RL und JO60RN 431 km beträgt. Um 1640 UTC konnte ich von JO31RL aus das 260 km entfernte Schlechtwettergebiet westlich von Uelzen (JO52FW) unter dem Azimutwinkel 50° erreichen.

■ DX-Cluster, Internet-Chat und Funk-Querverbindung

Aktuelle Meldungen über bereits herrschende Regenscattergebiete liest man auch im DX-Cluster des Packet-Radio-Netzes. Dort tragen Stationen ihre Verbindungen ein, in dem sie beide Rufzeichen, den Rapport, womöglich beide QTH-Kenner oder zumindest den eigenen QTH-Kenner zusammen mit dem Azimutwinkel von ihrem Standort zum Scattergebiet angeben.

Sofern beide an dem QSO beteiligte Stationen die Daten im DX-Cluster eintragen, kann jeder damit anhand einer QTH-Kennerkarte sehen, über welches Scattergebiet und in welchem QTH-Kenner diese Verbindung stattgefunden hat. Das ist besonders dann sehr hilfreich, wenn es an manchen Sommertagen derart viele Scatterzentren gibt und man gar nicht weiß, welches man sich aussuchen soll und über welches Scattergebiet es in welche Richtung geht.

Hilfreich ist ferner der ON4KST-Chat [42]. In diesem Live-Chat kann man Daten aktuell austauschen und sich für Funkverbindungen auf den Mikrowellenbändern verabreden. Am Pfingstmontag, dem 24.5.10, waren um 1430 UTC Stationen aus folgenden Ländern eingeloggt (Landeskennung und Anzahl): DL 16, F 6, G 8, I 2, OE 1, OZ 2, PA0 1, SP 1, TK 1, HA 1. In Spitzenzeiten können es wesentlich mehr sein.

Seit vielen Jahren gibt es die sogenannten *Talkback*-Frequenzen (Rückruffrequenzen) 432,350 MHz und 144,350 MHz, auf denen man sich als Querverbindung mit anderen erreichbaren Mikrowellenstationen verständigt. Oft machen davon Portabelstationen mit nur kleineren 2-m- und 70-cm-Stationen und -Antennen Gebrauch, woraus sich naturgemäß eine begrenzte Reichweite ergibt.

■ Funkbaken

Bakenstationen sind zum Herausfinden von Scatterbedingungen oder troposphäri-

schen Überreichweiten sehr nützlich. Eine Bakenliste ist beim DARC e.V. abrufbar [43], internationale Bakenlisten finden sich über entsprechende Suchbegriffe im Internet oder auf den Webseiten der ausländischen Funkverbände.

Leider ist nicht immer klar, ob die jeweiligen Bakendaten noch aktuell und ob die Baken auch wirklich aktiv sind. Sehr informativ und offensichtlich recht aktuell ist die Internetseite der UK Microwave Group [44], auf der beobachtete Funkbaken von 50 MHz bis 76 GHz verzeichnet sind.

Sofern man eine Bake des Öfteren oder sogar immer hört, ist eine erste Orientierung nach Scatter daran gut möglich. Durch Drehung der Antenne einmal um 360° ist einschätzbar, ob das Bakensignal womöglich über Vor-, Seiten- oder Rückscatter hörbar wird. Falls nichts passiert, ist der Vorgang mehrere Male mit veränderter Antennenelevation zu wiederholen. Das Aufspüren von Regenscattergebieten ist manchmal recht zeitaufwendig, es erfordert Geduld und ist nichts für Eilige.

Einfacher sind die im Sommer recht ausgedehnten und weit hoch gewachsenen Schlechtwetterfronten zu finden. Kaum kommt man mit der Antenne in ihre ungefähre Richtung, schon „grummelt“ die persönliche Beobachtungsbake aus dem Lautsprecher. Dabei kann sie durchaus weit über 30 Winkelgrade breit hörbar sein.

Beim Drehen der Antenne nach rechts wird ihr Ton dabei höher, beim Linksdrehen tiefer; währenddessen kann sie sogar aus der gewählten CW- oder SSB-Bandbreitendurchlasskurve hinauslaufen!

Das Ausrichten der Antenne auf ein Reflexionsgebiet anhand einer Bakenstation garantiert jedoch nicht immer die sofortige Hörbarkeit von DX-Stationen im Aktivitätszentrum um 10 368,100 MHz. Die durchgeführte Bakenpeilung stellt lediglich einen ersten Richtwert dar. Zudem können über dasselbe Reflexionszentrum kommende CW- und SSB-Stationen in Azimut und Elevation durchaus um einige Grade voneinander abweichen!

■ Scatter-QSO

Wenn ein Scattergebiet gefunden ist, sollte man bei einem CQ-Ruf in SSB langsam sprechen, da bei Schräg- und Rückscatter die Verständlichkeit äußerst gering ausfällt. Rufe in Telegrafie sind geeigneter. Der CQ-Ruf sollte nicht zu lange andauern, weil die angepeilten Wolkenfelder während dieser Zeit womöglich weiterziehen und dabei aus der Strahlungskeule der Antenne verschwinden. Dies lässt sich durch zwischenzeitliches Abhören der persönlichen Beobachtungsbake und entspre-



Bild 27: Auf solche wachsenden Wolken wartet der Regenscatter-Funker.

chendem Nachführen der Antenne vermeiden – sonst geht der Ruf ins Leere!

Wird man von einer sehr schwachen SSB-Station angerufen, stehen möglicherweise die Antennen beider Stationen noch nicht optimal. Wenn jede Stationen zum Beginn ihres jeweils ersten Durchgangs ihr Rufzeichen einige Male nennt, gibt das dem anderen genügend Zeit zum Korrigieren der Antennenrichtung. Bei Telegrafieverbindungen gibt man sich dafür gegenseitig anfangs eine Reihe Punkte.

Auszutauschen sind mindestens Rufzeichen, Namen und Rapport. An diesen ist in Fonie das Wort *Scatter* anzuhängen, in Telegrafie kommt an dritter Stelle ein *s*. Außerdem interessieren QTH-Kenner, Azimutwinkel (QTF) und evtl. Elevationswinkel der Antenne, falls dieser ungewöhnlich groß ist. Inwieweit sich dann ein QSO noch ausführlicher gestaltet, hängt von der Stabilität und Qualität der Signalübertragung ab.

Aufschlussreich sind obendrein die Stationsparameter des Funkpartners sowie ein weiterer Erfahrungsaustausch. Viel Spaß und Erfolg auf 10 GHz! *dh8ag@darc.de*

Literatur und Bezugsquellen

- [35] Vollhard, D., DL3NQ: Quer durch Europa, 10 GHz-DX via Regenscatter. 10-GHz-Informationen, 2. Auflage, Eigenverlag, Weinheim 1999. Auszugsweise in: www.qsl.net/dd7pc/10GHz.doc
- [36] Rothammel, K., DM2ABK: Antennenbuch. 9. Auflage, MV, Berlin 1979, S. 44–46
- [37] Deutsche Telekom AG: Regen Vorhersage Deutschland. www.wetter.t-online.de → *Niederschlagsradar*
- [38] Meteomedia GmbH: Unwetterzentrale. www.unwetterzentrale.de
- [39] Wanke, E.: Blitzortung. www.blitzortung.org
- [40] Allraun, R., DF6NA: Mehr Erfolg bei 10 GHz Regenscatter. 44. Weinheimer UKW-Tagung 1999, Skriptum der Vorträge, S. 1.1–1.5; www.df6na.de/df6na/Regen2.doc
- [41] Lindhardt, U., PA5DD: Rain Scatter Tools. <http://home.hccnet.nl/uffe.nouchal/radar.htm>
- [42] Stevenart, A., ON4KST: The low band, VHF, UHF and microwave chats. www.on4kst.com/chat/start.php
- [43] DARC e.V., Referat VHF/UHF/SHF-Technik: Bakenliste DL. www.darc.de/referate/vus/baken
- [44] UK Microwave Group: Microwave and VHF/UHF beacons from 6 m to 76 GHz. www.beaconspot.eu
- [45] Hartwig Nachrichtentechnik, Van-der-Upwich-Str. 10, 41334 Nettetal, Tel. (021 53) 604 19; www.dk6jl.de

Fichten-Fieldday-Projekt FiFi-SDR

Dipl.-Ing. SASCHA SCHADE – DL1DRS, u. a. *)

Für den jährlich stattfindenden Fichten-Fieldday (FiFi) des OV Lennestadt [1] wurde ein softwaredefiniertes Radio (SDR) entwickelt, das jeder Teilnehmer während des Fielddays als Bastelprojekt aufgebaut und betriebsfertig mit nach Hause genommen hat. Entwicklungsziel war ein besonders günstiges und kompaktes Gerät, das sich zum Selbstaufbau und für eigene Experimente eignet. Das Konzept und die Umsetzung des FiFi-SDR werden in diesem Beitrag vorgestellt. Ein Bausatz mit einer vorbestückten Platine ist beim FA-Leserservice in Vorbereitung.

Zum Fichten-Fieldday des OV Lennestadt 2009 brachte Günter Schweppe, DK5DN, einen SDR-Prototyp mit, den er zusammen mit zwei Studenten an der FH Mechede entwickelt hatte. Dieser Direktmischempfänger basiert auf einem durchstimmbaren Si570-Oszillator, der mit vier Analogschaltern die I- und Q-Komponenten des empfangenen Signals erzeugt und dann mit einer externen Stereo-Soundkar-

der Schaltung. Er ist unbeheizt, da bei einem reinen Empfänger das Nachstimmen akzeptabel ist. Sein Takt wird durch ein CPLD (engl. *complex programmable logic device*) in vier um je 90° phasenverschobene Taktsignale heruntergeteilt, die wiederum den Schaltmischer treiben. Das HF-Signal von der Antenne wird durch einen Übertrager potenzialgetrennt, anschließend vorverstärkt und nach einem einfachen

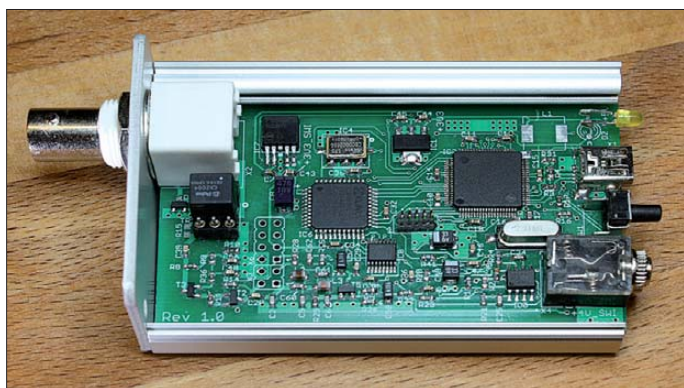


Bild 1: Vollständig aufgebautes FiFi-SDR

Foto: DL1DRS

te digitalisiert. Dieses Prinzip benötigt keinen teuren A/D-Umsetzer, der mit der doppelten empfangbaren Frequenz abtasten müsste.

Schaltungsprinzip

Um dieses SDR auf dem FiFi anzubieten und für jeden Teilnehmer einen Bausatz aus dem Teilnahmebeitrag finanzieren zu können, war jedoch eine grundlegende Neukonzeption des SDR nötig. Erstens wurde die Schaltung stark kostenoptimiert, zweitens entstanden Optionen zur Erweiterung und drittens erfolgte die Beseitigung bekannter Probleme. Die Platine passt nun in das Aluminiumgehäuse AKG 55 24 80 von Fischer.

Bild 2 zeigt das umgesetzte Konzept des FiFi-SDR. Dieses und alle weiteren Dokumente sind auf der Projekt-Homepage des FiFi-SDR unter [2] einsehbar. Der Oszillator mit dem Silab-IC Si570 ist Kern

Tiefpassfilter um 180° phasengedreht dem Schaltmischer zugeführt. Die so entstandenen I- und Q-Komponenten werden verstärkt und stehen an der Klinkenbuchse für die Digitalisierung mit einer externen Soundkarte zur Verfügung. Die Demodulation erfolgt dann mit geeigneter Software auf einem Computer. Ein leistungsfähiger ARM-Prozessor mit Cortex-M3-

Tabelle 1: Technische Daten

Modellbezeichnung: FiFi SDR Rev. 1.2
Empfangsbereich: 200 kHz bis 30 MHz; durch Erweiterung 39 kHz bis 40 MHz möglich
Betriebsspannung: 5 V via USB
Empfangskonzept: Direktmischung
Vorselektion: nur Tiefpass, Preselektor optional (in Entwicklung)
Eingangsempfindlichkeit (7...21 MHz) SSB: -106 dBm / 1,12 µV @ 10 dB SINAD
IP3: -10 dBm @ 21 MHz/21,050 MHz
Abmessungen (B x H x T): 55 mm x 24 mm x 110 mm
PC-Anforderungen: Windows ab XP, Mac-OS, Linux, 1 GHz, ≥ 256 KByte RAM (je nach Betriebssystem)
Soundkarte: PC, falls mit Stereo-Eingang oder externe USB-Soundkarte oder optional Onboard-Soundkarte 96 kHz
nutzbare Software: Rocky, Winrad, Winrad HD, PowerSDR, SoDiRa; alle Softrock40-kompatible Software; weitere durch Firmware-Anpassung

Kern steuert das gesamte SDR. Ein vollständig aufgebautes FiFi-SDR ist in Bild 1 zu sehen.

Optionen

Anlässlich der Projekteröffnung Ende Dezember 2009 zeigte sich bei der Untersuchung des Prototyps, dass die Empfangsergebnisse stark von der Qualität der verwendeten Soundkarte abhängen. Insbesondere sind Soundkarten in Laptops und Netbooks häufig wegen ihrer zu geringen Bandbreite oder fehlendem zweiten Kanal (nur Mono-Buchse) ungeeignet für den Betrieb eines SDR. Da davon auszugehen war, dass die meisten Teilnehmer am FiFi das SDR mit einem Laptop oder Netbook ausprobieren wollen und dabei keine externe Soundkarte zur Verfügung haben, wurde das FiFi-SDR so entwickelt, dass sich eine Onboard-Soundkarte bestücken lässt, mit der ein problemloser Empfang möglich ist, s. Bilder 8 und 9, S. 1162. Dies ist im Vergleich zu anderen Einsteiger-SDR ein Alleinstellungsmerkmal für das FiFi-SDR.

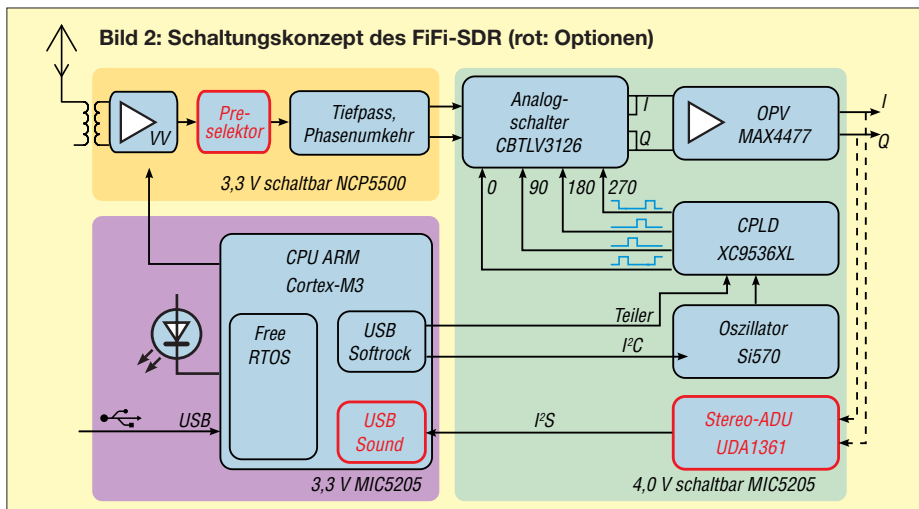


Bild 2: Schaltungskonzept des FiFi-SDR (rot: Optionen)

*) Am Projekt beteiligt waren außerdem: Matti Reifenrath, DC1DMR; Kai-Uwe Pieper, DF3DCB; Rolf Meeser, DF9DQ; Felix Erckenbrecht, DG1YFE, und Ernst-Günter Schweppe, DK5DN.

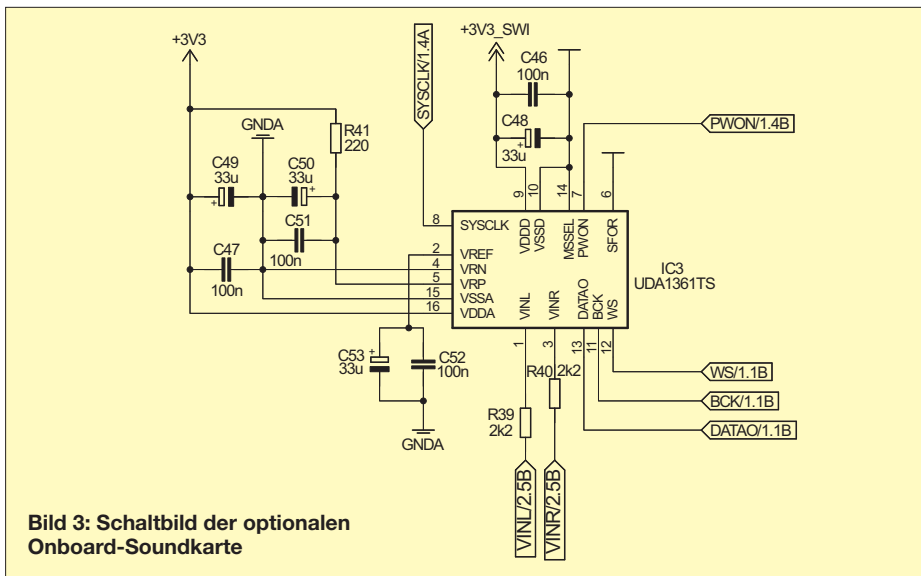


Bild 3: Schaltbild der optionalen Onboard-Soundkarte

Aus Kostengründen konnte kein Preselektor auf der Platine umgesetzt werden. Nur ein Tiefpass ist integriert. Stattdessen besteht über eine bastelfreundliche Stiftleiste im 2,54-mm-Raster die Möglichkeit, dem FiFi-SDR eigene Preselektoren hinzuzufügen und die Verbesserung (oder Verschlechterung) des Empfangsverhaltens sofort selbst zu untersuchen. An der Stiftleiste stehen eine Spannungsversorgung und Steuerpins vom Prozessor bereit, so-

dass sogar ein automatisch umschaltender Preselektor realisiert werden kann. Ferner ist der HF-Übertrager zum leichten Entfernen gesockelt.

■ **Schaltungsdetails**

Die Unterschiede des FiFi-SDR zum anfänglichen Funktionsmuster und anderen einfachen SDR sind in Tabelle 2 (S. 1162) aufgeführt. Als Ersatz des AVR haben wir einen ARM-Prozessor Cortex-M3 LPC1758

von NXP gewählt (Bild 4), da er ein natives und somit standardkonformes USB-Interface bereitstellt und genug Leistung bietet, auch die digitalen Daten der Soundkarte über den USB zu übertragen. Nachdem der ARM-Prozessor einmalig mit einem USB-Bootloader programmiert ist (wird vom FA-Leserservice so ausgeliefert), lässt sich neue Firmware ohne besondere Hardware auf den Controller übertragen. Dazu muss lediglich die Taste SW1 (in Bild 1 rechts oberhalb der Klinkebuchse) beim Anstecken an die USB-Buchse des PC gehalten werden. Dann verhält sich das FiFi-SDR wie ein Massenspeicher (USB-Flashspeicherstick) und die alte Firmware kann gelöscht sowie die neue als Datei in das FiFi-SDR kopiert werden.

Andere SDR erzeugen die Schaltsignale für den Mischer mit einer Reihe von Logikgattern. Ein Vorteilungsfaktor ist, wenn überhaupt, nur durch Steckbrücken einstellbar. Beim FiFi-SDR kommt ein CPLD zum Einsatz (Bild 6). Der Ersatz ist nicht teurer, spart jedoch Platinenfläche ein, erhöht durch die elektronische Umschaltbarkeit des Vorteilers den Komfort und verbessert die Signalintegrität der Schaltsignale. Die Hardwaresynthese wurde herstellerunabhängig in VHDL (*Very High Speed*

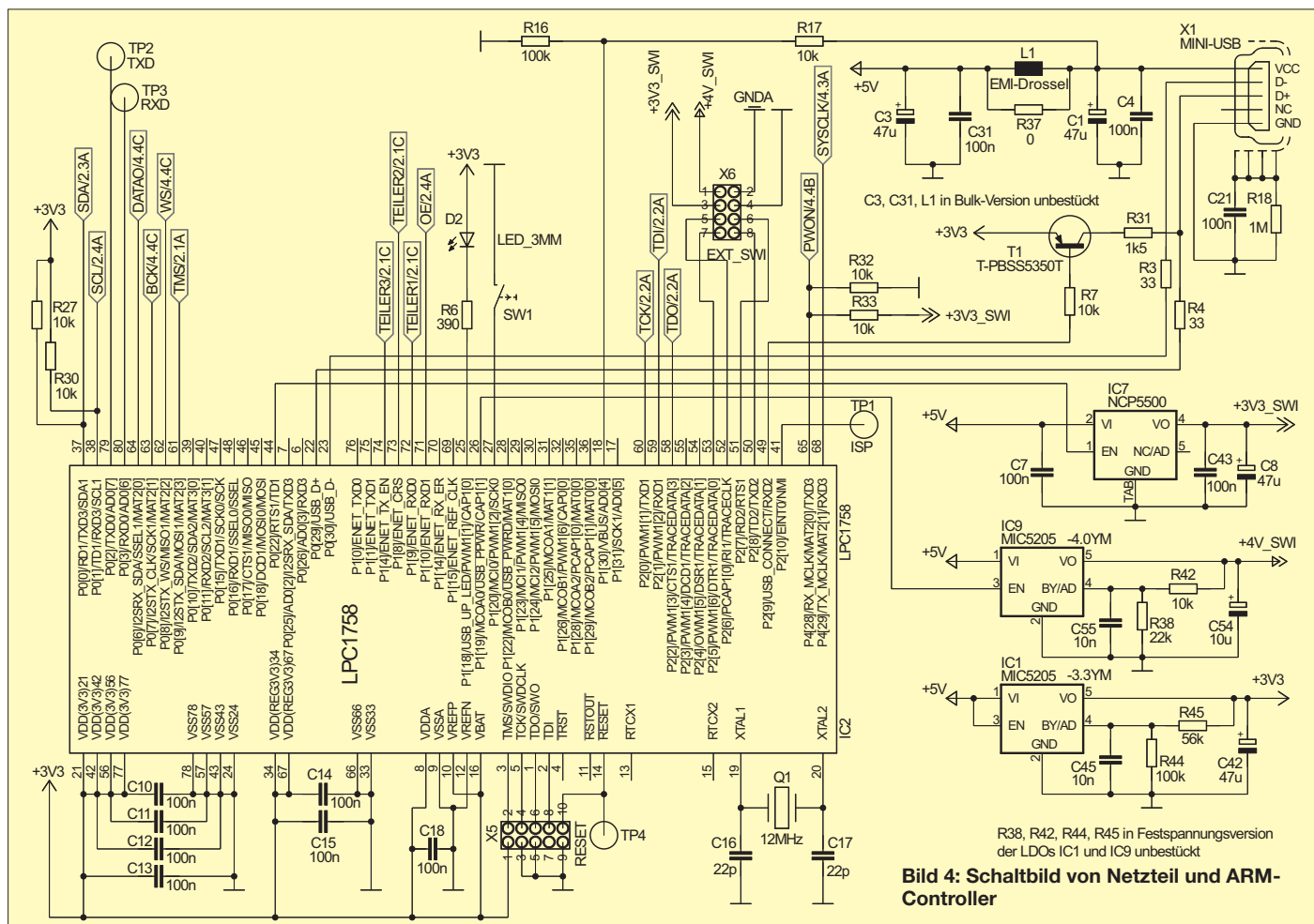
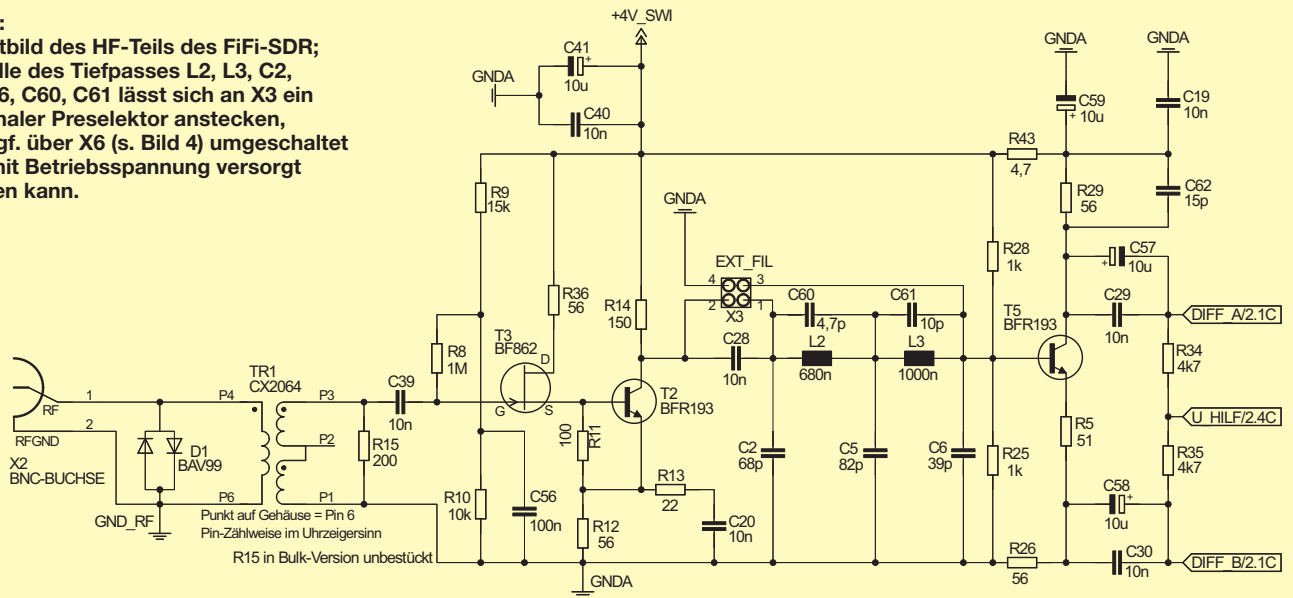


Bild 4: Schaltbild von Netzteil und ARM-Controller

Bild 5: Schaltbild des HF-Teils des FiFi-SDR; anstelle des Tiefpasses L2, L3, C2, C5, C6, C60, C61 lässt sich an X3 ein optionaler Preselektor anstecken, der ggf. über X6 (s. Bild 4) umgeschaltet und mit Betriebsspannung versorgt werden kann.

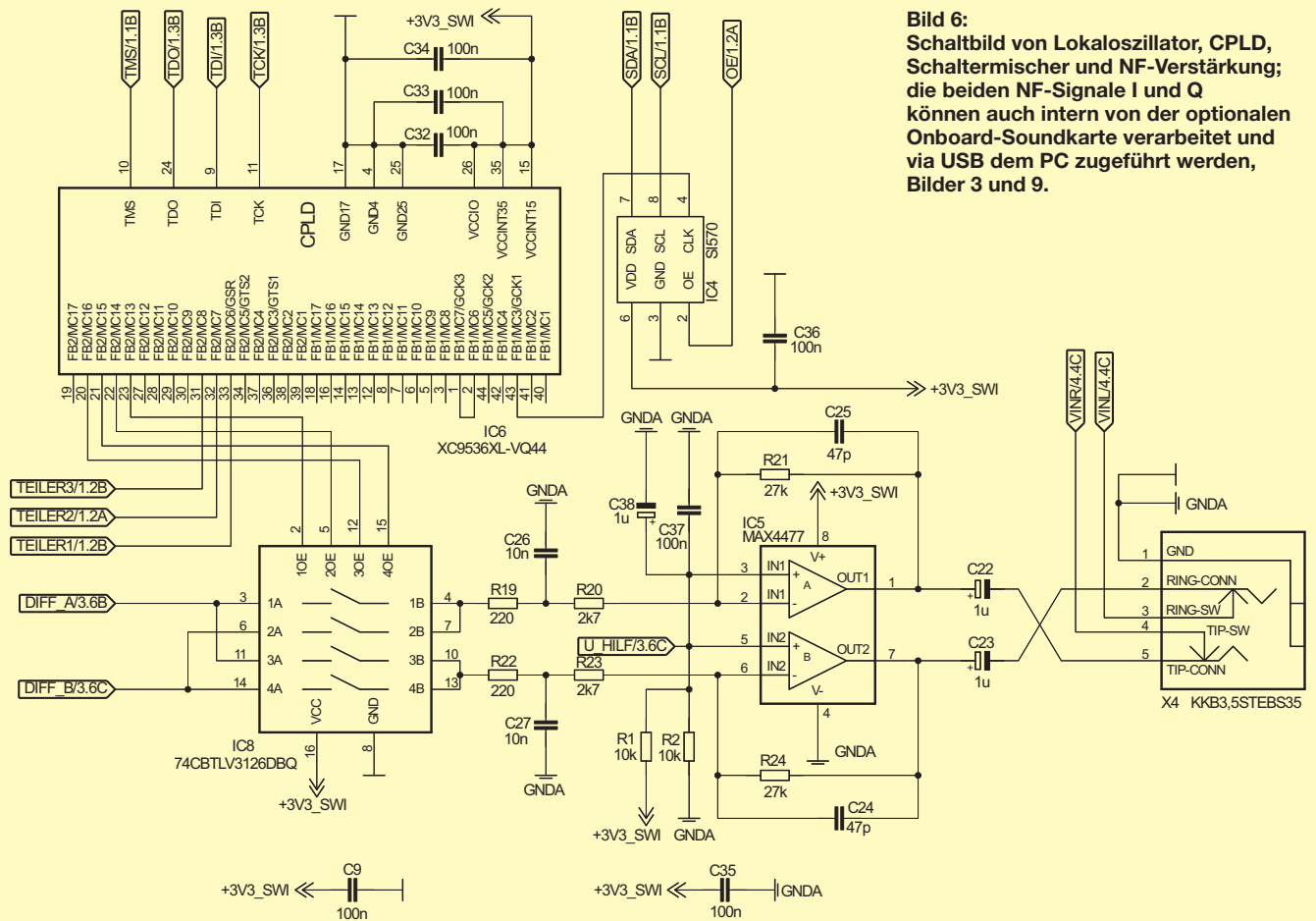


Integrated Circuit Hardware Description Language) beschrieben und mithilfe der Entwicklungswerkzeuge von Xilinx und Altera geeignete Bausteine ausgewählt. Der günstigste Chip ist der Xilinx XC 9636XL. Die erstmalige Programmierung des unprogrammiert zu bestückenden flash-basierten CPLD erfolgt über eine spezielle Firmware des ARM-Controllers, bevor die-

ser die eigentliche Betriebs-Firmware erhält (s. voriger Abschnitt). Die optionale Onboard-Soundkarte, Bild 3, ist ein Audio-Codec UDA1361 von NXP. Er digitalisiert die I- und Q-Komponenten. Per I²S (nicht I²C), einem schnellen seriellen Bus für die Audioübertragung, werden die Daten zum ARM-Controller übertragen.

Da die Sampling-Rate der verwendeten Soundkarte die Bandbreite bestimmt, die gleichzeitig beobachtet werden kann, digitalisiert die Onboard-Soundkarte mit einer möglichst hohen Rate, hier 96 kHz. Auf Grund nicht ganz exakt gleich laufender Zeitbasen zwischen Computer und dem Audio-Codec kommt es zurzeit noch zu gelegentlichen Knackgeräuschen beim Emp-

Bild 6: Schaltbild von Lokaloszillator, CPLD, Schaltermischer und NF-Verstärkung; die beiden NF-Signale I und Q können auch intern von der optionalen Onboard-Soundkarte verarbeitet und via USB dem PC zugeführt werden, Bilder 3 und 9.



fang mit der Onboard-Soundkarte, da der Codec nicht exakt genau die Zahl an Abtastungen erzeugt hat, die der Computer erwartet. Dies fällt bei analogen Betriebsarten kaum auf, jedoch verhindert dieser Phasensprung die Nutzung von solchen digitalen Betriebsarten, die auf Phasensprünge empfindlich reagieren, zusammen mit der integrierten Soundkarte. Bei einer externen Soundkarte treten diese Probleme nicht auf. An einer Lösung wird im Augenblick gearbeitet.

Der HF-Teil ist in Bild 5 dargestellt. Am Ausgang des HF-Teils müssen dem Mischer zwei pegelgleiche und um 180° phasenverschobene Signale zugeführt werden. Im FiFi-SDR ist ein Überspannungsschutz mit zwei antiparallelen Dioden, ein HF-Übertrager zur Impedanzanpassung und galvanischen Trennung, ein Impedanzwandler mit Vorverstärker auf Basis des JFET BF862 und BFR193 in Anlehnung an [3],

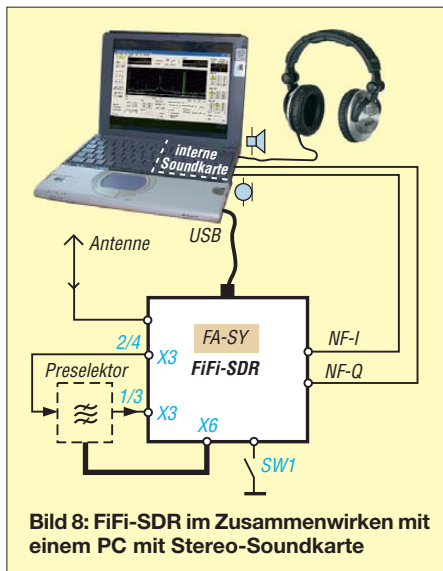


Bild 8: FiFi-SDR im Zusammenwirken mit einem PC mit Stereo-Soundkarte

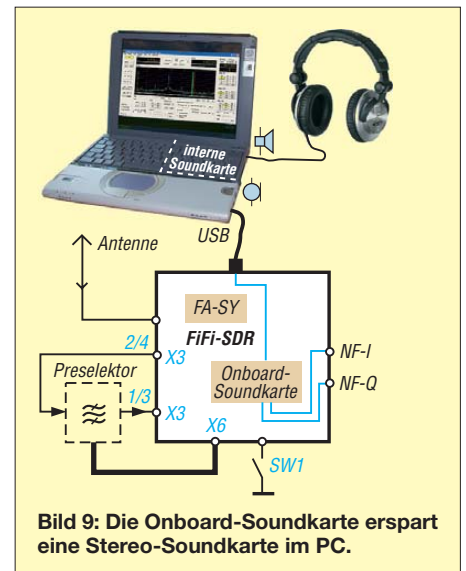


Bild 9: Die Onboard-Soundkarte erspart eine Stereo-Soundkarte im PC.

belle 2) durch galvanische Trennung mittels Optokopplern zwischen Analog- und Digitalteil zu beheben versucht wurden. Die optische Trennung des bidirektionalen I²C-Busses zum Si570 erwies sich

buchse und fällt dort mit der PC-Masse zusammen. Die einzelnen Schaltungsteile werden auch durch getrennte, abschaltbare Regler versorgt (Bild 4). Die Abschaltbarkeit ist notwendig, um beim Anstecken an den Computer nicht die USB-Spezifikationen zu verletzen. Eine höhere Stromaufnahme ist erst erlaubt, wenn sich das Gerät am Computer angemeldet hat.

Tabelle 2: Vergleich des FiFi-SDR mit dem ursprünglichen Funktionsmuster

Schaltungsteil	Studienarbeit	FiFi-SDR
Mikrocontroller	AVR	ARM-Cortex-M3
Schnittstelle	RS232	USB
Schaltsignalerzeugung	Flipflops	CPLD
Teilerumstellung	Jumper	CPLD
Phasenumkehrung	Transformator	Transistor
HF-Potenzialtrennung	ja	ja
Vorverstärker	nein	ja
Integrierte Soundkarte	nein	optional
EMV	Optokoppler, DC-DC-Wandler	Separate Spannungsregler für Digital- und Analogteil, Massekonzept

ein passives Tiefpassfilter und eine Phasenumkehrstufe ebenfalls mit BFR193 umgesetzt. Die Signale DIFF_A und DIFF_B werden dem Schaltmischer zugeführt. Beim Funktionsmuster gab es einige Probleme mit Störungen durch Einstrahlungen vom USB, die in der Studienarbeit (Ta-

jedoch für das FiFi-Projekt als zu teuer, sodass die Störungen anders verhindert werden mussten. Die Lösung für das FiFi-SDR ist ein Massekonzept mit getrennter HF-, Analog- und Digitalmasse. Der Sternpunkt für die Analog- und Digitalmasse liegt an der Klinken-

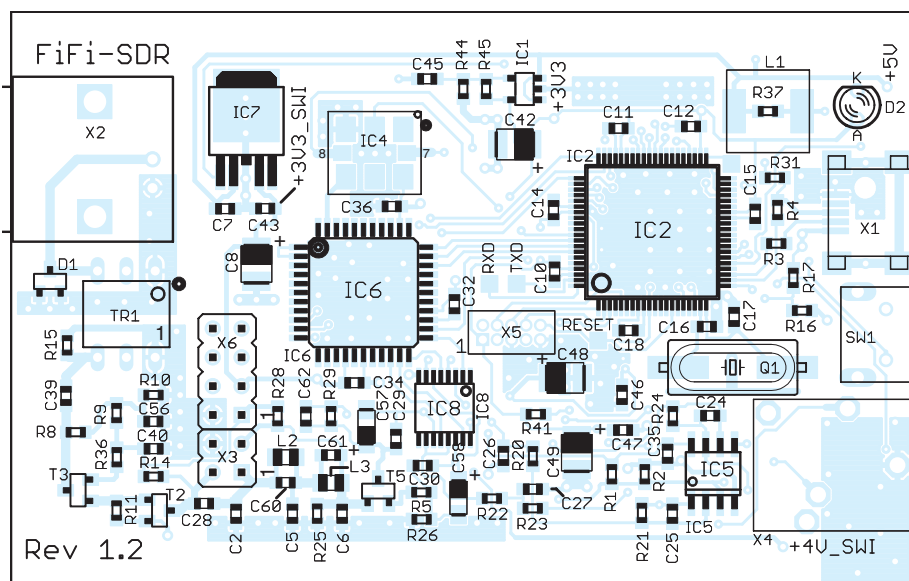


Bild 7: Bestückungsplan (Oberseite) des FiFi-SDR im Maßstab 1,5:1; in der beim FA-Leser-service in Vorbereitung befindlichen Variante sind SMD-Bauteile bereits vorbestückt.

■ Software

Weil es Stand der Technik ist und die Programmierung mehrerer gleichzeitig laufender Prozesse vereinfacht, läuft auf dem ARM-LPC1758-Prozessor das unter GPL stehende Echtzeitbetriebssystem FreeRTOS. Zur Übersetzung des Quelltextes haben wir eine Werkzeugkette mit einem GNU-C-Compiler benutzt.

Der USB-Stack im ARM-Prozessor meldet am PC zwei Geräte an, sodass zur Stromversorgung, zur Einstellung der Frequenz und zum Empfang der digitalisierten I- und Q-Komponenten nur ein einziges USB-Kabel notwendig ist, vgl. Bild 9. Die Soundkarte im FiFi-SDR ist konform zu dem im USB-Standard vorgesehenen Audioprofil, sodass zur Nutzung der Soundkarte auf die in den gängigen Betriebssystemen bereits vorhandenen Treiber zurückgegriffen werden kann.

Für die Einstellung der Frequenz gibt es auf der Projekt-Homepage [5] einen Treiber, der aus dem FiFi-SDR ein Softrock40-kompatibles Gerät macht. Damit stehen unter allen Betriebssystemen eine ganze Reihe von Programmen (s. Tabelle 1) wie zum Beispiel Winrad für den Empfang bereit.

Die Bedienung dieser Software ist bei allen SDR ähnlich. Die Wahl einer Empfangsfrequenz wird vom Benutzerprogramm über USB übertragen. Die Software im ARM-Prozessor wählt dazu eine Oszillatorfrequenz und einen passenden Vorteiler aus. Die Ansteuerung des Oszillators erfolgt über I²C und des CPLD über zwei Leitungen. Ein gegebenenfalls hinzugefüg-

Tabelle 3: Empfindlichkeit für 10 dB SINAD, SSB und bei 2,7 kHz Bandbreite

f_c / MHz	P_c / dBm
0,05	-77
0,1	-88
0,2	-96
0,5	-102
1,85	-105
3,65	-106
21,2	-107
29,5	-104

ter Preselektor kann auch über den Prozessor angesteuert werden. In der Benutzersoftware wird dann ein Wasserfalldiagramm des empfangenen Spektrums angezeigt, und mit einem Cursor kann die zu demodulierende Übertragung ausgewählt werden. Bild 10 zeigt exemplarisch Spektrum sowie Wasserfalldiagramm in Winrad an einem auf -60 dBm kalibrierten FiFi-SDR.

Messergebnisse

Das FiFi-SDR erreicht nach DK5DN die in Tabelle 1 (S. 1159) dokumentierten Empfangsergebnisse. Die gemessenen Empfindlichkeiten für weitere Frequenzen bei 10 dB SINAD in SSB mit 2,7 kHz Bandbreite sind in Tabelle 3 aufgeführt. Der Vorverstärker ist auf gute Empfindlichkeit und Betrieb mit kurzen Antennen optimiert, wodurch sich der scheinbar schlechte IP3-Wert von -10 dBm ergibt. Für den Betrieb

des FiFi-SDR an leistungsfähigen Antennen kann die Großsignalfestigkeit durch eine auf der Projekt-Homepage dokumentierte Modifikation [4] verbessert werden.

Aufbau und Inbetriebnahme

Mit Übung beim Umgang mit SMD-Bauteilen dauert der Aufbau, der in der Aufbauanleitung von der Projekt-Homepage schrittweise beschrieben ist, ungefähr zwei bis drei Stunden. In der beim FA-Leserservice [6] in Vorbereitung befindlichen Variante BX-222 sind SMD-Bauteile bereits vorbestückt. Das Aufspielen der Firmware erfordert keine besondere Hardware, da der Controller mit einem Bootloader vorprogrammiert ist.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Entwicklung begann am 28. 12. 09 mit einer Eröffnungsveranstaltung in Lenne-stadt. Für die Zusammenarbeit, Versionsverwaltung der Software und aller Dateien, Fehlerverfolgung und Diskussionen findet das freie Projektmanagement-Werkzeug zur Softwareentwicklung Trac auf einem Server im Internet Verwendung. Die Definition von Meilensteinen half, jederzeit einen Überblick über den Fortgang des Projekts zu behalten.

Über das Trac-System sind auch weiterhin alle Dokumente der Entwicklung inklusive aller Quelltexte der Software für

jedermann unter [5] einsehbar. Auf Wiki-Seiten pflegen wir Informationen zur Inbetriebnahme, Fehlersuche und Reparatur, zur PC-Software und mögliche Modifikationen am SDR. Nach zwei Prototypen gelang es auf dem FiFi Anfang Juni 2010, mehr als 50 FiFi-SDR aufzubauen und erfolgreich in Betrieb zu nehmen.

Das vorgestellte FiFi-SDR ist ein vielseitiges, günstiges und kompaktes SDR, das den Empfang aller Rundfunk- und Amateurfunkbänder auf Mittel- und Kurzwelle in allen Modulationsarten inklusive DRM ermöglicht. Mit der vorhandenen Dokumentation soll es nicht nur zum Nachbau, sondern auch zu eigenen Experimenten anregen. d1drs@sascha-schade.de

URLs

- [1] Fichten-Fieldday OV Lennestadt: www.ov-lennestadt.de/fifi/
- [2] FiFi-SDR Projektseite OV Lennestadt: www.ov-lennestadt.de/projekte/fifi-sdr/fifi-sdr.htm
- [3] Becker, J., DJ8IL: Aktiv-/Passiv-Antennensystem für 0,01 Hz bis 146 MHz (1). FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 12, S. 1281-1283
- [4] Modifikationen am FiFi-SDR: <http://o28.sischa.net/fifisdr/trac/wiki/Rev10Mods>
- [5] Trac-Projekt-Homepage: <http://o28.sischa.net/fifisdr/trac>
- [6] FA-Leserservice, Majakowskiring 38, 13156 Berlin; Tel. (030) 44 66 94 72; www.funkamateurl.de → [Online-Shop](#)

Anzeige

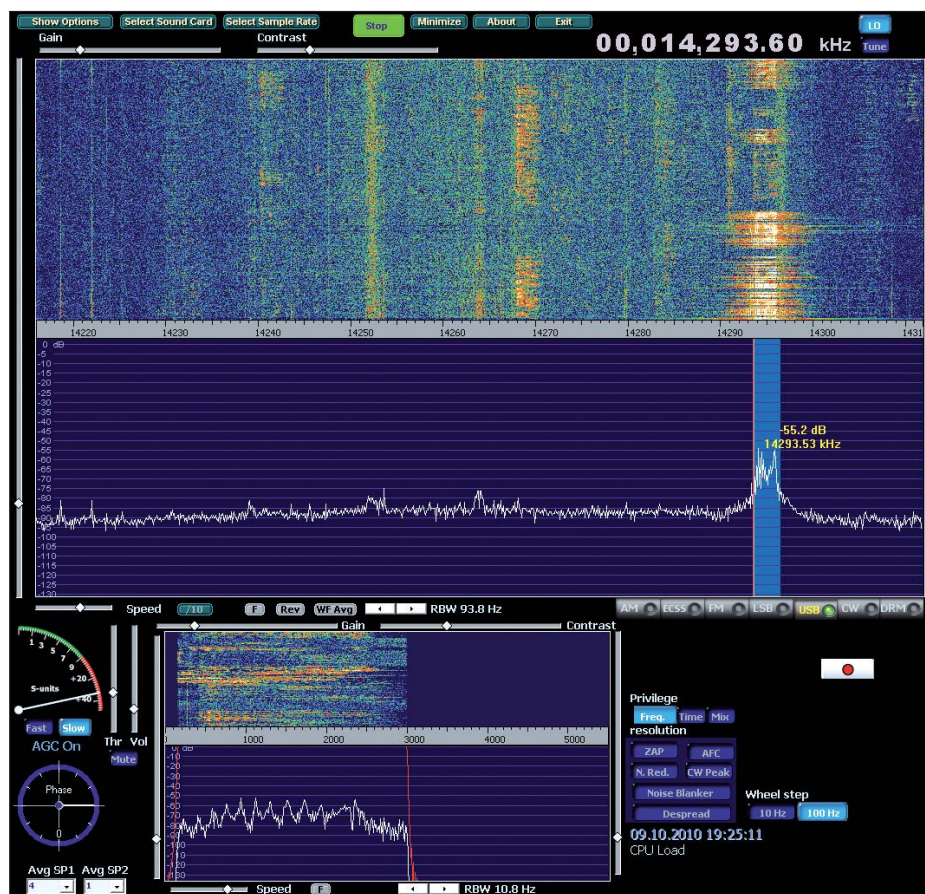


Bild 10: Screenshot von Winrad in Verbindung mit einem FiFi-SDR Screenshot: DF3DCB



FRONTPLATTEN & GEHÄUSE

Kostengünstige Einzelstücke und Kleinserien

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

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

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



Schaeffer AG
Nahmitzer Damm 32
D-12277 Berlin

Tel +49 (0)30 8 05 86 95-0
Fax +49 (0)30 8 05 86 95-33
Web info@schaeffer-ag.de
www.schaeffer-ag.de

Alles offengelegt: Franzis Lernpaket Arduino

MICHAEL WÖSTE – DL1DMW

Die Familie der Franzis Lernpakete hat Zuwachs bekommen: Das Lernpaket Arduino führt auf behutsame Weise in die Mikrocontroller-Programmierung ein. Als Programmiersprache kommt eine vereinfachte Variante der Sprache C zum Einsatz. Im Lernpaket ist die benötigte Hardware zum Experimentieren, unter anderem eine Mikrocontroller-Platine nach dem Arduino-Konzept, bereits enthalten.

Was ist Arduino? Oberflächlich gesehen handelt es sich um eine Familie von Experimentierplatinen mit Prozessoren aus der AVR-Serie von Atmel. Näher betrachtet stellt sich Arduino als Konzept heraus, Künstler und andere branchenfremde Interessierte an die Mikrocontroller-Programmierung heranzuführen.



Bild 1: Das Franzis Lernpaket Arduino kommt mit einer ausgereiften Experimentierplatine daher. Werkfoto

Da ist es mit einigen Experimentierplatinen allein nicht getan: Was bei anderen Projekten oft fehlt, ist ein effizientes Werkzeug, um schnell und erfolgreich Programme zu erstellen und sie unkompliziert auf den Prozessor zu übertragen. Das ist mit der Arduino-eigenen Entwicklungs- und Programmierumgebung (kurz: Arduino-IDE) gegeben. Alle Komponenten dieses in Italien entwickelten Projekts sind komplett offengelegt. Das erhöht die Akzeptanz vieler Benutzer, da sämtliche Schaltpläne (*Open Hardware*) und jede beteiligte Software (*Open Source*) verfügbar sind.

Das mehr als 200 Seiten umfassende Handbuch zum Lernpaket führt auf den ersten Seiten in die neue Arduino-Welt ein. Eigene Begriffe haben sich herausgebildet: Das im Mikroprozessor werkende Programm heißt hier *Sketch*, Erweiterungsplatinen, die man auf die Arduino-Experimentierplatinen aufsteckt, werden als *Shields* bezeichnet. Der Leser erfährt in Kapitel 4, dass es kleinere Bauformen des Arduino gibt, beispielsweise das *LiliPad-Arduino*, das dazu geschaffen wurde, in

Kleidung eingenäht zu werden. *Shields* erweitern die Funktionalität der Arduinos z. B. für zusätzliche Bauelemente (*Proto-Shield*), einen Ethernet-Anschluss, TV-Ausgang (PAL) oder eine Motorsteuerung.

Das Franzis-Lernpaket enthält eine Arduino-Platine namens *Freduino*. Sie gleicht dem *Arduino Duemilanove* mit ATmega168 [1] wie ein Ei dem anderen. Neben Prozessor und USB-Schaltkreis sieht man einen Reset-Taster, Leuchtdioden, Anschlüsse für digitale Ein- und Ausgänge sowie einige analoge Eingänge. Der Programmieranschluss (ICSP) wird im Lernpaket nicht genutzt, da die Programmierung viel einfacher via USB-Schnittstelle erfolgt. Der Anschluss für eine externe Spannungsversorgung ist zu verwenden, sobald die Schaltung rund um den Mikroprozessor mehr Strom benötigt, als ein USB-Port bereitzustellen vermag.

Zum Lieferumfang gehören neben der *Freduino*-Platine ein weißes Steckbrett für eigene Schaltungen sowie elektronische Bauelemente wie z. B. lichtempfindlicher Widerstand (LDR), NPN-Transistor, Diode, Piezo-Schallwandler, mehrere LEDs, Widerstände, Trimmer, Kondensator und Schaltdraht. Ein USB-Kabel mit zwei Steckern Typ A und Typ B muss der Anwender beisteuern – es ist also nicht im Lieferumfang enthalten. Das betrifft auch eine externe Spannungsversorgung (Netzteil) mit Hohlstecker, sofern sie gewünscht wird. Alle Experimente des Lernpakets stützen sich auf die Spannungsversorgung via USB-Schnittstelle.

■ Inbetriebnahme

Anhand der ausführlichen Anleitung des Handbuchs wird der *Freduino* in Betrieb genommen: Der USB-Schaltkreis FT232RL dürfte Lesern des FA schon bekannt sein. Dessen Treiber wird zuerst installiert. Das kann wahlweise unter Linux, auf einem Macintosh-Rechner oder unter Windows geschehen. Ich nutze Windows XP. Nach Anstecken des *Freduino* an einen freien USB-Port erkennt Windows eine neue COM-Schnittstelle. Es folgt die Konfigu-

ration des FT232RL mit dem Programm *MProG 3.0*. Die Einstellungen besagen im Wesentlichen, dass der Schaltkreis aus der USB-Schnittstelle betrieben wird (engl. *selfpowered*) und die Schnittstelle einen maximalen Strom bis zu 200 mA liefern soll. Ein diesbezügliches Bild mit den Einstellungen in *MProG* ist im Handbuch auf S. 55 korrekt abgebildet, die folgende Beschreibung der *IO-Controls* C0 und C1 hingegen nicht. Hier ist C0 auf TXLED# und C1 auf RXLED# einzustellen. Nun wird programmiert, die Platine einmal kurz vom USB-Anschluss getrennt und dann erneut aufgesteckt. Damit ist *Freduino* einsatzbereit.

Die Arduino-IDE wird von der CD-ROM in ein leeres Verzeichnis der Festplatte kopiert, ebenso das Verzeichnis *Beispiele*, das sämtliche Beispielprogramme des Lernpakets enthält. Nach Start von *Arduino.exe*, der Auswahl der verwendeten Hardware (*Arduino Duemilanove w/ ATmega168*) unter *Tools* → *Board* und der Auswahl der seriellen Schnittstelle kann das erste Programm – richtig ausgedrückt das erste *Sketch* – geladen und bequem mit einem Mausklick auf den Prozessor transportiert werden. Dank eines Bootloaders und der *Arduino-IDE* geschieht das völlig unproblematisch. Während der Programmierung blinken zwei Kontroll-LEDs auf der Platine (TX/RX) nahe dem FT232RL.

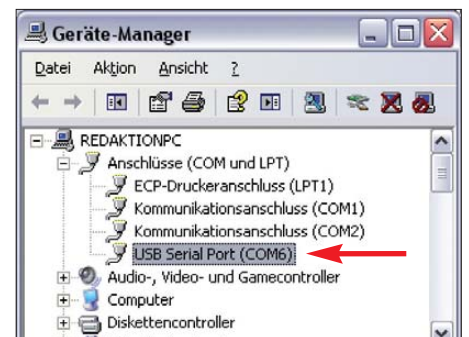


Bild 2: Nach der Installation des Treibers für den USB-Schaltkreis zeigt der Geräte-Manager eine neue serielle Schnittstelle an. Diese Angabe ist in der Konfiguration der Arduino-IDE auszuwählen.

Der erste kleine Sketch *Es_blink.pde* lässt eine LED am Anschluss 13 der digitalen Ausgänge im Sekundentakt blinken. Das Handbuch beschreibt den ersten erfolgreich erstellten Sketch sehr detailliert, indem es jede Zeile des Quelltexts der noch fremden Programmiersprache C erläutert. Wie zuvor alle elektronischen Bauelemente mit ihren Funktionen eingeführt wurden (Kapitel 6), widmet sich Autor Ulli Sommer in Kapitel 9 den Grundlagen der Programmierung. Erklärt werden der sequenzielle Programmablauf, die Behandlung von Interrupts (Unterbrechungen) und der formale Aufbau eines Sketches. Anhand

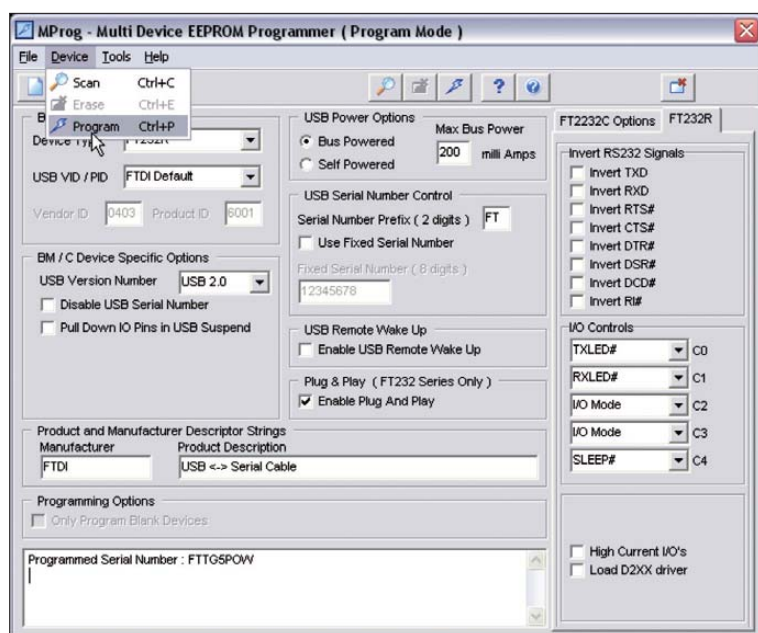


Bild 3:
Der USB-Schaltkreis wird mithilfe des Programms MProg konfiguriert.

Screenshots:
DL1DMW (3)

vieler Beispiele führt der Autor so in die zahlreichen Befehle und Operanden der Sprache C ein.

Die Einstellung der Baudrate zu Beginn einer seriellen Kommunikation mit der Außenwelt wird beispielsweise über den Befehl `Serial.begin(9600);` festgelegt, das Lesen eines Bytes erfolgt durch `x = Serial.read();`. Zur Kommunikation des PC mit dem Arduino dient ein rudimentäres Terminalprogramm mit dem Namen *Serial Monitor*, das man direkt aus der Entwicklungsumgebung starten kann.

Wie die Kommandos exemplarisch zeigen, schirmt das Arduino-Konzept seine Benutzer vor den Niederungen der Konfiguration interner Prozessorregister ab. Das geht so weit, dass es für den frisch gebakenen C-Programmierer nicht bedeutsam ist, welche Bezeichnung der Prozessoranschluss besitzt, den er gerade verwendet. Auf der Platine sind Ein- und Ausgänge durchnummeriert und eben diese Zahl gibt er in seinem Sketch als Referenz an. Arduino erübrigt damit das Lesen des Prozessordatenblatts. Eine abstrakte Schicht (engl. *Hardware Abstraction Layer*) zwischen Arduino-Programmierschnittstelle und Compiler macht das möglich und ist der Grund, weshalb das verwendete Arduino-Board in der Arduino-IDE angegeben werden muss.

Im Verlaufe des Kapitels 9 führen ungezählte Beispielprogramme in die C-Sprache ein. Ganz nebenbei kommt dabei das weiße Steckbrett zur Anwendung, um einige Bauelemente mit dem Freeduino zu verbinden. Wie von anderen Franzis-Lernpaketen bekannt, ist die jeweils benötigte Verdrahtung durch Abbildungen gut beschrieben. Ein kleiner Fehler hat sich dabei eingeschlichen: Die Sketche *Sound.pde* und *Melodie.pde* nutzen Pin 8 des Arduino,

die Abbildung zeigt den Piezo-Schallwandler mit Pin11 verbunden. Ein kleiner Lapsus, der durch Umstecken des roten Kabels des Schallwandlers schnell korrigiert ist. Kapitel 10 schließlich widmet sich den Anwendungen, die mit den mitgelieferten Bauelementen möglich sind: Es wird ein Transistor-LED-Dimmer beschrieben, der *Softe Blinker* demonstriert die Nutzung einer Sinustabelle zur Ausgabe eines pulswertenmodulierten Signals (PWM). Mit *Taster entprellen* lernt der Anwender, physikalische Unzulänglichkeiten dank Software zu überwinden. Die Ein- und Ausschaltverzögerung kommt Elektrikern bekannt vor. Zum Thema *Digitale IO* gehören



Bild 4: Arduino besitzt eine eigene Entwicklungsumgebung. Die Software gestattet die Programmierung in der Sprache C und das Einladen des Programms in den Mikrocontroller per Mausklick.

die Berechnung der Vorwiderstände von LEDs und das Schalten größerer Verbraucher über einen Treibertransistor. Die Aufzählung soll genügen und zeigen, dass der Autor viele Themen aufgreift, die später bei eigenen Projekten nützlich sein können.

Den Hobbyelektroniker und Funkamateure mögen der Kapazitätsmesser mit automatischer Messbereichsumschaltung, ein 6-Kanal-Voltmeter, der Spannungsplotter und das kleine Speicheroszilloskop besonders ansprechen. Für die drei letztgenannten Anwendungen bringt die CD-ROM geeignete Windows-Software mit, erstellt mit *Microsoft Visual Basic 6*.

Ebenfalls auf der CD-ROM befindet sich das Programm *StampPlot*. Auf dem PC visualisiert es Daten, die von einem Mikrocontroller seriell gesendet werden. Der Handbuchautor zeigt exemplarisch, wie ein Arduino-Sketch beschaffen sein muss, damit *StampPlot* die Mühen der Programmierung mit grafisch ansprechenden Ausgaben belohnt. Der letzte Aspekt des Handbuchs und damit des Lernpakets widmet sich der Steuerung des Arduino via PC mit Programmen, die in *Visual Basic 6* verfasst werden. Realisiert wurde das Schalten digitaler Ausgänge sowie ein Temperaturschalter mit Diode.

■ Fazit

Das Franzis Lernpaket Arduino greift den internationalen Erfolg des Arduino-Konzeptes auf. Hardware und Software sind offengelegt, das Studium der Datenblätter bleibt dem angehenden Programmierer durch Benutzung der Arduino-Entwicklungsumgebung dank hoher Abstraktion erspart. Eine Übertragung des Programms auf den Prozessor geschieht simpel per Mausklick. Die Sprache C ist ein geeigneter Einstieg in die Mikrocontrollerprogrammierung, da sie für fast sämtliche Entwicklungsplattformen, ob Mikrocontroller- oder PC-Hardware, oft sogar kostenlos verfügbar ist. Daher ist das mit dem Franzis Lernpaket Arduino erworbene Prozessor- und C-Sprachwissen auch anderweitig nutzbar.

Weitere Informationen zu Arduino gibt es bei [1] und ein deutschsprachiges Forum bei [2]. Nach Durcharbeiten aller Programmbeispiele des Lernpaketes dient der Freeduino als Basis für eigene Entwicklungen oder als Programmieradapter für andere AVR-Prozessoren. Den geeigneten Sketch dazu liefert die Arduino-Entwicklungsumgebung gleich mit.

www.amateurfunkbasteln.de

Literatur und Bezugsquelle

- [1] Arduino: www.arduino.cc
- [2] Forum Freeduino: www.freeduino.de
- [3] Sommer, U.: Lernpaket Arduino. Franzis, Poing 2010; FA-Leserservice *BF-019*

Sinusgenerator und Bandpassfilter mit Wien-Spannungsteiler

WOLFGANG FRIESE – DG9WF

Die kleine Platine UAP WB gestattet den Aufbau klirrarmer Sinusoszillatoren und hochselektiver aktiver Bandpässe für Frequenzen bis 100 kHz. Grundlage bilden jeweils Wien-Spannungsteiler, deren Funktion und Besonderheiten im Zusammenhang mit Operationsverstärkern erläutert werden.

Im NF-Bereich bietet der Einsatz von aktiven RC-Bandfiltern eine günstige Alternative zur Verwendung von Spulenfiltern. Deren Gütefaktoren sinken bei zunehmender Induktivität. Durch den Einsatz eng tolerierter aber preisgünstiger Bauteile lassen sich die aktiven RC-Bandfilter sehr präzise für die gewünschte Durchlassfrequenz beschalten. Besitzen die frequenzbestimmenden Bauelemente geringe Toleranzen, lassen sich frequenzgenaue RC-Oszillatoren mit geringem Klirrfaktor realisieren.

Wien-Spannungsteiler

Mit Widerständen und Kondensatoren lassen sich frequenzabhängige Spannungsteiler aufbauen. Bild 2 zeigt ein RC-Hochpassfilter und Bild 3 ein RC-Tiefpassfilter.

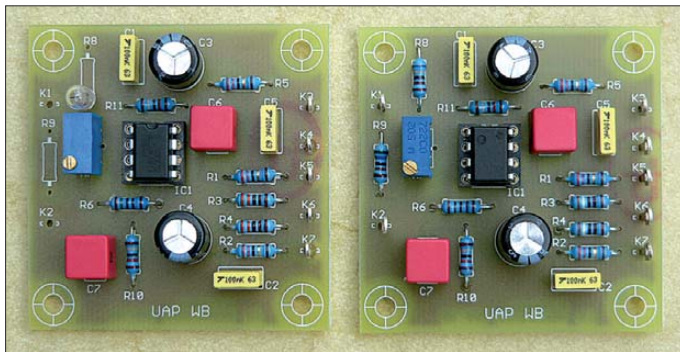


Bild 1: UAP WB, verschaltet als Sinusoszillator (links) und als Bandpassfilter (rechts); auf der linken Platine ist über dem Potenziometer das Pilotlämpchen zur Amplitudenregelung zu sehen.

Foto: DG9WF

Die zugehörigen Übertragungskurven sind in Bild 4 dargestellt. Die Zusammenschaltung der beiden Vierpole ergibt ein Bandpassfilter, wie Bild 5 zeigt. Bei der Resonanzfrequenz f_0 stellt sich die höchste Ausgangsspannung ein, Bild 6. Sie weist dann ein Drittel der Eingangsspannung auf und ist mit dieser phasengleich. Um das Teilverhältnis nachzuvollziehen, müssen die entsprechenden Scheinwiderstände bzw. Scheinleitwerte beachtet werden. Bei $R_1 = R_2 = 18 \text{ k}\Omega$ und $C_1 = C_2 = 10 \text{ nF}$ ergeben sich beispielsweise für $Z_1 = 25,46 \text{ k}\Omega$ und für $Z_2 = 12,72 \text{ k}\Omega$.

Für die Resonanzfrequenz f_0 gilt Formel 1.

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot C} \quad (1)$$

Mit den oben genannten Werten stellt sich eine Resonanzfrequenz von $f_0 = 884 \text{ Hz}$ ein.

Aktiver Wien-Brücken-Bandpassfilter

Mithilfe eines Operationsverstärkers (OPV) lassen sich die Eigenschaften des Wien-Spannungsteilers erheblich verbessern. Das Potenziometer RQ in Bild 7 ermöglicht es, den Gütefaktor Q in einem weiten Bereich einzustellen. Q ist der Quotient aus der Resonanzfrequenz f_0 und der Übertragungsbandbreite, die sich an der 3-dB-Grenze ergibt, wie Formel 2 beschreibt.

$$Q = \frac{f_0}{f_{3\text{dB o}} - f_{3\text{dB u}}} \quad (2)$$

Es lassen sich Gütefaktoren von weit über 100 erreichen, was mit Standardspulen beispielsweise im Frequenzbereich unter 1 kHz kaum zu bewerkstelligen ist. Der

OPV bewirkt weiterhin einen belastungsunabhängigen Betrieb der Wien-Brücke.

Wien-Brücken-Oszillator

Wie in Bild 8 gezeigt, lassen sich ein OPV und ein Wien-Spannungsteiler auch als Sinusoszillator zusammenschalten. Der Spannungsteiler und die beiden Widerstände RR und RV bilden eine Brücke, deren Ausgangsspannung an den OPV-Eingängen ansteht.

Der Widerstand im Rückführungszweig am invertierenden Eingang ist so zu wählen, dass sich eine Verstärkung von $v = 3$ ergibt. Da der Wien-Spannungsteiler ein Drittel der Ausgangsspannung an den nichtinvertierten Eingang leitet, ergibt sich insgesamt gesehen eine Verstärkung von $v = 1$.

Nach einem einmaligen Anstoß würde die Schaltung am Ausgang aus theoretischer

Sicht eine dauerhafte Sinusspannung mit einer Frequenz nach Formel 1 ausgeben. Praktisch ergeben sich allerdings etwas andere Wirkungen. Durch geringfügige Bauteiltoleranzen oder durch äußere Einflüsse kommt es entweder zum Abklingen der Schwingung oder zur Vergrößerung der Amplitude. Bei Letzterem wird aus dem Sinussignal ein Trapez- bzw. Rechtecksignal.

Abhilfe schafft eine Amplitudenstabilisierung. Geeignet sind Schaltungen, bei denen wie in Bild 9 ein Heißleiter im Rückführungskreis oder ein Kaltleiter im Eingangskreis liegt, wie es Bild 10 zeigt. Als Kaltleiter kommen z. B. kleine Lämpchen infrage. Beiden Varianten ist gemein, dass es bei einer Amplitudenerhöhung zur Erwärmung des betreffenden Bauelements kommt. Dies führt zu einer Widerstandsänderung und einer daraus resultierenden Verstärkungsminderung. Voraussetzung für ein sicheres Anschwingen ist dabei eine Bemessung des Teilers, die im Kaltzustand der Regelelemente für eine Verstärkung $v > 1$ sorgt.

Alternativ lässt sich eine Amplitudenregelung auch mit einem FET oder mit Clamp-Dioden wie in Bild 11 durchführen. Letztere eignen sich insbesondere bei Verwendung spezieller Dioden-Arrays auch für sehr niedrige Betriebsfrequenzen. Sie schalten beim Durchsteuern RP2 und RP1 parallel, wodurch sich die Verstärkung des OPV reduziert.

Sind die Amplitudenregelungen gut eingestellt und der Wien-Spannungsteiler hochsymmetrisch ausgeführt, arbeiten diese Os-

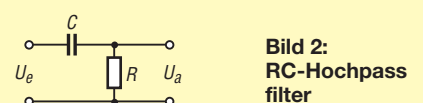


Bild 2: RC-Hochpassfilter

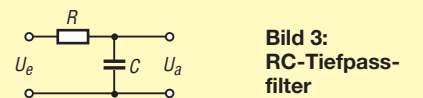


Bild 3: RC-Tiefpassfilter

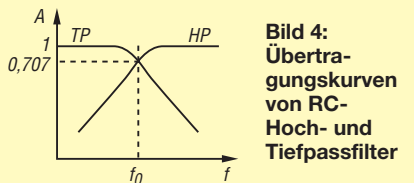


Bild 4: Übertragungskurven von RC-Hoch- und Tiefpassfilter

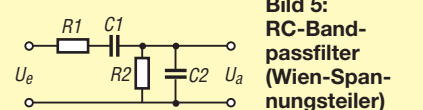


Bild 5: RC-Bandpassfilter (Wien-Spannungsteiler)

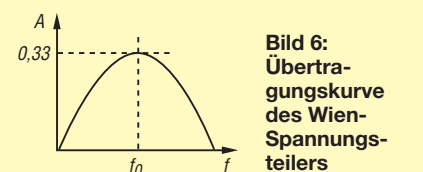


Bild 6: Übertragungskurve des Wien-Spannungsteilers

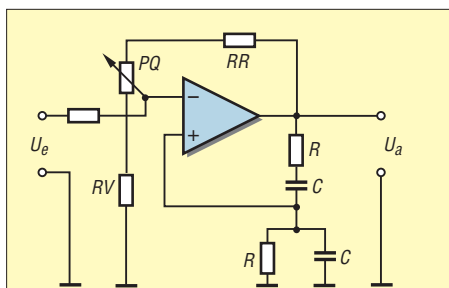


Bild 7: Prinzipschaltplan eines aktiven, mit einem OPV realisierten Wien-Brücken-Bandpassfilters

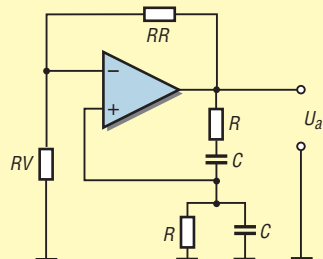


Bild 8: Prinzipschaltplan eines Wien-Brücken-Sinusoszillators

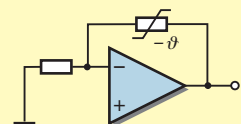


Bild 9: Amplitudenbegrenzung mit einem Heißleiter

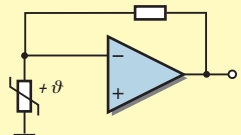


Bild 10: Amplitudenbegrenzung mit einem Kaltleiter

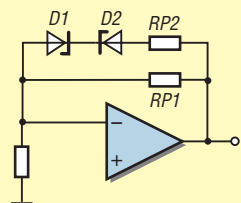


Bild 11: Amplitudenbegrenzung mit zwei gegensinnig in Reihe geschalteten Zenerdioden

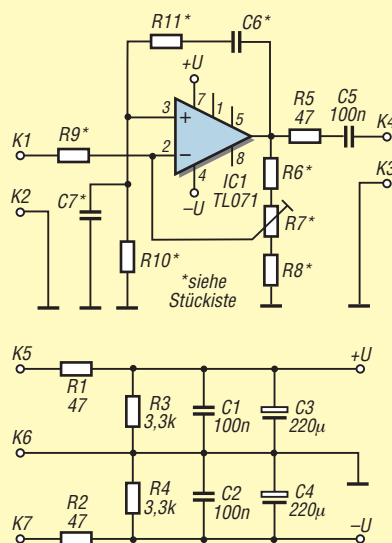


Bild 12: Schaltplan der Platine UAP WB; je nach gewünschter Funktion werden einige Bauelemente entsprechend Stückliste gewählt oder nicht bestückt.

zillatoren mit einem sehr geringen Klirrfaktor. Hervorzuheben ist auch die gute Amplitudenkonstanz bei Schwankungen der Versorgungsspannung.

■ **Platine UAP WB**

Die Platine UAP WB wurde für eine einfache Realisierung von Resonanzdurchlassfiltern und Sinusoszillatoren im Bereich bis etwa 100 kHz entworfen. Die Bestückungsplätze der frequenzbestimmenden Widerstände lassen alternativ zur liegenden Normalbestückung auch eine stehende Bestückung von jeweils zwei in Reihe geschalteten Widerständen zu. Die Verwendung von Widerständen der Reihe E96 [1] mit 1 % Toleranz ergibt eine gute Treffsicherheit der gewünschten Frequenz. Als Kondensatoren sollten in Wien-Spannungsteiler nur FKP-Typen mit einer Toleranz von 2,5 % [1], besser noch 1 %, Verwendung finden.

Die Einstellung der Ausgangsamplitude ist mit dem Potenziometer R7 möglich. Beim Einsatz der Platine UAP WB als Oszillator sind die beiden oberen Anschlusspunkte für das Potenziometers R7 zu überbrücken – beim Einsatz als Bandpassfilter dient R7 zur Einstellung der Güte.

R7 muss so justiert sein, dass ein Sicherheitsabstand zum Einsatzpunkt der Schwingung entsteht. Er ist daher so zu verstellen, bis die Schwingung einsetzt – das Ausgangssignal steigt dann sprunghaft an. Nun dreht man das Potenziometer so weit zurück, bis die Schwingung wieder aussetzt, wobei sich ein Hystereseverhalten zeigt. Der so gefundene Einstellpunkt gewährt einen sicheren Betrieb ohne unkontrollierten Schwingungseinsatz z.B. bei hohen Versorgungsspannungsänderungen.

Zur Erhöhung der Selektivität des Bandpassfilters lassen sich auch zwei oder mehrere Platinen in Reihe schalten. Dabei ist es je nach Anwendungszweck von Vorteil, eine Spannungsteilerkopplung vorzunehmen. Der eingesetzte OPV muss eine der Arbeitsfrequenz entsprechende Anstiegsgeschwindigkeit (engl. *slew rate*) aufweisen.

Stücklisten

UAP WB als Bandpassfilter	
R6	10 kΩ
R7	5 kΩ, 20-Gang-Potenzio­meter
R8	6,8 kΩ
R9	47 kΩ
R10, R11	siehe Formel 1
C6, C7	siehe Formel 1
UAP WB als Oszillator	
R6	150 Ω
R7	100 Ω
R8	Heißleiter, z. B. Pilot­lämpchen [1] 12 V/20 mA
R9	unbestückt
R10, R11	siehe Formel 1
C6, C7	siehe Formel 1

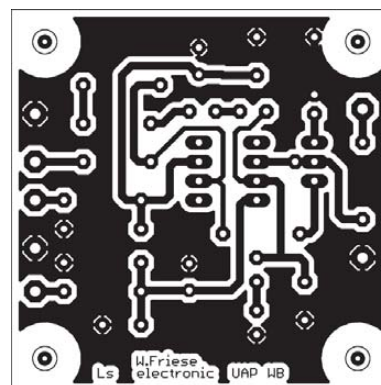


Bild 13: Leitungsführung der Platine UAP WB; Abmessungen 50,2 mm x 50,5 mm; M 1:1

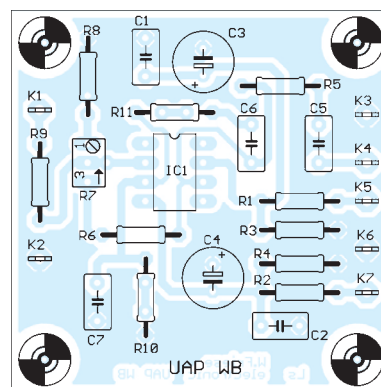


Bild 14: Bestückungsplan der Platine UAP WB bei Verwendung als Bandpassfilter

Für Anwendungen im Bereich über 10 kHz empfiehlt sich der Einsatz von Typen wie dem OP27 oder dem OP37. Für den tieferen Frequenzbereich eignen sich Standardtypen wie der TL071. Die Speisung der Platine UAP WB kann bipolar oder unipolar erfolgen. Für letztere Variante müssen die Symmetriewiderstände R3 und R4 bestückt werden. Der Bezug (als Masseanschluss) zu den Folgeschaltungen erfolgt bei dieser Betriebsart über den Minusanschluss der Versorgungsspannung K7. Die Masseanschlüsse K2, K3 und K6 müssen dann unbeschaltet bleiben.

■ **Einsatzmöglichkeiten**

Die Platine UAP WB lässt sich für viele Zwecke einsetzen. Als Oszillator beschaltet kann sie beispielsweise als Pegeltongenerator, NF-Prüf­signalgeber oder Signalgeber für Messschaltungen Verwendung finden. Als Bandfiltervariante kommt sie für eine Reihe von Empfangs- und Messschaltungen infrage. Geeignet ist sie auch als Telegrafiefilter und als hochselektive Bandpassfilter für verschiedene LF- und VLF-Empfängergeräte. Der Bezug der Platine UAP WB ist bei [2] möglich.

wolfgangfrie@t-online.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Reichelt Elektronik: www.reichelt.de
- [2] Wolfgang Frie­se electronic, Auf dem Bruch 1, 57078 Siegen; www.sfericsempfang.de

Spektrometer für den Lichtwellenbereich

MICHAEL FRANKE

Das im Beitrag vorgestellte Messgerät für den visuellen Spektralbereich von 400 nm bis 700 nm ist zur quantitativen und reproduzierbaren Ermittlung des Spektrums von Lichtquellen geeignet. Die Messwerte können auf dem Oszilloskop grafisch dargestellt oder über A/D-Umsetzer in den Computer eingelesen werden.

Seitdem die klassische Glühlampe Konkurrenz in Gestalt von Energiesparlampen und LED-Technik bekommen hat, wird viel über die Qualität der Beleuchtung diskutiert. Einer der Aspekte ist dabei die spektrale Zusammensetzung des Lichts. Pro-

Da wir aber nicht den Ehrgeiz haben, schwächste Intensitäten, wie etwa Sternlicht, in Sub-Nanometerpräzision aufzulösen und zu analysieren, kommt statt einer CCD-Sensorzeile die einfache Diodenzeile TSL1401R-LF als optisch-elektrischer

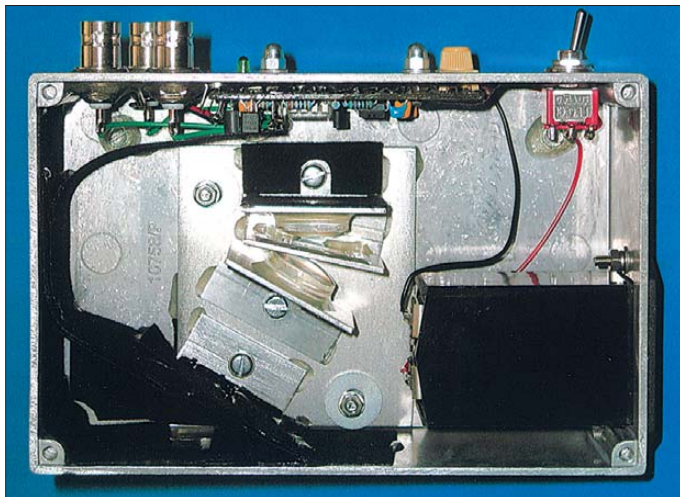


Bild 1: Ansicht des geöffneten Spektrometers; die Leiterplatte wurde an einer Seitenwand befestigt, die Optik befindet sich auf dem Gehäuseboden. Die Lichteintrittsöffnung liegt unten links abgeschirmt in der Ecke. Das schwarze Velourpapier vermeidet unerwünschtes Streulicht.

Fotos: Franke

fessionelle Geräte zu deren Messung sind für den Amateur meist zu kostspielig. Wie sich ein Spektrometer zur Darstellung des Lichtwellenbereichs für knapp 60 € Materialkosten bauen lässt, zeigt dieser Beitrag.

Optik

Anstelle eines Prismas zur Lichtzerlegung, wie Newton es benutzte, findet ein Transmissions-Beugungsgitter Verwendung. Bild 2 zeigt den Strahlengang in der Optik in Draufsicht. Ein länglicher und sehr schmaler Spalt Sp ist im Brennpunkt der Kollimationslinse K angeordnet. Das Licht wird durch die Linse zu einem Parallelstrahl gebündelt und passiert das Beugungsgitter G . Das geschieht für unterschiedliche Wellenlängen unter verschiedenen Beugungswinkeln. Die Abbildungslinse A fokussiert das farbige Strahlenbündel auf den Schirm S , wo es sich entsprechend der Wellenlänge aufgesplittet betrachten lässt. Ist anstelle des Schirms eine CCD-Sensorzeile (engl.: Charge-coupled Device) angeordnet, so entspricht der Aufbau im Wesentlichen einem industriellen Spektrometer, wie es auch in der Wissenschaft Verwendung findet.

Wandler zum Einsatz. Auf ihr sind 128 lichtempfindliche Felder (Pixel) linear auf 8,128 mm Länge angeordnet. Händler des bei [1] hergestellten Bauteils ist u. a. [2]. Als Lieferant von Optikteilen mit gutem Preis-Leistungs-Verhältnis ist [3] seit längerer Zeit bekannt. Die Kollimationslinse, das Transmissions-Beugungsgitter und die Abbildungslinse wurden von dort bezogen, siehe auch Tabelle. Für den Spalt ist eine Breite von etwa 0,1 mm ein guter Kompromiss aus spektraler

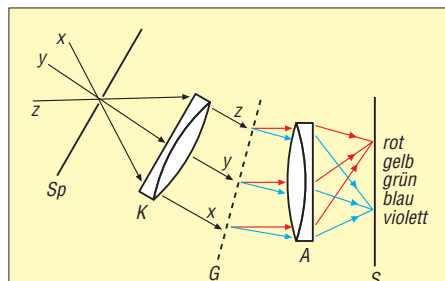


Bild 2: Prinzipieller Aufbau der Optik und des Strahlengangs im optischen Spektrometer; $Sp \rightarrow$ Spalt; $K \rightarrow$ Kollimationslinse (Achromat), $G \rightarrow$ Beugungsgitter, $A \rightarrow$ Abbildungslinse (Achromat), $S \rightarrow$ Schirm (hier Diodenzeile)

Schärfe und Lichtdurchlass. Hier empfiehlt sich der Selbstbau aus zwei senkrecht aufgeklebten Rasierklingen, deren Abstand mit einer starken Lupe zu kontrollieren ist. Zum Vergleich ist ein Stückchen Kupferlackdraht 0,1 mm oder ein menschliches Kopfhaar (Durchmesser 0,05 mm bis 0,08 mm) verwendbar.

Bild 1 zeigt das Mustergerät. Die Auskleidung mit schwarzem Velourpapier an entscheidenden Stellen dient der Absorption unerwünschten Streulichts. Ergänzende Hinweise zum Aufbau und zur Justage sind im Bereich *Download* auf der FA-Website zu finden.

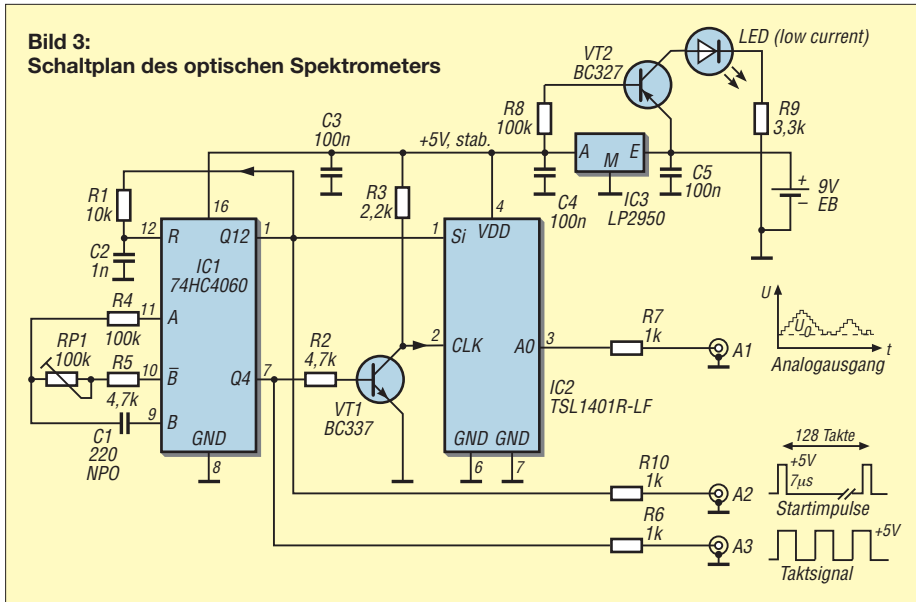
Elektronik

Die Sensorzeile IC2 benötigt ein Taktsignal CLK und den Startimpuls Si . Während der meisten Zeit zwischen zwei Startimpulsen integriert jedes der 128 Pixel die empfangene Lichtenergie zu einer anwachsenden Spannung. Jedes Pixel besteht aus einer $63,5 \mu\text{m} \times 55,5 \mu\text{m}$ großen Fotodiode und etwas Elektronik. Die 128 Spannungswerte des vorangegangenen Zyklus, die sich inzwischen in einem Analog-Schieberegister befinden, werden vom Taktsignal CLK der Reihe nach zum Ausgang $A0$ befördert, wo sie auf einem Oszilloskop betrachtet oder von einem A/D-Umsetzer erfasst werden können. Durch Wahl der Taktfrequenz lässt sich in weiten Grenzen die Integrationszeit und damit die Lichtempfindlichkeit festlegen.

Im Datenblatt [1] sind die Zeitdiagramme abgedruckt. Für die vorschriftsmäßige Ansteuerung sollen mindestens 129 Takte zwischen zwei Startimpulsen liegen. Die in Bild 3 dargestellte Schaltung weicht im Interesse größtmöglicher Einfachheit etwas vom empfohlenen Zeitschema ab. IC1, ein Oszillator mit Frequenzteilerkette, ist mit dem Verzögerungsglied $R1/C2$ so beschaltet, dass an seinem Ausgang $Q12$ etwa $7 \mu\text{s}$ lange Startimpulse abgegeben werden. Diese lösen jeweils einen neuen Mess- und Ausgabezyklus von IC2 aus und dienen als Video-Synchronimpuls zum Triggern eines angeschlossenen Oszilloskops. Zwischen zwei Startimpulsen an $Q12$ gibt der Ausgang $Q4$ von IC1 insgesamt 128 Takte aus. VT1 und R2/R3 sorgen für Phasenumkehr und etwas Flankenverzögerung am Eingang CLK . Einziger Nachteil dieser vereinfachten Ansteuerung ist, dass von den 128 Pixeln nur 126 ausgelesen werden.

Ansonsten entspricht das Verhalten dem im Datenblatt dargestellten. So ist die Ausgangsspannung an $A0$ bei Dunkelheit nicht Null, sondern etwa 100 mV. Dieser Offset U_0 ist am Oszilloskop leicht durch Verschieben der Nulllinie kompensierbar. Bei stärkerer Beleuchtung erreicht die Sig-

Bild 3:
Schaltplan des optischen Spektrometers



nalamplitude fast die Betriebsspannung von 5 V, jedoch ist oberhalb von 2 V mit ungleichmäßiger Empfindlichkeit der Pixel und folglich mit Messfehlern zu rechnen. Das Rauschen jedes Pixels beträgt beim Mustergerät etwa $U_{SS} = 1 \dots 2 \text{ mV}$. Die Baugruppe arbeitet mit einer Betriebsspannung von 5 V. Die Versorgung ist aus einer 9-V-Batterie möglich, wobei sie bei einem Stromverbrauch von etwa 10 mA für 50 h Dauerbetrieb reicht. Zur Stabilisierung könnte auch ein Spannungsregler 78L05 eingesetzt werden. Um die Batterie maximal auszunutzen, kam für IC3 jedoch ein Spannungsregler mit geringer Verlustspannung (engl. *low-drop*) und geringem Eigenverbrauch zum Einsatz. Zu empfehlen ist der LP2950CZ5.0. Die Kontroll-LED leuchtet, solange die Batteriespannung mindestens 5,5 V beträgt und VT2 somit durchgesteuert ist. Die Schaltung des Mustergeräts fand auf einer 65 mm x 30 mm großen Platine Platz. Das Layout steht auf der FA-Webseite zum Herunterladen bereit.

■ **Ergebnisse**

Nach der mechanischen Justage der Optiktteile wird der Spektralbereich 400 nm bis 700 nm ziemlich genau auf die Diodenzeile von IC2 abgebildet. Aufgrund der Funktionsweise von Beugungsgittern ist der Ablenkwinkel in guter Näherung proportional zur Wellenlänge, sodass die fortlaufende Pixelnummer bzw. die Position auf

der x-Achse des Oszilloskops linear dem Wellenlängenintervall entspricht.

Für die Intensitätskalibrierung wünscht man sich einen farbunabhängigen Verlauf, vergleichbar dem linearen Frequenzgang beim Spektrumanalysator für den HF-Bereich. Die Empfindlichkeit der Siliziumfotodioden in den Pixeln des IC2 nimmt jedoch zwischen 400 nm und 700 nm um den Faktor 2,25 zu, wie aus dem Datenblatt hervorgeht. Das würde normalerweise zu stark rotbetonten, also vertikal verzerrten, Spektren führen.

Interessanterweise gleichen die gemessenen Kurven der untersuchten Lichtquellen in ihrer Form recht gut den Literatur- und Herstellerangaben. Von [3] war leider keine Auskunft zur wellenlängenabhängigen Beugungseffizienz des eingesetzten Gitters zu bekommen. Diese scheint aber glücklicherweise etwa in dem Maße von Blau nach Rot abzunehmen, wie die Diodenempfindlichkeit ansteigt. Zumindest für die Anordnung des Spalts, der Linsen und des Gitters gemäß Bild 2 und bei Verwendung der in der Tabelle genannten Bezugsquellen erhält man somit ohne Korrekturmaßnahmen einen für Amateurzwecke ausreichend ebenen Frequenzgang.

■ **Beispielmessungen**

Die Bilder 6 bis 10 zeigen einige der gemessenen Spektren. Die Zeitablenkung am Oszilloskop ist auf 10 ms/Div und die Zykluszeit mit RP1 am Spektrometer auf

60 ms eingestellt, sodass ein Kästchen 50 nm entspricht. Nach insgesamt sechs Kästchen schließt sich nach dem aufgenommenen Wert für 700 nm der nächste Zyklus an, der wiederum mit 400 nm beginnt. Das Oszilloskop wird durch die Startimpulse getriggert, wobei Letztere wegen ihrer Kürze in den Bildern nicht erkennbar sind. Das Analogsignal muss mit dem Y-Steller des Oszilloskops um etwa 100 mV nach unten gezogen werden, bis die Dunkel-Amplitude auf Höhe der Nulllinie des Startimpulsausgangs liegt. Um das stufige Analogsignal auf dem Schirm deutlich zu sehen, ist zum Ausgang A1 ein 68-nF-Kondensator parallelgeschaltet. Er verschleift die Signalsprünge etwas. Für Bild 6 leuchteten eine violette LED ($\lambda = 405 \text{ nm}$) und ein roter Laserpointer ($\lambda = 670 \text{ nm}$) in die Eingangsöffnung des Spektrometers. Durch entsprechende Anordnung beider Quellen wurden die Helligkeiten auf etwa gleiche Werte gebracht. Die kurzwellige Flanke des LED-Spektrums, die sich bis in den UV-Bereich erstreckt, ist teilweise abgeschnitten. Die Linienbreite des Lasers von etwa 1 nm wird mit einer Halbwertsbreite von etwa 5 nm dargestellt. Dies ist eine für Amateurbelange durchaus akzeptable spektrale Auflösung.

Stückliste der Spezialbauteile

Bezeichnung	Bezugsquelle, Best.-Nr.
K Achromat, vergütet $d = 18 \text{ mm}, f = 39,5 \text{ mm}$	[3], 552.OA.52
A Achromat, vergütet, $d = 18 \text{ mm}, f = 26,5 \text{ mm}$	[3], 551.OA.51
G Beugungsgitter 150 mm x 38 mm, 900 Linien/mm	[3], 407.NDI
IC1 74HC4060, DIL16	[4], 649624
IC2 TSL1401R-LF, DIL8	[2], 642-4496
IC3 LP2950CZ 5.0, TO92	[2], 534-4939

Bei der Aufnahme des Spektrums in Bild 7 war das Gerät an einem heiteren Nachmittag auf eine helle Wolke gerichtet. Sonnenlicht, das in seiner Zusammensetzung ungefähr dem Planck-Spektrum eines schwarzen Strahlers von 5800 K Temperatur entspricht, ist im menschlichen Empfindlichkeitsbereich von 400 nm bis 700 nm etwa gleich verteilt. Lediglich der Grünabschnitt um 500 nm bis 550 nm ist leicht betont. Ein solches Licht empfinden wir als natürlich und ausgewogen. Das Licht einer 70-W-Halogenlampe mit E27-Schraubsockel ist infolge der nur

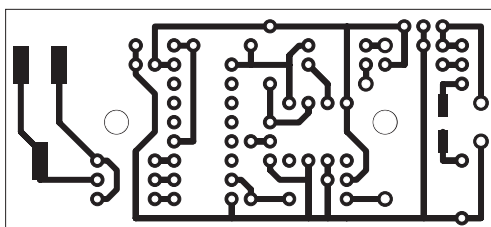
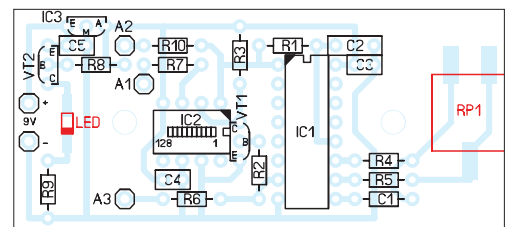


Bild 4:
Leiterbahnführung der Platine;
Abmessungen 65 mm x 30 mm;
M 1:1

Bild 5:
Bestückungsplan der Platine
des optischen Spektrometers;
die rot markierten Bauteile
sind auf der Lötseite aufzulöten.



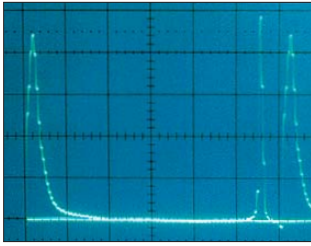


Bild 6: Spektrum einer violetten LED (405 nm) und eines Laserpointers (670 nm)

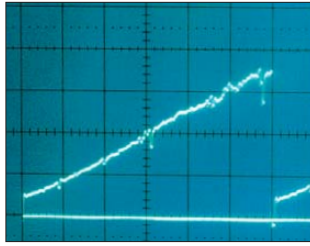


Bild 8: Spektrum einer 70-W-Halogenlampe

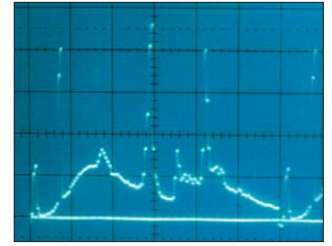


Bild 10: Spektrum einer sogenannten Vollspektrum-Energiesparlampe

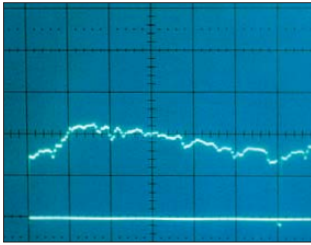


Bild 7: Spektrum des Tageslichts bei wolkigem Himmel

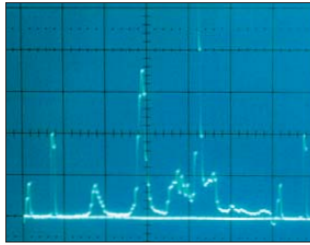


Bild 9: Spektrum einer 11-W-Energiesparlampe Osram Dulux S G23

etwa 3000 K warmen Glühwendel stark rotbetont. Der Hauptteil der emittierten Strahlung liegt im Infrarotbereich, siehe Bild 8.

Der visuelle Wirkungsgrad von Glühlampen, der mit etwa 10 lm/W bis 20 lm/W weit unterhalb des theoretischen Limits von 250 lm/W bis 300 lm/W für weißes Licht liegt, ist das wichtigste Motiv für die derzeit schon laufende Abschaffung dieser Leuchtmittel. Vorteilhaft ist jedoch der stetige spektrale Verlauf. Das Auge nimmt ein Ensemble von Körperfarben bei Glühlampenlicht farblich ähnlich ausgewogen wie bei Sonnenlicht wahr.

Das Spektrum einer älteren Energiesparlampe in Bild 9 verdeutlicht, warum viele Menschen solches Licht nicht sonderlich mögen. Bei Betrachtung einer damit bestrahlten weißen oder grauen Fläche erscheint es dem Auge zwar wie ein Kontinuums-Weiß derselben Farbtemperatur. Sobald aber farbige Körper beleuchtet werden, fallen schnell Verfälschungen auf. So sind die Gelbanteile zwischen den Spitzen bei Grün und Rot stark unterrepräsentiert – ein gelber Gegenstand, der Licht im Spektralbereich zwischen 550 nm und 600 nm reflektiert, wirkt unter dieser Lampe unnatürlich dunkel und fahl.

Einen merklichen Fortschritt stellt die Vollspektrum-Energiesparlampe in Bild 10 dar. Hier ist den Spitzen ein ansehliches Kontinuum überlagert, bewirkt durch verbesserte Fluoreszenzfarbstoffe im Lampenkolben. Den nächsten Schritt stellen LEDs dar. Spektrale Optimierungen durch Mischen verschiedenfarbiger LEDs, die rein visuell nur mühsam und ungenau möglich sind, erleichtert das Spektrometer ungemein, wie die Ergänzungen auf der FA-Website zeigen.

Daneben kann das Spektrometer auch im Rahmen des Chemie- und Physikunterrichts, etwa bei der Untersuchung farbiger Folien, Flüssigkeiten (Absorptionsspektren) oder Flammen, Verwendung finden.

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Texas Advanced Optoelectronic Solutions: Datenblatt TSL1401R-LF; www.taosinc.com → Product Family → Linear Sensor Array
- [2] RS Components GmbH: www.rsonline.de
- [3] AstroMediaVersand: www.astromedia.de
- [4] Distrelec Schuricht GmbH: www.distrelec.de

Einige Untersuchungen an Energiesparlampen

ERNST KAGERER – DL6XZ

Die EU-Kommission gab 2009 bekannt, dass auf der Basis der Ökodesign-Richtlinie stufenweise Herstellungs- und Vertriebsverbote von Lampen geringerer Energieeffizienz in den Mitgliedsländern umgesetzt werden sollen [1]. Wer nicht im Dunkeln sitzen will, der greift schnell zu Energiesparlampen. Doch diese Leuchtmittel bergen einige Gefahren.

Energiesparlampen sind mitunter auch als Sparlampen, Stromsparlampen, Kompaktfluoreszenzlampen oder Kompaktleuchtstofflampen bekannt. Letztere ist die von der EU-Kommission genutzte Variante, wobei wir in diesem Beitrag die gebräuchlichere Bezeichnung Energiesparlampe beibehalten. Wie der korrekte Name vermuten lässt, besteht jede Energiesparlampe aus einer kleinen gasgefüllten Leuchtstoffröhre. Das im Sockel untergebrachte, elektronische Vorschaltgerät wandelt die niederfrequente Wechselspannung (50 Hz) der Netzversorgung in eine Frequenz von 25 kHz bis 70 kHz um.

Durch diese mittelfrequente Spannung wird mithilfe des im Gas vorhandenen

Quecksilbers eine ultraviolette Strahlung (UV-Strahlung) erzeugt. Die an der Innenseite der Röhre aufgebraute Beschichtung wandelt die UV-Strahlung in sichtbares Licht um. Je nach genutztem Material sind Variationen der Farbtemperatur möglich.

Energiesparlampen punkten bei der Erzeugung von Licht durch einen relativ hohen Wirkungsgrad von 12 %, während Glühlampen gerade 2 % erreichen [2]. Ernst zu nehmende Wissenschaftler wie Dr. Dieter Kunz, Schlafforscher an der Charité Berlin, äußern aber Bedenken. Ausgehend von der Sendung Markt im WDR-Fernsehen [3] war dies für mich Anlass, die dort gemachten Aussagen zu

überprüfen und nach [4] weitere eigene Untersuchungen anzustellen.

■ Spektrum von Energiesparlampen

Der Mensch ist von Natur aus auf das Sonnenlicht angewiesen, das eine Farbtemperatur von 6000 K besitzt. Bei einer Beleuchtung mit Glühlampen sinkt dieser Wert auf 2200 K bis 3000 K, was einen höheren Rotanteil bedeutet. Durch eine abnehmende Helligkeit wird das Schlafhormon Melatonin ins Blut ausgeschüttet. Rund 8 h Regenerierung während der Nacht sind bei natürlicher Beleuchtung vorprogrammiert.

Das Licht der Energiesparlampe ist darüber hinaus nicht kontinuierlich. Ihr Spektrum zeigt nur einige wenige scharfe Linien bei Rot, Grün und Blau, wobei Letzteres dominiert und Rot in den Hintergrund rückt. Das von Energiesparlampen ausgestrahlte helle, mehr oder weniger stark blauhaltige Licht steigert aber die menschliche Leistung um rund 15 %. Dieses Lichtdoping geht auf Kosten der Regenerierung.

Wer ein Beugungsgitter zur Verfügung hat, kann das Spektrum einer Energiesparlampe selbst darstellen. Zur Funktionskontrolle der Anordnung und als Referenz



Bild 1:
Versuchsaufbau
mit Laser-
pointer,
Beugungsgitter
und Schirm
nebst Skala
Fotos: DL6XZ

dient ein rot leuchtender Laser. Der Strahl des Laserpointers (hier mit einer Wellenlänge von 650 nm) ist auf das Beugungsgitter gerichtet, das Spalten im Abstand $s = 1/249$ mm aufweist (249 Spalten/mm). Auf einem Schirm im Abstand $d = 305$ mm (Skala mit einer Teilung von 20 mm) erscheint die in Bild 1 zu sehende Beugungsfigur symmetrisch zur Achse. Die Punkte 1. Ordnung, also die der Nulllinie am nächsten liegenden, haben den Abstand l von der Nulllinie.

Bildet man nun statt des Laserlichts das Licht einer Glühlampe über dem Spalt und eine Linse auf dem Schirm ab, dann erhält man ein kontinuierliches Farbspektrum, siehe Bild 2. Bei der Energiesparlampe entsteht in der 1. Ordnung ein Spektrum, das nicht mehr kontinuierlich ist, wie Bild 3 zeigt.

Für Ablenkwinkel unter 10° lassen sich die Wellenlängen λ der Spektrallinien nach der vereinfachten Gitterformel berechnen: $\lambda = s \cdot l/d$. Rot liegt bei 592 nm, Grün bei 527 nm und Blau bei 487 nm. Näherungsweise lässt sich auch das Laserspektrum zur Kalibrierung verwenden.

■ Verschiedene Flimmerfrequenzen

Versuch: Das Licht der Energiesparlampe trifft auf eine Si-Fotodiode, die an den Eingang eines Oszilloskops geschaltet ist. Als Diode kam eine BPW34 in einem abschirmenden Metallgehäuse zum Einsatz, um Verfälschungen durch HF-Einstrahlung zu verhindern. Durch einen in Reihe liegenden Arbeitswiderstand von 1 k Ω oder 10 k Ω reagiert die Diode schneller. Die x-Ablenkzeit wurde auf 2 ms/Div eingestellt. Gemäß Bild 4 ist die volle Periode T fünf Skalenteile (Div) lang, also $T = 5$ Div \cdot 2 ms/Div 5 = 10 ms. Nach $f = 1/T$ lässt sich daraus die Frequenz f berechnen. Im gezeigten Fall beträgt sie 100 Hz.

Bei einer Verringerung der Ablenkzeit auf 10 μ s/Div lässt sich in Bild 5 eine weitere markante Frequenz von 100 kHz (1. Oberwelle der Arbeitsfrequenz) und weitere Oberschwingungen nachweisen:

$$T = 10 \mu\text{s/Div} \cdot 1 \text{ Div} = 10 \mu\text{s}$$

$$f = 1/T = 10 \cdot 10^{-6} \text{ Hz} = 100 \text{ kHz}$$

Gasentladungslampen, was Energiesparlampen ja sind, arbeiten sehr trägheitsarm. Dadurch sind die auftretenden Flimmerfrequenzen auch als Änderungen der Lichtstärke erkennbar.

■ Elektromagnetische Störungen

Schon in [5] habe ich gezeigt, dass Energiesparlampen nicht nur optisch Störungen verursachen. Ein Weltempfänger von Tchibo zeigt beispielsweise starke Funkstörstrahlungen über den LW- und MW-Bereich hinweg bis zur KW. Besonders stark ist bei der untersuchten Lampe eine sehr breite Störung am Anfang des LW-Bereichs um 150 kHz, offensichtlich der 2. Oberwelle der Arbeitsfrequenz. Die Strahlung im HF-Bereich ist gemäß [3] 50-mal stärker als die vor einem Computerbildschirm. Auf der FA-Website ist als Ergänzung ein kurzes Video verfügbar, das die Stärke der Störungen beim Empfang einer Rundfunksendung auf 150 kHz anschaulich macht.

Es soll Studien geben, nach denen der starke Einsatz von Energiesparlampen beim Menschen zu Kopfschmerzen sowie Seh- und Schlafstörungen führen soll. Energiesparlampen sollten danach nicht zur Beleuchtung im Wohn-/Schlafbereich der heimischen Wohnung oder der Arbeitsstelle verwendet werden, da man sich dort länger aufhält. Auch die Stiftung Warentest weist in [6] darauf hin, dass ein gewisser Mindestabstand eingehalten werden sollte.

■ Toxische Gefahren

Auch wenn die Energiesparlampe ihr Leben ausgehaucht hat, ist aufgrund des im Lampenkolben enthaltenen Quecksilbers

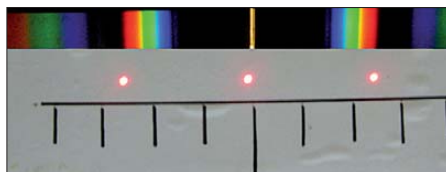


Bild 2: Das Farbspektrum einer Glühlampe ist kontinuierlich; die vom Laser erzeugten Punkte oberhalb dienen als Referenz.

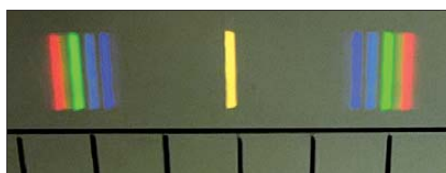


Bild 3: Das Farbspektrum einer Energiesparlampe weist nur einige starke Linien auf.

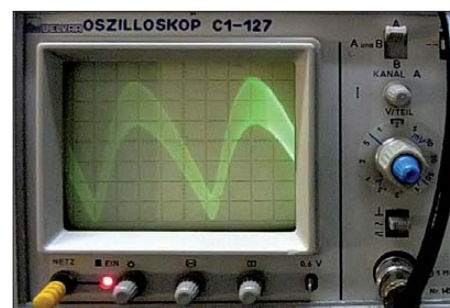


Bild 4: Oszilloskopdarstellung bei einer Auslenkung von 2 ms/Div; die gleichgerichtete Netzfrequenz mit einer Frequenz von 100 Hz ist gut zu erkennen.



Bild 5: Oszilloskopdarstellung bei einer Auslenkung von 10 μ s/Div; nun sind auch die höherfrequenten Flimmerfrequenzen erkennbar (hier 100 kHz und Oberwellen).

Vorsicht geboten. Gefährlich wird es gar, wenn ein Exemplar herunterfällt und zerspringt. Die entstandenen Splitter dürfen keinesfalls mit einem Besen beseitigt werden. Statt dessen sind die Glasteile mit zwei dicken Stück Papier aufzunehmen und in ein Glasgefäß zu bringen, in das am Ende auch das Papier kommt. Der verbleibende Staub lässt sich mit einem Klebeband vom Boden aufnehmen und auch in das Glasgefäß bringen. Das Glas samt Inhalt ist als Sondermüll zu entsorgen.

ernst.kagerer@t-online.de

Literatur

- [1] EU: Verordnung (EG) Nr. 244/2009 der Kommission vom 18. März 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Haushaltslampen mit ungebündeltem Licht. Amtsblatt Nr. L 076 vom 24. 3. 09, S. 3–16; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32009R0244:DE:NOT>
- [2] N.N.: Telekolleg Energieumwandlung. BR-Alpha, Telekolleg, Sendung vom 7. 2. 10; www.br-online.de/wissen-bildung/telekolleg \rightarrow Fächer \rightarrow Informatik/Technologie \rightarrow Energieumwandlung
- [3] Storch, P.: Energiesparlampen: Krank durch Licht?. WDR, Markt, Sendung vom 25. 1. 10; www.markt.wdr.de \rightarrow Rückschau \rightarrow 25. Januar 2010
- [4] Kagerer, E., DL6XZ: Optoelektronik-Halbleitersensoren unter die Lupe genommen. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 7, S. 722–723
- [5] Kagerer, E.: Einfache EMV-Untersuchungen an elektrischen Geräten; AATIS-Praxisheft 20, S. 69; www.aatis.de
- [6] Stiftung Warentest: Energiesparlampen: Einleuchtend und zuverlässig. test (2006) H. 1, S. 71–75; www.test.de \rightarrow Shop \rightarrow test-Hefte \rightarrow 2006 \rightarrow 1/2006

Frequenzerweiterung für den FA-Netzwerktester (1)

Dipl.-Ing. RAINER MÜLLER – DM2CMB

Viele Funkamateure und Elektronikbastler haben den FA-NWT01 mit seinen vielfältigen Erweiterungsbaugruppen als universellen HF-Messplatz schätzen gelernt [1]. Da er für den KW- und unteren UKW-Bereich konzipiert wurde, endet sein Einsatzfrequenzbereich bei 180 MHz. Der Beitrag beschreibt eine relativ einfache Möglichkeit, mittels einiger Zusatzmodule die höchste Arbeitsfrequenz des FA-NWT01 und ähnlich aufgebauter Wobbelmessplätze bis auf 2,7 GHz zu verschieben.

Der eine oder andere Funkamateure, der den Selbstbau vorzugsweise im UHF-Bereich betreibt, hat sicher schon bedauert, dass die Einsatzmöglichkeiten des FA-NWT01 wenig oberhalb des 2-m-Bandes enden. Auch die Verwendung eines passi-

werktesters wollte ich diese auch für den WOB31 nutzen. In diesem Fall wären allerdings umfangreiche Anpassungen erforderlich gewesen. Also stellte ich mir zunächst die Frage, ob die spannungsgesteuerten Oszillatoren des WOB31 mit



Bild 1: Mustergerät der Baugruppe zur Frequenzerweiterung für den FA-NWT01

Fotos: DM2CMB (1), Red. FA (2)

ven Frequenzverdopplers ändert an dieser Einschränkung nicht viel, da der nächste, für Funkamateure interessante Frequenzbereich im 70-cm-Band liegt. Da ich mich ebenfalls sehr häufig mit Bastelprojekten im UHF-Bereich beschäftige, habe ich lange nach einer Lösung des Problems gesucht. Nach Möglichkeit sollten auch das 23-cm- und das 13-cm-Band erreicht werden. Das würde eine Frequenzerweiterung bis auf etwa 2,5 GHz erfordern. Versuche mit Dioden-Vervielfacherschaltungen zeigten, dass dieser Weg zwar gangbar ist, aber einen sehr hohen Aufwand für den Abgleich und die zusätzlich erforderlichen Verstärker bedeuten würde.

Auf der Ham-Radio 2003 stellte ich meinen selbstgebauten Wobbelgenerator WOB31 [2] vor. Dessen Aufbau ähnelt zwar dem des FA-NWT01, der Arbeitsfrequenzbereich liegt jedoch zwischen 100 MHz und 2700 MHz. Im Unterschied zum NWT wird das Ausgangssignal hier nicht von einem DDS-Generator erzeugt, sondern durch spannungsgesteuerte Oszillatoren (VCO). Diese wiederum erhalten ihre Steuersignale über einen D/A-Umsetzer vom Mikrocontroller. Als begeisterter Nutzer der Software WinNWT des Netz-

dem FA-NWT01 über eine Phasenregelschleife (PLL) gekoppelt werden könnten. Im Prinzip sollte das möglich sein, wie verhält sich aber die PLL-Schaltung beim Wobbeln und wie schnell kann gewobbel werden? Wie macht sich der unvermeidliche Jitter bemerkbar? Welche Bauelemente stehen für ein solches Projekt zur Verfügung?

Die Industrie verwendet seit Jahren nur noch hochintegrierte PLL-Schaltkreise, die eine Quarzfrequenz als Referenz nutzen und interne Teiler über einen I²C-Bus steuern. Meine Versuche mit derartigen ICs und dem NWT-Ausgangssignal als Referenz ergaben leider, dass der resultierende

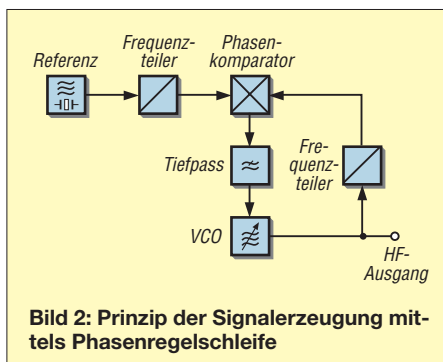


Bild 2: Prinzip der Signalerzeugung mittels Phasenregelschleife

Frequenzbereichserweiterung mit integrierten VCOs der POS-Baureihe

FA-NWT		VCO	
MHz	Faktor	MHz	POS
		75...150	150
75...140	2	150...280	300
50...95	4	200...380	400
75...132	4	300...525	535
61...96	8	485...765	765
94...132	8	750...1060	1060
121...175	8	975...1400	1400
86...125	16	1370...2000	2000
125...169	16	2000...2700	

blau: Amateurfunkband im Bereich enthalten

Abstimmbereich entschieden zu klein war. Die NWT-Software hatte Andreas, DL4JAL, inzwischen für die Nutzung mit Frequenzvervielfachern angepasst, aber aus Zeitgründen und weil ich mit dem WOB31 einen Wobbel für die hohen Bänder besaß, habe ich mich zunächst nicht weiter mit dem Projekt beschäftigt.

Ein experimentierfreudiger Bekannter hat jedoch weitergemacht und mit etwas betagten, aber heute noch gefertigten ICs eine PLL-Schaltung entworfen, die vom NWT gesteuert wird. Die von ihm durchgeführten Tests brachten so gute Ergebnisse, dass ich mich angespornt fühlte, das Thema wieder aufzugreifen. Mein Bekannter hatte sich zwischenzeitlich anderen Projekten zugewandt, mir aber seine Unterlagen zur Weiterentwicklung überlassen. An dieser Stelle möchte ich mich nochmals bei ihm für die sehr gute Vorarbeit bedanken.

Funktionsprinzip und Realisierung

Kernstück der Frequenzerweiterung ist ein VCO, der in eine PLL eingebunden ist. Diese vergleicht ständig eine Referenzfrequenz mit der Frequenz des VCO und regelt Letztere nach. Wenn Phasengleichheit zwischen beiden Signalen erreicht ist, spricht man vom eingerasteten Zustand. Im Bild 2 ist die Prinzipschaltung einer solchen Phasenregelschleife zu sehen. An die Stelle des Referenzoszillators tritt nun der FA-NWT01 mit seinem Ausgangssignal. Beim Wobbeln ändert sich dessen Frequenz kontinuierlich und die Phasenregelschleife versucht, den VCO so lange nachzustimmen, bis das Kriterium der Phasengleichheit zwischen Referenz- und VCO-Signal wieder erfüllt ist. Die ständige Änderung der Referenzfrequenz hatte anfänglich zur Folge, dass es – obwohl die PLL immer gleich wieder einrastet – zu Frequenzsprüngen des VCO-Signals kam. Wenn man sich das Ergebnis im Wobbelbetrieb mit der NWT-Software auf dem PC-Bildschirm ansieht, erscheinen diagonal verlaufende Messkurven als dicke Balken. Ich habe deshalb eine Schaltungsva-

riante gesucht, die einerseits den gewünschten Wobelfrequenzbereich zuließ und andererseits ein Ausrasten der Regelschleife verhinderte. Eine Änderung der Kapazität des Schleifenkondensators brachte keine große Veränderung, aber das Einfügen eines Potenziometers zwischen Schleifenkondensator und Masse (als Ergänzung zum Schleifenfilter) führte zum gewünschten Ergebnis.

Für die praktische Realisierung habe ich die Schaltung in mehrere Baugruppen aufgeteilt. Diese Aufteilung gestattet es, ausgehend von der zentralen Baugruppe mit PLL und Abstimmanzeige, die Frequenzerweiterung schrittweise auszubauen und an die individuellen Erfordernisse des Nutzers anzupassen (Bild 3).

Als einfachste Version für Messungen im 70-cm-Band sind nur die PLL-Baugruppe mit der Abstimmanzeige und ein VCO mit dem industriell gefertigten, integrierten Baustein POS-535 des Herstellers *Mini-Circuits* erforderlich [3]. Wie der Frequenzbereich von 75 MHz bis 2000 MHz mit Bausteinen dieser Serie abgedeckt werden kann, ist aus der Tabelle ersichtlich. Da die industriellen VCOs für Frequenzen oberhalb 2 GHz recht teuer sind, empfiehlt sich für diesen Bereich eine Schaltung mit diskreten Bauelementen. Der Aufbau der VCOs wird Gegenstand des zweiten Teils dieses Beitrages sein.

Erweitert man diese Messanordnung um einen Frequenzzähler, ein analoges Anzeigeelement, einen Schalter, ein Potenziometer zur Handabstimmung sowie einen neu aufzubauenden Messverstärker mit zwei Operationsverstärkern im Ausgang,

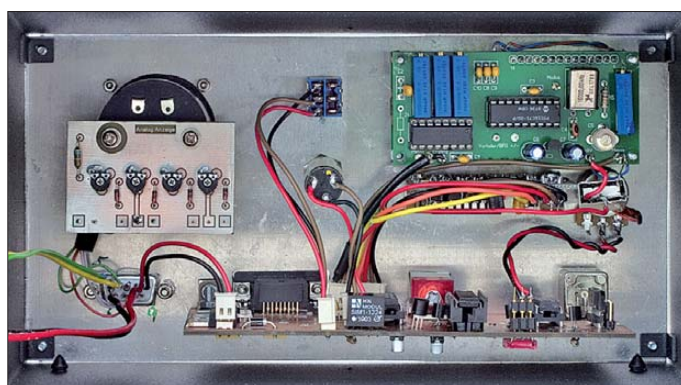
kann das Ganze ohne Computer und *NWT* als Messgenerator und Pegelmesser genutzt werden. Da die VCO-Baugruppen als steckbare Tastköpfe aufgebaut sind, ist jederzeit eine einfache Erweiterung für andere Frequenzbereiche möglich. Das schon den schmalen Geldbeutel des Funkamateurs und ermöglicht ihm, die Frequenzerweiterung nach seinen Bedürfnissen gestalten.

■ PLL-Baugruppe

Die Schaltung der PLL-Baugruppe ist in Bild 6 zu sehen. Sie basiert auf dem CMOS-Schaltkreis CD4046B. Dieser wird seit über 20 Jahren von verschiedenen

ren. Beide haben gemeinsame Eingänge, wobei der Signaleingang am Pin14 einen zusätzlichen Eingangsverstärker besitzt. Genutzt wird der Phasenkomparator 2, bei dem es sich um eine digitale, flankengesteuerte Speicherschaltung handelt. Sie reagiert nur auf L/H-Flanken an den Signal- und Komparatoreingängen. Gegenüber dem Phasenkomparator 1 hat sie den Vorteil, dass die PLL nicht auf die Harmonischen der Referenzfrequenz einrasten kann. Die Ausgabeschaltung besitzt Tri-state-Charakteristik. Ohne Eingangssignal schwingt der an diesem Komparator angeschlossene VCO auf seiner Minimalfre-

Bild 4: Innenansicht des Mustergerätes, oben rechts befindet sich das PIC-Frequenzdisplay, unten die PLL-Baugruppe



Herstellern gefertigt. Bei der Materialbeschaffung ist zu beachten, dass einige Hersteller ihr Produkt nur für eine Betriebsspannung von maximal 15 V spezifiziert haben. Wir benötigen aber aufgrund der erforderlichen Höhe der Regelspannung eine 18-V-Version.

Der Schaltkreis enthält einen VCO, den wir nicht nutzen und deshalb über Pin5 deaktivieren, sowie zwei Phasenkomparato-

ren. Da auch der *NWT* beim Wobbeln mit der eingestellten Minimalfrequenz startet, kam mir dieser Umstand sehr gelegen. Die Ausgangsspannung des Schleifenfilters am Kondensator C18 ändert sich durch Impulse der Regelschaltung so lange, bis Frequenz und Phase beider Eingangssignale übereinstimmen. Die Spannung am Kondensator wird danach konstant gehalten. Sie dient gleichzeitig zur

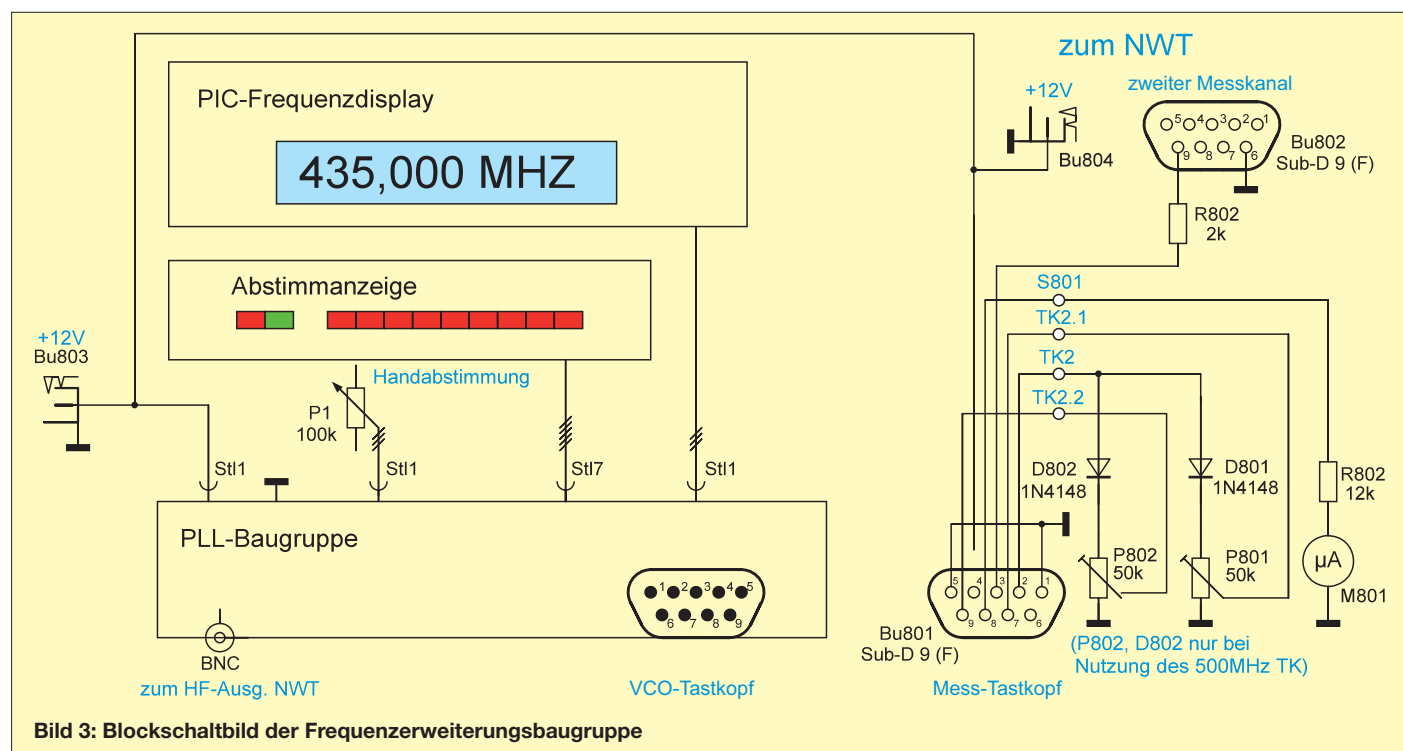


Bild 3: Blockschaltbild der Frequenzerweiterungsbaugruppe

den binären Teilerstufen von 32 bis 1024 abgegriffen. Der dadurch entstehende Ver- vielfachungsfaktor von 1 bis 32, bezogen auf die Frequenz des NWT, ist über einen Schalter von außen einstellbar.

Parallel dazu wird beim Mustergerät die Signalfrequenz des VCO-Tastkopfes auf einem PIC-Frequenzdisplay [4] angezeigt. Da diese durch 128 geteilt wurde, muss der Teilungsfaktor auch für die Frequenz- anzeige eingestellt werden. Die Abstimm- spannung für den VCO ist zusätzlich über einen Umschalter geführt. Mit einem Spindelpotenzio- meter kann der ange- schlossene VCO dadurch auch von Hand abgestimmt werden. Hiermit kann man die untere und obere Frequenzgrenze des an- geschlossenen VCO ermitteln. Diese wer- den dann als Parameter in die Software WinNWT eingetragen.

■ Abstimm- anzeige

Für die optische Darstellung der Höhe der Abstimmspannung und des Zustandes der Phasenregelschleife habe ich eine LED- Zeile und zwei zusätzliche Leuchtdioden gewählt. Am Pin1 (PCP) des PLL-Schalt- kreises liegt beim Abstimmvorgang der Phasenimpuls bzw. eine Gleichspannung bei Übereinstimmung der beiden Eingangs- signale. Diese Spannung lässt sich gut zur Anzeige des eingerasteten Zustandes nut- zen. Der Phasenimpuls wird über einen Kondensator abgegriffen und ausgewertet (Bild 5). Nur wenn im eingerasteten Zu-

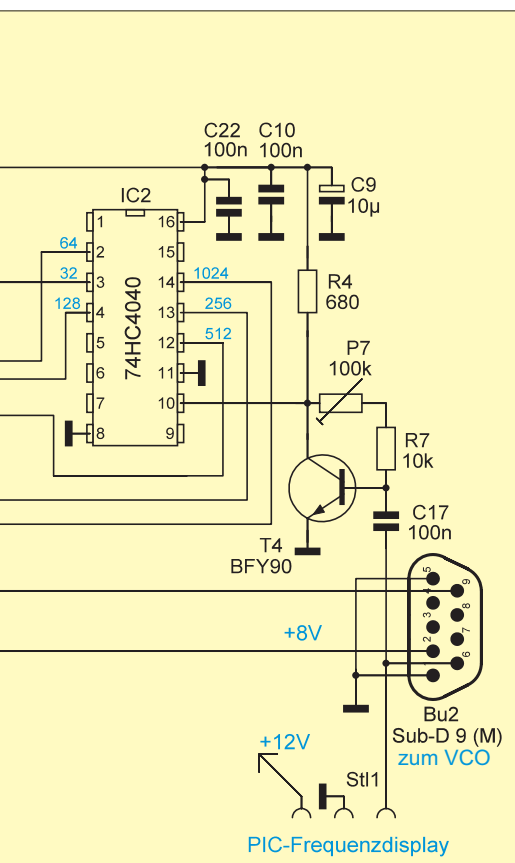


Bild 7: Schaltbild des Messkopfes bis 2,7 GHz

stand eine Gleichspannung anliegt, leuchtet die grüne LED (LED511) und die rote ist aus. Ansonsten flackern beide schwach. Die Abstimmspannung des VCO wird vom Schaltkreis LM3914 ausgewertet. Er enthält eine Kettenschaltung von Span- nungskomparatoren und ist speziell zur LED-Steuerung im Band- oder Punkt- betrieb entwickelt worden. Damit lässt sich der laufende Wobbelvorgang sehr schön beobachten.

■ Messgleichrichter

Der Logarithmierverstärker vom Typ AD8307 im Messeingang des FA-NWT01 ist für Frequenzen bis 500 MHz verwend- bar. Wer einen Gleichrichter bis 2,7 GHz benötigt, muss einen neuen Messkopf auf- bauen und einen anderen Schaltkreis ein- setzen, gut geeignet ist der AD8313 vom gleichen Hersteller. Da beim FA-NWT01 die Anschlüsse für einen zweiten Mess- kopf nach außen geführt sind, können diese auf einfache Weise zur Baugruppe für die Frequenzerweiterung durchgeschleift werden (Bild 3).

Im Bild 7 sehen wir die Schaltung eines Messgleichrichters bis 2,7 GHz in einem separaten Tastkopf. Das Ausgangssignal des Gleichrichters wird parallel auf die Eingänge von zwei Operationsverstärkern gegeben und verstärkt. Damit erhalten wir zwei gleichwertige Ausgangssignale, von denen eines zusätzlich ein analoges Zei- gerinstrument ansteuern kann. Damit ist der Messgleichrichter auch als Pegel- messer verwendbar und hat sich z.B. beim Vorabgleich von Filtern mit einer festen VFO-Frequenz schon bestens bewährt. Um bei der Anzeige unterscheiden zu kö-nnen, ob ein Messkopf mit dem AD8313 oder mit dem AD8307 angesteckt ist, befindet sich eine Brücke im Anschluss- stecker. Zu beachten ist, dass die Messköpfe aufgrund der integrierten Operations- verstärker eine höhere Ausgangsspannung

liefern, als das bislang beim FA-NWT01 verwendete Zubehör. Diese Abweichung lässt sich jedoch durch Neukalibrierung des NWT mittels Software kompensieren. Diese Kalibrierung ist ohnehin bei jeder Änderung der eingesetzten Hardware er- forderlich. Der Grund besteht darin, dass jeder VCO andere Amplitudenwerte liefert und auch der aktuell verwendete Mess- gleichrichter in die Kalibrierung einbezo- gen werden muss. Da sich die Kalibrie- rungsdaten aber speichern lassen, kann

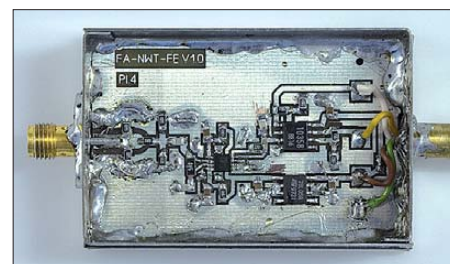


Bild 8: Masteraufbau des Messkopfes für den Frequenzbereich bis 2,7 GHz

man diese problemlos reproduzieren und muss die Prozedur nur dann wiederholen, wenn eine bisher noch nicht verwendete Kombination von VCO und Messgleich- richter ins Spiel kommt.

(wird fortgesetzt)
dm2cmb@t-online.de

Literatur

- [1] Müller, R., DM2CMB: Universeller HF-Mess- platz für den Funkamateurl – der FA-NWT. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 7, S. 718–721, H. 8, S. 829–831
- [2] Müller, R., DM2CMB: Wobbel-Messsystem WOB31. TV-Amateur Nr. 130 (2003) H. 3, S. 4–11
- [3] Bauelementeinformation des FUNKAMATEUR: www.funkamateurl.de → Archiv → Bauelemente: alphabetisch sortiert → POS-xxx/JTOS-xxx: Spannungsgesteuerte Oszillatoren (VCOs) 25 bis 2000 MHz
- [4] FUNKAMATEUR-Leserservice: Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69, E-Mail: shop@funkamateurl.de; Online-Shop: www.funkamateurl.de → Online-Shop → Pro- grammierbares Frequenzdisplay, Best.-Nr. BX-001

Dosenfutter für Bastler: Empfänger Sudden Storm II

INGO MEYER – DK3RED

Mit den kürzer werdenden Tagen beginnt wieder die Bastelzeit. Wie wäre es mit einem Bausatz, aus dem ein Direktmischempfänger für das 40-m-Band entsteht? Für andere Bänder umbauen lässt er sich aber auch.

Es ist schon ein paar Jahre her, dass ich in einer Zeitschrift ein Bild von der Hamvention in Dayton/USA entdeckte, auf dem ein Funkamateurlager hinter einem sauber aufgestapelten Haufen Konservendosen saß. Diese sahen auf den ersten Blick wie die auch bei uns erhältlichen flachen Thunfischdosen aus. Doch Thunfisch kommt bei einer Amateurfunkmesse, auch wenn das Foto während der am Rande stattfindenden QRP-Veranstaltung *Four Days in May* (vier Tage im Mai) aufgenommen wurde, abseits der diversen Stände zur leiblichen Versorgung wohl kaum vor. Also las ich mir die kurze Meldung dazu durch.

Schnell war klar, dass es sich um Bausätze für kleine Amateurfunkgeräte handelte. Die

Schaltung stammt von Reverend George Dobbs, G3RJV. Es wurde erstmals in seiner Kolumne in der englischen Zeitschrift *Practical Wireless* vorgestellt. Apropos George Dobbs: Er hat vor über 35 Jahren den mittlerweile ältesten QRP-Klub gegründet, den G-QRP-Club [3]. Der Klub verschreibt sich der Förderung des Selbstbaus und des Funkbetriebs mit geringer Leistung. Komplizierte Baugruppen wurden und werden in der klubeigenen Zeitschrift *SPRAT* zwar auch veröffentlicht, doch ein Großteil waren und sind kleine Schaltungen. Man kann sie bequem an einem Nachmittag zusammenbauen und hat danach sogar noch Zeit, sie ausgiebig zu testen.



Idee, sie in dieser Form anzubieten, hatte Rex Harper, W1REX [1]. Die Dose fungiert dabei zuerst als Transportbehälter für die erforderlichen Bauelemente und danach als Sockel der fertiggestellten Baugruppe. Rex besitzt eine passende Maschine, um leere Dosen mit amateurfunktechnischen Inhalten füllen zu können. Er muss daher nicht Fischdosen kaufen und den Inhalt aufessen, bevor er sie als Behälter nutzen kann. Außerdem entfällt dadurch auch der ansonsten kaum zu beseitigende Geruch. Die demnächst über den FA-Leserservice [2] zu beziehenden Bausätze (Best.-Nr. *BZ-010*) enthalten neben den Bauelementen selbstverständlich auch eine passende Leiterplatte. Da diese nicht in die Dose passt, liegt sie jedem Bausatz separat bei, siehe Bild 1.

Über einen Umweg kam ich nun in den Besitz einiger dieser Bausätze. Von ihnen wird hier der Empfänger *Sudden Storm II* vorgestellt. Das Original der verwendeten

Bild 1:
Bausatz des
Empfängers
Sudden Storm II



Bild 2:
In der Dose
befinden sich alle
aufzulötenden
Bauteile.

In dieser Liga spielt auch der Sudden Storm. Doch wenn Sie bei einem Blick auf Bild 2 nun vielleicht wegen einer zu simplen Schaltung (Stichwort: kann ja nichts taugen) oder wegen des Aufbaus an sich die Nase rümpfen, sollten Sie mal wieder zum Lötcolben greifen und sich an diesem Direktmischempfänger versuchen, denn er birgt noch Entwicklungspotenzial. Öffnen wir die Dose und das Abenteuer beginnt!

■ Schaltung

Hauptakteure sind der bekannte Mischerschaltkreis SA612 (Äquivalent zum NE 612) und der ebenfalls in kleinen Geräten oft verwendete NF-Verstärker LM386. Der Pegel des von der Antenne kommenden HF-Signals lässt sich mit dem Potenzi-

meter P1 einstellen. Die nachfolgenden Kondensatoren und die Spule L1 übernehmen die Anpassung an den Eingangswiderstand des SA612 von ungefähr 1,5 kΩ.

Im SA612 ist ein Oszillator enthalten, an den als externe Bauteile nur noch ein Quarz und zwei Kondensatoren (C9, C10) zu schalten sind. Damit man nun jedoch nicht nur auf der durch den Quarz festgelegten Frequenz empfangen kann, ist es möglich, den Quarz etwas zu ziehen. Die beiden Dioden D1 und D2 fungieren dabei als Kapazitätsdioden, die zusammen mit der in Reihe zum Quarz liegenden Spule L2 eine Variation der Mischfrequenz ermöglichen. Beim Mustergerät waren es ungefähr 500 Hz. Das klingt zuerst einmal nicht nach viel. Doch gerade bei starker Bandbelegung bekommt man letztlich trotzdem einige Stationen zu hören.

Der symmetrische Ausgang des Mischers ist an den symmetrischen Eingang des NF-Verstärkers gekoppelt. Würden nur ein Aus- sowie ein Eingang benutzt und der zweite Eingang des LM386 mit einem Kondensator nach Masse geschaltet werden, wäre das empfangene Signal um 6 dB schwächer. Der NF-Verstärker selbst besitzt eine Standardbeschaltung. Lediglich der Widerstand R4 und der Kondensator C16 sind neu. Sie können dann eingelötet werden, wenn der Empfänger zu stark zischen sollte.

Für die eventuelle Erweiterung um einen Sender lässt sich der NF-Verstärker stumm-schalten. Dafür ist die Steckerleiste X1 kurzzuschließen oder der zur Diode führende Anschluss durch den Sender auf Massepotenzial zu legen. Dadurch sperrt der ansonsten durchgesteuerte FET Q1 zwischen Verstärker und Kopfhörerbuchse und das Ausgangssignal wird abgeschaltet.

Intern arbeitet der Empfänger mit 9 V, die durch den Spannungsregler VR1 stabilisiert werden. Von außen ist eine Spannung von 12 V zuzuführen. Und damit sich der Empfänger beim Anstecken der Spannungsversorgung aufgrund verpolter Anschlüsse nicht in den Halbleiterhimmel verdrückt, gibt es die Schutzdiode D3.

Stückliste (bandabhängige Bauteile)

Bauteil	80 m	40 m	20 m	15 m
C1 [pF]	68	68	68	68
C2 [pF]	220	220	220	220
C3 [nF]	10	10	10	10
L1 [μ H]	39	10	4,7	2,2
L2 [μ H]	22	15	10	6,8
XTAL [kHz]	3560	7030 o. 7040	14060	21060

Damit wäre schon alles zur Schaltung selbst gesagt und es kann an den Aufbau gehen.

■ Aufbau

Auch wenn es etwas nervt, sollten die in der Dose enthaltenen Bauteile auf Vollständigkeit kontrolliert werden. Außerdem lernt man auf diesem Weg schon einmal alle Bauteile zu unterscheiden. Beispielsweise kenne ich zwar die Farbcodierung auf den Widerständen auswendig, doch die Unterscheidung der Farbringe ist manchmal etwas schwierig. Soll das nun Rot sein oder ist es doch ein dunkles Orange oder gar ein helles Braun? Was es wirklich ist, verrät das Durchmessen mit einem Ohmmeter. Bei den Kondensatoren geht es durch den aufgedruckten Zahlencode etwas besser, doch auch da muss eine Lupe her. Im Zweifelsfall hilft ein LC-Meter, das betreffende Bauteil zu identifizieren. Die etwas dicker aussehenden Widerstände sind übrigens die beiden Spulen L1 und L2 – dies bitte beachten.

Beim Aufbau ist mit den niedrigsten Bauteilen zu beginnen. Es macht sich schlecht, wenn ein flaches Bauelement zwischen zwei schon daneben aufgelötete höhere Exemplare platziert werden soll. Die Bauanleitung zeigt die einzuhaltende Reihenfolge auf. Da die Schaltung nicht sonderlich kompliziert ist, erübrigt sich ein baugruppenweiser Aufbau – der gesamte Empfänger wird in einem Rutsch bestückt (Bild 4).

Das Löten selbst sollte kein Problem sein, da die Platine verzinnt und mit Lötstopp-

lack versehen ist. Lediglich bei dem für die bandabhängigen Bauteile als Träger fungierenden DIL-Adapter ist Vorsicht geboten. Wer hier zu lange an den Stiften herumrötet, riskiert, dass sie aus der recht dünnen Grundplatte quasi herausschmelzen. Ich habe den Adapter zur Kühlung, und damit sich die Stifte nicht lösen können, einfach in die bereits aufgelötete Fassung gesteckt. Es ist auch möglich, die Bauteile, statt auf den Adapter, gleich auf die Leiterplatte zu löten. Doch dann beraubt man sich der Möglichkeit, einen Bandwechsel vornehmen zu können.

■ Bandwechsel und Änderungen

Wer des Zuhörens auf einem relativ kleinen Frequenzbereich des 40-m-Bands überdrüssig geworden ist, der kann mit einfachen Mitteln einen Bandwechsel vornehmen. Dafür sind die schon weiter oben erwähnten bandabhängigen Bauteile teilweise zu ändern. Und nun leuchtet auch der Sinn des DIL-Adapters ein, denn all diese Bauteile befinden sich auf ihm. Wer sie auswechselt und einen anderen Quarz einsteckt, kann innerhalb kürzester Zeit den Empfänger auf einem anderen Band betreiben. Bild 5 zeigt die zu wechselnden band- und frequenzabhängigen Bauteile. Die Tabelle gibt die von Rex Harper vorgeschlagenen Werte an. Doch bitte jetzt nicht die Bauteile wieder vom Adapter ablösen. Passende leere Adapter gibt es z. B. bei [4] (Best.-Nr. 187607) unter der Bezeichnung *DIL-Stecker*. Wer sich bei der gleichen Bezugsquelle noch passende *DIL-Gehäusekappen* (Best.-Nr. 187658) dazuholt, der kann somit richtige Module für die gewünschten Bänder herstellen. Ein Aufkleber auf dem Gehäuse verrät dann, für welches Band es gedacht ist.

Wer nicht nur um die von der IARU vorgesehenen QRP-Frequenzen hören will, der kann passende Quarze auch für andere Frequenzen beim FA-Leserservice [2] erwerben. Tummelt man sich im unteren Fre-



Bild 4: Ansicht der vollständig bestückten und auf die Dose montierten Platine



Bild 5: Auf den Bauteilträger kommen alle band- und frequenzabhängigen Bauteile. Er ermöglicht zusammen mit dem Quarz einen schnellen Bandwechsel. Fotos: DK3RED

quenzbereich, lassen sich in der Regel mehr Verbindungen hören.

Zugegebenermaßen ist der Ziehbereich des Quarzes recht klein. Raum zum Experimentieren bleibt aber noch bei der eingesetzten Ziehspule und den als Kapazitätsdiode arbeitenden Dioden [5]. Doch wie wäre es, zwei Quarze parallel zu betreiben und so den Abstimmbereich fast zu verdoppeln [6]? Leider ist der Ziehbereich nicht proportional zur Anzahl der eingesetzten Quarze – mehr als zwei lohnen sich nicht. Oder scheint Ihnen die Anpassung zwischen Abschwächerpotenziometer und Mischer nicht richtig dimensioniert? Dann variieren Sie doch einfach die dort platzierten Bauteile. Wie Sie sehen, kann sogar eine so kleine Schaltung noch Potenzial für Änderungen bieten. Nebenbei frischet man auf diese Weise auch wieder sein Wissen über bestimmte Schaltungsdetails auf.

Viel Spaß beim Löten! Bei mir klappert schon die nächste Baugruppe in ihrer Dose auf dem Basteltisch – ein passender Sender. elektronik@funkamateu.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Harper, R., WIREX: Sudden Storm II Receiver. www.qrp.me
- [2] FA-Leserservice, Majakowskiring 38, 13156 Berlin; Tel. (030) 44 66 94 72; www.funkamateu.de → Online-Shop
- [3] G-QRP-Club: www.gqrp.com
- [4] Conrad Electronic: Tel. (01 80) 531 21 11; www.conrad.de
- [5] Hermsdorf, J., DL3JGN: Über das Ziehen von Quarzen. QRP-Report 3 (1999) H. 2, S. 24–25
- [6] Graf, U., DK4SX: Ziehen von einfachen und parallelgeschalteten Quarzen. QRP-Report 3 (1999) H. 2, S. 26–28

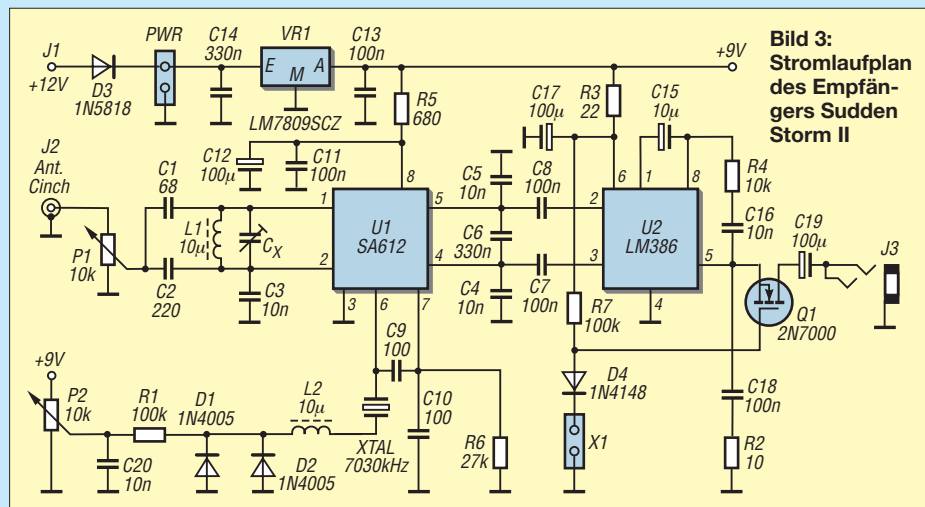


Bild 3: Stromlaufplan des Empfängers Sudden Storm II

IR-Fernbedienung ermöglicht per Funk zusätzliche Funktionen

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Fernbedienungen haben oft mehr Tasten, als für das zu steuernde Gerät notwendig sind. In Verbindung mit Funkmodulen lassen sich darüber zusätzliche Steuer- und Schaltvorgänge realisieren.

Es gehört heute zum Standard, dass Fernsehgerät, CD-Spieler, Radio, DVD-Spieler, Videorecorder, DVB-T-Empfänger und Beamer jeweils eine eigene Fernbedienung haben. Doch ist Ihnen schon einmal aufgefallen, dass bei manchen Fernbedienungen nicht allen Tasten eine Funktion des jeweiligen Geräts zugeordnet sind? Meist betrifft das die Fernbedienungen der Fernsehgeräte.

Das hängt damit zusammen, dass die Fernbedienungen für eine Gerätefamilie entwickelt wurden und bei dem gekauften Gerät

Viele Kabel hinterlassen beim technisch interessierten Bastler einen guten Eindruck, könnten jedoch auch zu Problemen mit der Ehepartnerin führen. Die will eine ordentlich eingerichtete Wohnung. Funkmodule führen zur optimalen Lösung. Wir brauchen einen IR-Empfänger, dessen Empfangssignal durch einen Controller ausgewertet wird. An den Controller ist ein Funksendemodul angeschlossen. Damit werden verschiedene Funkempfänger in der Wohnung angesprochen, die dann jeweils ein Relais oder Ähnliches schalten bzw. steuern.



Bild 1:
Ansicht des ersten Aufbaus des IR-Empfängers im Aluminiumgehäuse mit Fernbedienung und Steckernetzteil

Foto: Sander

nicht immer alle diese Funktionen implementiert sind. Zumindest gibt es bei der Fernbedienung meines Fernsehgerätes 14 ungenutzte Tasten. Dazu kommen noch einige, die bei meinem Exemplar nur im Videotextmodus funktionieren sollen. Allerdings habe ich deren Funktion bisher noch nicht erfolgreich testen können.

Noch komplizierter ist es bei Universalfernbedienungen. Dort gibt es noch mehr Tasten, die möglicherweise bei anderen Geräten, nicht aber bei denen, die Sie besitzen, eine Funktion haben. Das brachte mich auf die Idee, die Fernbedienung auch für andere Anwendungen zu nutzen. Der einfachste Fall wäre es, wenn wir einen zusätzlichen Infrarotempfänger (IR) und einen Controller mit ein paar Relais zusammen bauen. Dann können Sie z. B. die Deckenbeleuchtung ein- und ausschalten oder mit etwas zusätzlichem Schaltungsaufwand sogar dimmen.

Ein solches Zusatzgerät ist schon ein guter Anfang, schränkt aber die Möglichkeiten ein. Wir hätten wieder eine Unmenge zusätzlicher Kabel, die sich in der Wohnung verteilen. Und wo führen Sie das Kabel für die Deckenbeleuchtung hin?

Die Idee lässt sich dann noch erweitern, indem in der Wohnung weitere Sender installiert sind. Allerdings benötigen Sie dann mehrere Fernbedienungen. Übrigens bewege ich mich seit einiger Zeit abends auf diese Art in Richtung Bett und kann von dort aus die Deckenlampe im Schlafzimmer aus- und die Leselampe bei Bedarf einschalten. Und nachdem ich noch den aktuellen FA gelesen habe, wird auch diese Lampe per Fernbedienung ausgeschaltet.

Mit einer solchen Technik können Sie sich möglicherweise noch weitere Wege sparen. Stellen Sie sich vor, Sie liegen schon im Bett. Alle Lichter im Haus sind aus, denken Sie zumindest. Dann hören Sie Ihre Partnerin flüstern: „Du, Schatz, Du hast mich doch noch lieb. Ich habe das Licht im Bad vergessen. Kannst Du noch mal aufstehen?“ Ab jetzt können Sie vom Bett aus das Licht auch dort ausschalten. Und weil üblicherweise Funkmodule sowohl Sender als auch Empfänger besitzen, können Sie den erfolgreichen Schaltvorgang auch über eine LED zurückmelden oder alle Lampen in Ihrer Wohnung abfragen und über LEDs den Zustand signalisieren. Das spart dann wirklich Strom.

Sie werden jetzt fragen, warum eine richtige IR-Fernbedienung notwendig ist. Man kann doch eine Funkfernbedienung dafür bauen. Im Prinzip haben Sie Recht. Aber Fernbedienungen sind preiswert, brauchen meist weniger Strom als vergleichbare Eigenbaulösungen. Zudem sehen handelsübliche Fernbedienungen schöner aus und Sie sparen sich den Aufbau in einem ansprechenden Gehäuse.

■ Codierung

Erwähnenswert ist, dass es die ersten Fernbedienungen bereits 1950 gab. Sie funktionierten noch per Kabel. Die erste Fernbedienung mit einem Lichtstrahl war etwa 1955 verfügbar. Ihre elektronischen Möglichkeiten waren jedoch noch eingeschränkt, denn die Geräte wurden auch durch das Tageslicht eingeschaltet. Die erste gut funktionierende Fernbedienung gab es ab 1956. Der Österreicher Robert Adler hatte sie entwickelt. Die Lösung war für damalige Verhältnisse genial. Die Fernbedienung funktionierte mit Ultraschall und ohne Batterien. Mit jedem Tastendruck schlug ein kleines Hämmerchen auf einen Stab, wodurch die verschiedenen Töne im Ultraschallbereich erzeugt wurden.

Erst später mit der Entwicklung der LED-Technik haben sich IR-Fernbedienungen durchgesetzt. IR-Signale für Fernbedienungen sind codiert. Einen weltweiten Standard gibt es nicht. Die größte Verbreitung hat die von Philips entwickelte RC-5-Codierung. Dies ist jedoch mehr als nur ein Code. RC-5 umfasst gleichzeitig das Protokoll, d. h. den Aufbau eines Datenblocks als auch die Festlegungen bei wiederholtem oder längerem Tastendruck [1].

Die IR-Strahlung wird mit einer Frequenz, bei RC-5 sind es 36 kHz, moduliert. Das reduziert den Stromverbrauch und erhöht die Störsicherheit. Die Datenbits werden nach dem Manchesterverfahren codiert, wobei ein Bit 1,778 ms lang ist. Jeder Rahmen (Datenpaket) umfasst 14 Bit. Nach dem Start-Bit folgen ein Feld-Bit zur Erweiterung des Kommandobereichs, ein Steuer-Bit, welches bei jedem neuen Tastendruck wechselt, fünf Adress-Bits zur Geräteauswahl und anschließend sechs Bits mit dem eigentlichen Kommando.

Wir wollen uns hier auf RC-5-Fernbedienungen beschränken, da ihr Protokoll durch BASCOM-AVR direkt unterstützt wird – es gibt je einen direkten Befehl zum Senden eines RC-5-Befehls als auch für den Empfang.

■ IR-Empfänger und Funksender

Bild 2 zeigt die Schaltung des IR-Empfängers, der gleichzeitig Funksender ist. Wir verwenden als Controller einen ATmega

8A-PU, es sind ebenfalls auch ATmega8L-8PU verwendbar. Das modulierte IR-Signal wird mit IC3, einem TSOP4836, empfangen und demoduliert. Die Decodierung erledigt der Controller. Er wertet zuerst die Adresse aus. Stimmt sie mit einer der eingestellten Geräteadressen überein, wird das nachfolgende Kommandowort ebenfalls ausgewertet und als neuer Befehl per Funkmodul gesendet.

Nach dem Sendevorgang wartet der Controller, dass die Taste der Fernbedienung wieder losgelassen wird. Danach ist er zum Empfang des nächsten Befehls bereit. In bestimmten zeitlichen Abständen fragt die Baugruppe die Zustände aller Funkempfänger ab und signalisiert z. B. eine eingeschaltete Lampe über eine der an den Controller angeschlossenen LEDs.

Um zuerst einmal zu ermitteln, welche der Tasten der Fernbedienung welchen Code sendet, kann an den Controller zusätzlich ein LC-Display angeschlossen werden. Wir verwenden ein serielles 3,3-V-Display von *Sparkfun* [2]. Es gibt eine recht umfangreiche Auswahl an Displays, die sich vorrangig in der Farbdarstellung unterscheiden, z. B. schwarze Schrift mit roter Hintergrundbeleuchtung. Die Auswahl eines konkreten Typs wird durch den eigenen Geschmack bestimmt. Die Displays sind auch über [3] beziehbar. Das Display wird an SK7 angeschlossen, wobei an Pin 2 die Datenleitung kommt. Pin 3 ist als Reserveanschluss derzeit unbenutzt. Das Display lässt sich auch später im Betrieb zur Anzeige verschiedener Zustände nutzen. Um die Einstellungen für die Befehle vornehmen zu können, sind drei Tasten vorgesehen.

Zur Funkübertragung setzen wir *XBee*- oder für höhere Leistungen *XBeePro*-Module der Serie 1 ein. Die Serien unterscheiden sich durch den jeweils verwendeten Antennenstecker. Die Auswahl hängt deshalb vom mechanischen Aufbau ab. Ich verwende vorzugsweise die Typen mit RPSMA-Anschluss und externer Antenne. Die Schaltung wird durch einen Spannungsregler mit 3,3 V versorgt. Über einen Klinkenstecker kann ein Steckernetzteil, das 5 V bis 9 V liefert, angeschlossen werden.

■ **Funkempfänger**

In Bild 3 finden wir die Schaltung des Funkempfängers. Auch hier wird wieder ein *XBee*- bzw. *XBeePro*-Modul für die Funkübertragung eingesetzt. Zur Auswertung verwenden wir als Controller nochmals einen ATmega8A oder ATmega8L. Beim Empfang des entsprechenden Befehls wird das Relais ein- oder ausgeschaltet. Da 3-V-Relais mit Kontakten für Netzspannung schwer beschaffbar sind, findet hier ein 5-V-Typ Verwendung. Der

Rest der Schaltung wird mit 3,3 V betrieben. Dies ist die Spannung, mit der auch das *XBee*-Modul läuft. Dadurch sparen wir uns eine Anpassung der Pegel zwischen *XBee*-Modul und Controller.

An SK3 ist ein Fotowiderstand anschließbar, der bei Beleuchtung einen Wert von unter 100 kΩ haben sollte. Die meisten Fotowiderstände erfüllen diese Bedingung. Ich habe den VT83N4 eingesetzt, der bei Lichteinfall 47 kΩ und bei Dunkelheit etwa 1 MΩ aufweist. Dieser Fotowiderstand ist in der Nähe der Lampe anzuordnen. Auf diese Weise lässt sich per Befehl der Lampenzustand abfragen. Das ist selbstverständlich nur sinnvoll, wenn sich die Lampe in einem anderen Raum befindet.

Die gesamte Schaltung kann wieder aus einem Steckernetzteil versorgt werden, das wegen des Relais nur 5 V liefern darf. Der vorgestellte Funkempfänger stellt nur eine Möglichkeit dar, denn außer dem Anschluss von Relais sind auch andere Varianten denkbar. So lässt sich über Pulsbreiten-

modulation die Helligkeit moderner LED-Lampen steuern. Allerdings erfordert das eine schaltungstechnische Anpassung entsprechend der verwendeten Lampe. In dieser Hinsicht können Sie Ihrer Kreativität freien Lauf lassen.

■ **Nachbau**

Der IR-Empfänger besteht aus zwei Teilen. Auf der Grundplatte befinden sich Controller, Funkmodul und Stromversorgung. Die zweite Platine mit einer Aussparung für den IR-Empfänger enthält LEDs und Tasten. Sie wird über einreihige Buchsen- und Stiftleisten um 90° abgewinkelt auf die Grundplatte gesteckt. Die Größe der Grundplatte ergibt sich durch das verwendete Aluminiumprofilgehäuse. Beide Platinenteile des IR-Empfängers müssen vor dem Bestücken getrennt werden. Es kommen ausschließlich bedrahtete Bauelemente zum Einsatz. Die Bestückung erfolgt nach den üblichen Regeln, also zuerst passive Bauelemente, anschließend die Halb-

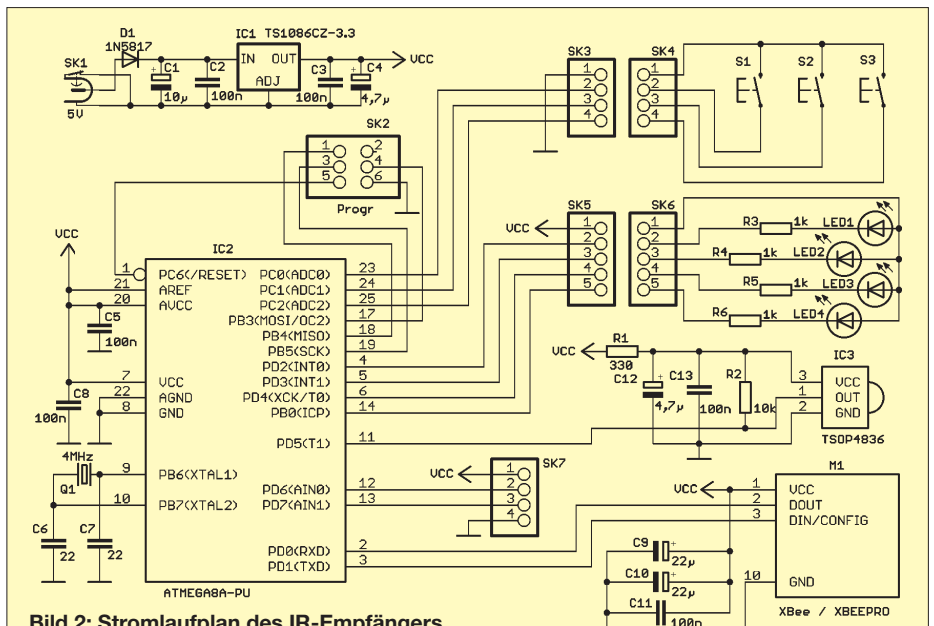


Bild 2: Stromlaufplan des IR-Empfängers

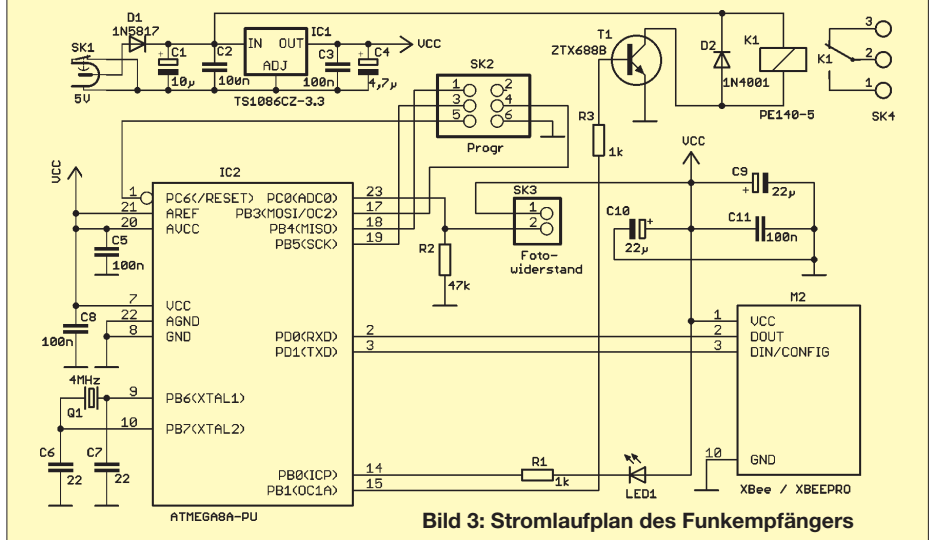


Bild 3: Stromlaufplan des Funkempfängers

leiter. Controller und Funkmodule erhalten eine Fassung bzw. Steckerleisten.

Der Einbau des IR-Empfängers kann in ein Aluminiumprofilgehäuse erfolgen. Es gibt verschiedene Typen, die vom Aussehen her wohnzimmertauglich sind. Der Funkempfänger lässt sich auch direkt in eine Lampe einbauen. Allerdings hängt das von der Größe des Baldachins der Lampe ab. Notfalls kann man neben dem Deckenanschluss eine zusätzliche Verteilerdose anbringen, die nur den Funkempfänger enthält. Gegenüber einer Deckenlampe ist die Verwendung bei Stehlampen sicher einfacher zu bewerkstelligen. Dort stört das zusätzliche Gehäuse mit Funkempfänger und Stromversorgung weniger.

■ Firmware

Auf der Seite des IR-Empfängers wird der BASCOM-Befehl

GETRC5 (adress, command)

benutzt. *adress* und *command* sind zwei Bytevariable, die die empfangenen Werte enthalten und anschließend ausgewertet werden können. Die empfangene Adresse wird anschließend mit der eingestellten Adresse verglichen. Stimmen beide überein, wissen wir, dass die richtige Fernbedienung gesendet hat. Die Variable *command* enthält den Code, der der Taste zugeordnet ist. Aus einer Tabelle lesen wir aus, ob der Code abgespeichert ist und welche Aktion erfolgen soll. Ist der Code nicht in der Tabelle enthalten, wissen wir, dass mit der Fernbedienung z. B. das Fern-

sehgerät bedient wurde und wir warten auf den nächsten Empfang. Ist der Code jedoch enthalten, lesen wir aus der Tabelle die Adresse und den Befehl für den zugehörigen Funkempfänger aus. Die Tabelle ist im EEPROM des Controllers abgespeichert. Eine Veränderung der Firmware ist dadurch nicht nötig.

Während des erstmaligen Einschaltens drücken wir die Taste S1. Dann schaltet die Baugruppe des IR-Empfängers in den Empfangsmodus ohne Auswertung. Die Ausgabe erfolgt dann nur über das LCD-Display. Jetzt können wir die Adresse und den Tastenbefehl ablesen. Mit S2 werden diese Werte in den EEPROM übernommen. Bei Betätigung von S3 erfolgt die Auswahl der Empfängeradresse. Nochmaliges Betätigen von S1 beendet den Vorgang und die nächste Tastenbetätigung ist einlesbar. Sind alle Tasten zugeordnet, schalten wir die Baugruppe für etwa 10 s aus und anschließend erneut ein, diesmal jedoch ohne S1 zu drücken. Damit ist der normale Betriebszustand eingestellt.

Eine wichtige Funktion der Firmware besteht in der Adressierung der XBee-Module. Da auf eine Voreinstellung der Module verzichtet wurde, erledigt dies die Firmware nach dem Einschalten der Betriebsspannung. Dadurch sind die XBee-Module beliebig austauschbar. Es werden die Adressen des IR-Empfängers und des Funkempfängers aus einer im EEPROM des Controllers hinterlegten Tabelle gelesen. Dies stellt sicher, dass auch Ihr Nachbar XBee-Module einsetzen kann.

Falls es dennoch zu Konflikten kommt, können Sie die Adressen jederzeit ändern. Allerdings benötigen Sie dazu ein ISP-Programmiergerät und die kostenlose Software *AVR-Studio*. Sie lesen dann den EEPROM-Inhalt ein.

Die Tabelle beginnt mit ADR. Die beiden nachfolgenden Bytes sind die Adressen in hexadezimaler Form. Sie können die Werte mit einem Texteditor in der Datei ändern und anschließend mit dem ISP-Programmer wieder zurückschreiben.

Beachten Sie dabei, dass die erste Adresse dem IR-Empfänger und die zweite dem jeweiligen Funkempfänger zugeordnet ist. Die Adressen müssen auch im EEPROM des IR-Empfängers hinterlegt sein. Dort entspricht das erste Byte nach ADR der eigenen Adresse und alle nachfolgenden Bytes den Adressen der angeschlossenen Funkempfänger.

Die Tabelle wird mit dem Bytwert 00 abgeschlossen.

Die Firmware [3] lässt sich leicht an das RC-6-Protokoll (eine Weiterentwicklung von RC-5) und an Sony-Fernbedienungen anpassen, da diese beiden Verfahren auch von BASCOM-AVR unterstützt werden. Für alle anderen, die an einem Nachbau interessiert sind, bleibt nur der Kauf einer Universalfernbedienung.

■ Sicherheitshinweis

Der Anschluss des Funkempfängers an Netzspannung darf nur durch ausgebildete Fachkräfte erfolgen. Alle anderen sollten den Einsatz mit LED-Leuchten mit einer ungefährlichen Betriebsspannung von 12 V bis 42 V bevorzugen.

Alternativ kann man auch einen ausgebildeten Fachmann um Hilfe bitten. Der übernimmt den Anschluss sicher gern.

info@sander-electronic.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Bergmans, S.: SB-projects – IR remote control. www.sbprojects.com/knowledge/ir/ir.htm
- [2] Sparkfun Electronics: www.sparkfun.com
- [3] Sander Electronic: www.sander-electronic.de

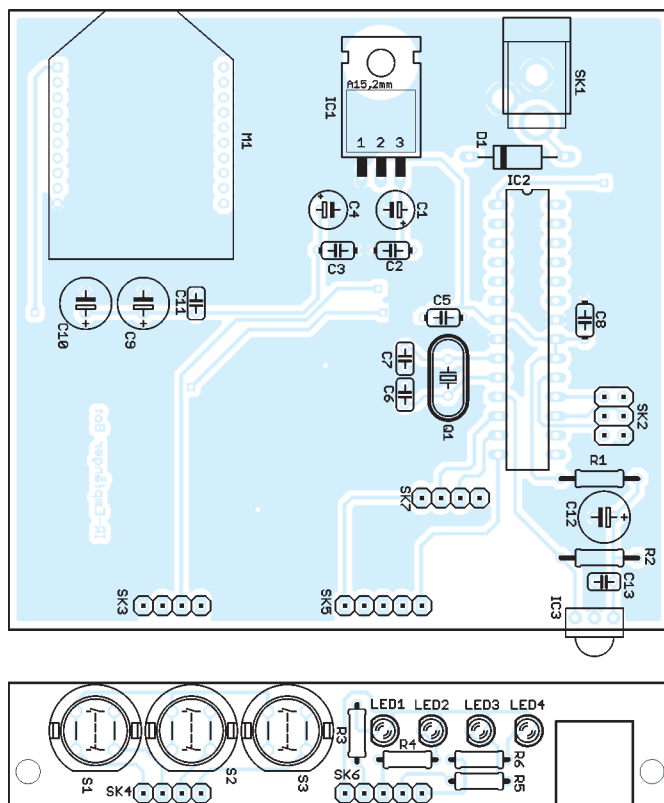
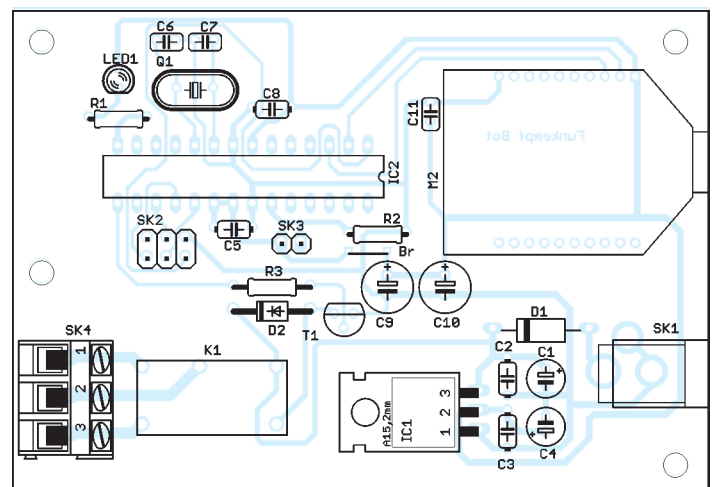


Bild 4: Bestückungspläne der vorher zu trennenden Grund- und Tastenplatine des IR-Empfängers; Abmessungen 87,3 mm × 82 mm und 87,3 mm × 16,8 mm; M 1:1

Bild 5: Bestückungsplan des Funkempfängers; Maße 92 mm × 64 mm; M 1:1



Vorabgeglichene Filterspulen von Neosid

Baureihe 7.1, 1 Wicklung mit 1 Anzapfung

L [μ H]	f [MHz]	Q @f [MHz]	Wicklung			Anzapfung ¹⁾		RM	Best.-Nr. BV...
			A	E	Wdg.	Z	Wdg.		
0,83@10	1...15	85@10,7	4	5	6,25	3	2,5	2,5	5167 00
0,975@10	1...15	90@10,7	5	1	7,25	3	0,75	2,5	5303 00
4@1	1...15	80@10	5	1	15,75	3	2	2,5	5314 00
4,45@1	1...15	90@10,7	2	5	14,5	3	7	2,25	5894 00
8,05@0,1	1...15	100@8,4	4	2	19,5	3	9,75	2,5	5345 42
11,68@0,1	1...15	100@5,6	4	2	22	3	11	2,5	5345 20 ²⁾
16,7@0,1	1...15	80@5,4	4	2	28	3	14	2,5	5345 44 ²⁾
19,6@0,1	1...15	70@5,4	4	2	30	3	15	2,5	5345 43 ²⁾
23,6@0,1	1...15	80@5,4	4	2	33,5	3	16,75	2,5	5345 48 ²⁾
27,81@0,1	1...15	65@5,6	4	2	36	3	18	2,5	5345 21 ²⁾
32@0,1	0,5...5	55@2	1	5	36,5	3	18	2,5	5342 08
68@0,1	0,5...5	110@2	2	4	60,25	1	29,75	2,25	5324 00 ³⁾
68@0,1	0,5...5	110@2	2	4	60,25	1	32,75	2,25	5324 01 ³⁾
82@0,1	0,5...5	100@0,46	5	1	57	3	20,5	2,5	5960 00
92@0,1	0,5...5	85@2	4	2	65,5	3	32,75	2,25	5332 00
403@0,1	0,1...2	65@0,13	2	4	132	3	48	2,25	5327 13
509@0,1	0,1...2	60@0,11	2	4	142	3	54	2,25	5327 12
626@0,1	0,1...2	55@0,09	2	4	162	3	59	2,25	5327 11
735@0,1	0,1...2	105@0,46	4	2	172	3	85	2,5	5970 00
760@0,1	0,1...2	50@0,07	2	4	172	3	65	2,25	5327 14

Baureihe 7.1 S, 1 Wicklung mit 1 Anzapfung

L [μ H]	f [MHz]	Q @f [MHz]	Wicklung			Anzapfung ¹⁾		RM	Best.-Nr. BV...
			A	E	Wdg.	Z	Wdg.		
0,069@10	50...200	60@100	1	5	3,25	2	1,75	2,5	5285 36
0,079@10	50...200	70@100	1	5	3,25	2	0,75	2,5	5285 35
0,09@10	50...200	100@100	1	4	5,5	2	4,25	2,25	5334 07
0,12@10	50...200	65@100	4	5	3,75	3	1,25	2,25	5042 00
0,133@10	50...200	75@100	5	2	4,5	4	1,75	2,25	5063 00
0,14@10	50...200	80@100	5	1	5,75	4	2,25	2,5	5285 37
0,56@10	10...100	70@40	2	4	15,5	5	7,5	2,5	5276 10
0,7@10	10...100	60@40	5	3	13	4	4	2,25	5907 01
1,36@1	5...50	35@10	1	5	12	3	4,5	2,5	5285 17
1,66@1	5...50	40@10	1	5	12	3	4,5	2,5	5285 18
3,9@1	1...30	50@10,7	2	1	27,75	4	17,25	2,25	5026 00

Baureihe 7.1 K, 1 Wicklung mit 1 Anzapfung, RM 2,25

L [μ H]	f [MHz]	Q @f [MHz]	Wicklung			Anzapfung ¹⁾		Best.-Nr. BV...
			A	E	Wdg.	Z	Wdg.	
0,077@10	50...200	90@100	4	2	4,25	1	2,5	5289 00
0,156@10	50...200	90@100	4	1	5,5	5	1,75	5285 46
0,229@10	50...200	75@100	4	2	8,25	1	4,5	5289 01
1,6@1	1...30	55@20	2	4	20,25	3	7	5250 40
1,6@1	1...30	55@40	2	4	20	3	12	5281 11
1,6@1	1...30	55@40	2	4	20	3	17	5281 13
1,66@1	1...30	50@20	2	1	18,5	3	13	5288 20
1,7@1	1...30	55@20	2	4	21,25	1	9,75	5250 04
1,96@1	1...30	50@13	4	5	19,5	3	6,5	5288 60
4,7@1	1...15	35@10,7	2	3	28	1	15,5	5288 50
5,3@1	1...15	45@7	4	2	37,5	1	16,5	5250 01
5,3@1	1...15	45@7	4	2	37,5	1	16,5	5250 11
5,4@1	1...15	20@10	5	3	28,5	4	17	5286 20
7@1	1...15	20@10	1	2	32	3	19	5286 10
9,3@1	1...15	50@7	2	4	50,25	1	27,75	5250 00

Anschlussbelegung

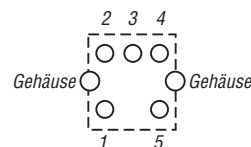


Bild 7: Pinbelegung der Filterspulen; die Zählweise der Lötstifte ist stets gleich, auch wenn einzelne Anschlüsse nicht vorhanden sind.

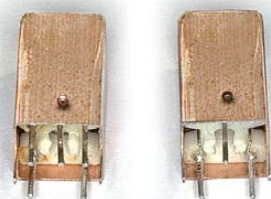


Bild 8: Typenabhängig ist es möglich, dass nicht benutzte Anschlüsse vom Hersteller nicht eingesetzt wurden, wie es beim Filter rechts zu sehen ist.

Beschaltung

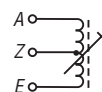


Bild 9: Beschaltungsvariante 2 – eine Wicklung mit Anzapfung

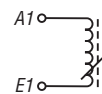


Bild 10: Beschaltungsvariante 3 – zwei Wicklungen

Baureihe 7.1, 2 Wicklungen

L [μ H]	f	Q	Wicklung 1			Wicklung 2			RM	Best.-Nr.
			A1	E1	Wdg.	A2	E2	Wdg.		
0,37@10	1...15	60@10,7	5	1	4	2	4	0,25	2,5	5940 00
1,8@1	1...15	70@5,5	4	2	9	1	5	2,75	2,25	5150 00
2,1@1	1...15	110@10,7	1	5	9,5	4	2	2,5	2,5	5883 00
2,2@1	1...15	80@10,7	2	4	10,25	5	1	4,25	2,5	5163 00
2,5@1	0,5...5	55@5	4	2	10	5	1	10	2,5	5015 00
2,7@1	1...15	70@10,7	2	3	11	1	5	3	2,5	5856 00
4,37@1	1...15	70@10,7	5	1	14,25	4	2	2	2,5	5810 00
7@1	1...15	70@10,7	2	4	18,25	5	1	2,75	2,5	5920 00
8,7@1	1...15	80@9,4	5	1	20,25	2	4	3,25	2,5	5897 00
10@1	1...15	80@10	5	4	21,5	1	2	5	2,5	5830 00
25,6@0,1	0,5...5	95@0,46	2	4	31,25	5	1	24,25	2,25	5183 00
42@0,1	0,5...5	80@1	1	5	42,75	2	4	10,25	2,5	5193 00
68@0,1	0,5...5	100@0,46	5	1	51,25	2	4	5,25	2,5	5961 00
124@0,1	0,5...5	112@0,46	2	1	70	4	3	30	2,5	5928 00
146@0,1	0,5...5	125@0,46	2	4	76,25	5	1	4	2,25	5877 00
148@0,1	0,5...5	100@0,46	5	1	76,25	2	3	38,25	2,5	5836 00
182@0,1	0,5...5	120@0,46	4	2	84,75	1	5	14,75	2,5	5191 00
250@0,1	0,5...5	90@0,5	5	2	100,5	4	1	18,5	2,5	5344 00
302@0,1	0,5...5	120@0,5	5	1	109,25	4	4,25	2,5	2,5	5954 01
326@0,1	0,5...5	120@0,8	4	5	113	1	2	20	2,5	5909 00
360@0,1	0,5...5	132@0,46	1	5	119,75	4	2	11,25	2,5	5923 00
403@0,1	0,1...1	60@0,13	2	4	126,25	5	1	42,25	2,25	5327 03
403@0,1	0,1...1	60@0,13	2	4	126,25	5	1	12,25	2,25	5327 07
472@0,1	0,1...1	140@0,5	1	5	137,25	2	14,75	2,5	2,5	5965 10
509@0,1	0,1...1	55@0,11	2	4	142,25	5	1	47,25	2,25	5327 02
509@0,1	0,1...1	55@0,11	2	4	142,25	5	1	14,25	2,25	5327 06
510@0,1	0,05...1	140@0,5	1	5	142,75	3	2	14,75	2,5	5965 00
555@0,1	0,05...1	85@0,46	5	1	148,25	3	74,25	2,5	2,5	5835 00
626@0,1	0,05...1	50@0,09	2	4	157,25	5	1	52,25	2,25	5327 01
626@0,1	0,05...1	50@0,09	2	4	157,25	5	1	15,25	2,25	5327 05
650@0,1	0,05...1	125@0,47	3	2	160,5	5	4	10,5	2,5	5821 00
760@0,1	0,05...1	45@0,07	2	4	173,25	5	1	58,25	2,25	5327 04
760@0,1	0,05...1	45@0,07	2	4	173,25	5	1	16,25	2,25	5327 08
800@0,1	0,05...1	60@0,2	2	3	171	1	5	53,75	2,5	5335 00
1000@0,1	0,05...1	80@0,12	1	5	199,75	2	69,75	2,5	2,5	5329 10
2500@0,01	0,05...1	60@0,3	2	4	315,25	5	74,75	2,25	2,25	5949 10
2500@0,01	0,05...1	80@0,3	2	4	315,25	5	57,25	2,25	2,25	5949 20
3700@0,01	0,05...1	65@0,2	4	2	389,75	5	6,25	2,5	2,5	5326 00

Baureihe 7.1 S, 2 Wicklungen

L [μ H]	f	Q	Wicklung 1			Wicklung 2			RM	Best.-Nr.
			A1	E1	Wdg.	A2	E2	Wdg.		
0,023@10	50...200	90@200	4	2	1,75	1	5	1,75	2,5	5261 10
0,041@10	50...200	110@100	5	1	3,25	3	2	1,25	2,25	5274 15
0,079@10	50...200	60@100	1	5	4,5	2	4	4,5	2,5	5346 00 ³⁾
0,087@10	50...200	90@100	4	2	5,25	1	5	1,25	2,25	5334 01
0,09@10	50...200	60@130	4	2	4,25	1	5	4,25	2,5	5261 02
0,123@10	50...200	90@100	1	5	5,25	4	2	3,25	2,25	5269 10
0,223@10	50...200	85@100	2	4	7,75	5	1	4,75	2,25	5231 09
0,275@10	1...15	18@10	4	1	5,5	5	2	5,5	2,25	5287 40
0,375@10	5...50	70@40	2	4	7,25	5	1	1,25	2,25	5049 20
0,54@10	1...15	35@10	2	3	15,25	5	1	1,25	2,25	5257 01 ⁴⁾
0,95@10	5...50	50@40	2	4	16,25	1	5	1,75	2,5	5279 03
1@1	5...50	45@40	4	2	12,75	1	5	4,75	2,5	5238 00
1@1	5...50	45@40	4	2	15,25	1	5	5,25	2,5	5259 15
1@1	1...15	32@10	2	3	24,25	5	1	1,25	2,25	5257 00 ⁴⁾
2@1	1...15	30@10	2	3	30,25	5	1	1,25	2,25	5257 02 ⁴⁾
2@1	5...50	35@40	4	2	20,25	1	5	10,25	2,5	5259 22
3@1	1...15	55@10	2	4	27,25	5	1	2,25	2,25	5853 10
62@0,1	0,1...1	30@0,29	5	4	68,75	3	1	34,75	2,25	5226 00
180@0,1	0,1...1	35@0,5	5	1	120,25	2	30,75	2,25	2,25	5233 01
180@0,1	0,1...1	40@0,5	5	1	120,25	2	12,75	2,25	2,25	5233 02

Gehäuse

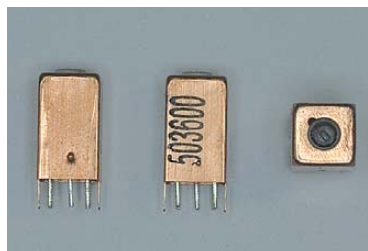


Bild 11: Seitenansichten und Draufsicht einer Filterspule der Baureihe 7.1 S

Rastermaße

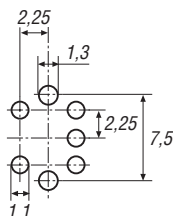


Bild 12:
RM 2,25

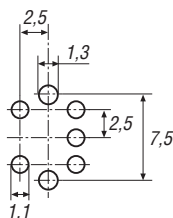


Bild 13:
RM 2,5

- L → Induktivität
- f → nutzbarer Frequenzbereich
- Q → Güte
- A, A1, A2 → Stiftnummer des Wicklungsanfangs
- E, E1, E2 → Stiftnummer des Wicklungsendes
- Z → Stiftnummer der Anzapfung
- RM → Rastermaß
- BV → Bauvorschrift (Bestellnummer)

¹⁾ vom Windungsanfang aus gezählt

²⁾ bifilar gewickelt

³⁾ Abschirmbecher um 90° gedreht

⁴⁾ ohne Gewindekern



Sender

Frequenzbereiche

160-m-Band	1,800 ... 2,000 MHz	17-m-Band	18,068 ... 18,168 MHz
80-m-Band	3,500 ... 4,000 MHz	15-m-Band	21,000 ... 21,450 MHz
40-m-Band	7,000 ... 7,300 MHz	12-m-Band	24,890 ... 24,990 MHz
30-m-Band	10,000 ... 10,150 MHz	10-m-Band	28,000 ... 29,700 MHz
20-m-Band	14,000 ... 14,350 MHz	6-m-Band	50,000 ... 52,000 MHz

Sendeleistung CW, SSB, RTTY, FM AM

Class AB/Class A	10 ... 200 W / 10 ... 75 W	5 ... 50 W
------------------	----------------------------	------------

Sonstiges

3rd order IMD (@ 100 W)	-31 dB (-40 dB@75 W Class A)
Trägerunterdrückung:	> 60 dB
Oberwellenunterdrückung:	> 60 dB
Seitenbandunterdrückung:	> 60 dB

Empfänger

Prinzip:	Doppelsuperhet (VFO-B-RX: Dreifachsuperhet)		
VFO-A-RX:	1. ZF: 9 MHz	2. ZF: 30 kHz (24 kHz@AM/FM)	
VFO-B-RX:	1. ZF: 40,455 MHz	2. ZF: 455 kHz	3. ZF: 30/24 kHz

Empfindlichkeit	SSB @ 10 dB S/N	FM @ 12 dB SINAD	AM @ 10 dB S/N
0,1...1,8 MHz*	2,0 µV	k.A.	6 µV
1,8...30 MHz**	0,2 µV	0,5 µV (28...30 MHz)	2 µV
50 ...52 MHz**	0,125 µV	0,35 µV	1 µV

Selektivität (-6/-60 dB)	VFO-A-RX	VFO-B-RX
CW	>0,5/<0,75 kHz	>0,5/<0,75 kHz
SSB	>2,4/<3,6 kHz	>2,4/<3,6 kHz
AM	>6/<15 kHz	>6/<15 kHz
FM	>12/<30 kHz	>12/<30 kHz

Sonstiges

Notchdämpfung	k.A.
Clarifier-Variation	±9,999 kHz
Spiegelfrequenzdämpfung	> 70 dB (> 60 dB im 6-m-Band)
NF-Ausgangsleistung	> 2,5 W an 4 Ω (k = 10 %)

(* IPO1; ** HF-Vorverstärker 2 eingeschaltet)

Besonderheiten

- 200 W Sendeleistung
- Netzteil und automatischer Antennentuner eingebaut
- zwei Empfänger
- VRF-Preselektor
- ausgezeichnete Großsignaleigenschaften
- VFO-A-RX mit vier bzw. fünf 9-MHz-Roofing-Filtern (15, 6, 3, 0,6 und 0,3 kHz)
- VFO-B-RX mit 3 Roofing-Filtern (15, 6, 3 kHz)
- DSP-Filterbandbreiten der Empfänger wählbar (CW: 50 Hz ... 2,4 kHz, SSB: 200 Hz ... 4 kHz, RTTY/PKT: 50 Hz ... 2,4 kHz)
- ZF-DSP mit vielen Funktionen: Konturfilter, ZF-Shift, manuelles und automatisches Notch-Filter, digitale Rauschminderung, Narrow-Filter, ZF-Störaustaster
- µTuning-Filter des FTdx9000 extern nutzbar
- Sloped AGC
- 2 Vorverstärker und 2 IPO-Schaltstellungen
- VFO-Tracking
- echter Diversity-Empfang möglich
- einstellbares NF- und Audio-Peak-Filter
- parametrischer Sende-NF-Equalizer
- Sendesprachkompressor
- NF-Recorder für Empfangssignale
- Sendesprach- und -CW-Speicher
- eingebauter Keyer
- Transverterbetrieb möglich
- Stationsmonitor mitgeliefert (D/MP-Version)
- direkte Rotorsteuerung möglich
- DMU-2000 (Bandskop, Weltuhr, NF-Oszilloskop usw.) anschließbar

Allgemeines

Allmode-Transceiver-Familie (FTdx5000, FTdx5000D, FTdx5000MP) für die KW-Bänder und das 6-m-Band. Die Versionen sind unterschiedlich ausgestattet (Stationsmonitor, TCXO, Roofing-Filter).

Hersteller Vertex Standard Co. Ltd.
Japan
www.vxstd.com

Markteinführung 8/2010 (Deutschland)

Preis (10/2010) 5450 € (FTdx5000D)

Frequenzbereiche
VFO-A- u. -B-RX 0,03 ... 60 MHz
VFO-A- u. -B-TX KW-Amateurfunkbänder und 6-m-Band

Abstimmsschritte
SSB/CW 1, 5 oder 10 Hz
FM 10 oder 100 Hz

Betriebsarten LSB/USB, AM, FM, CW, RTTY, FSK, AFSK

Antennenanschluss 4 x PL, 1 x PL für RX

Betriebsspannung 90 ... 264 V AC

Temperaturbereich -10 °C ... +50 °C

Frequenzstabilität 0,5 ppm (nach 1 min)

Maße (B x H x T) 462 x 135 x 389 mm³

Gesamtmasse 21 kg

Lieferumfang Bedienungsanleitung, SM-5000 (D/MP) Fernsteuer-tastatur FH-2, Netzkabel, Handmikrofon, diverse Stecker für Peripherie

Antennentuner

Anpassbereich 16,5 bis 150 Ω
(25 bis 100 Ω im 6-m-Band)

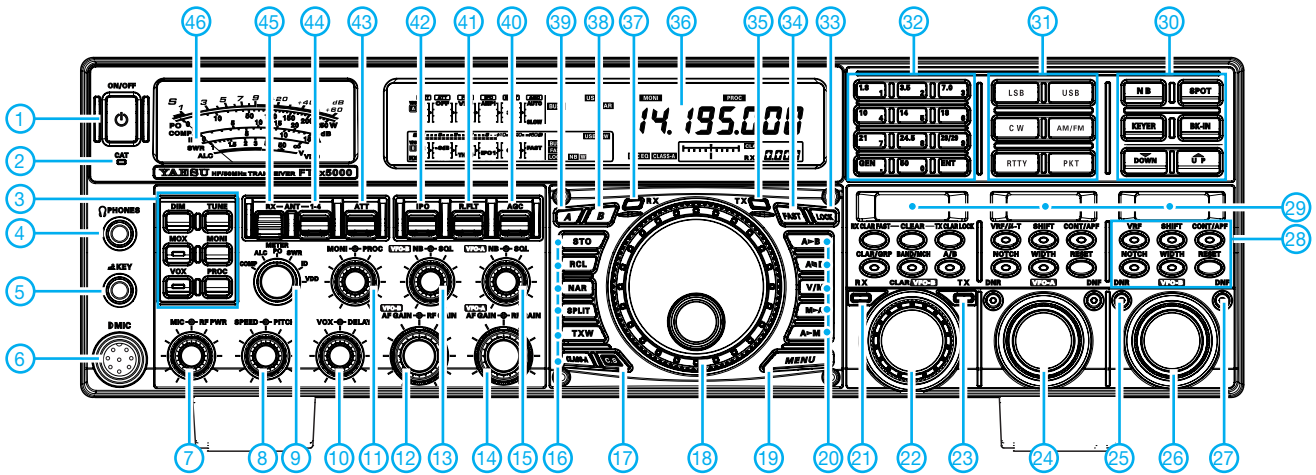
Zubehör, optional (Auswahl)

DMU-2000	Digital Management Unit
RF-µTuning Kit A	160-m-Band
RF-µTuning Kit B	80- und 40-m-Band
RF-µTuning Kit C	30- und 20-m-Band
SP-2000	Externer Lautsprecher
VL-1000/VP-1000	Linearendstufe/Netzteil
YF-126CN	300-Hz-Roofing-Filter

Importeur/Großhändler

Sommerkamp Communication GmbH
Hauptstraße 89
79379 Müllheim
Tel. (0 64 21) 87 11 95
Fax (0 64 21) 87 11 96
www.yaesu-deutschland.com

Frontseite



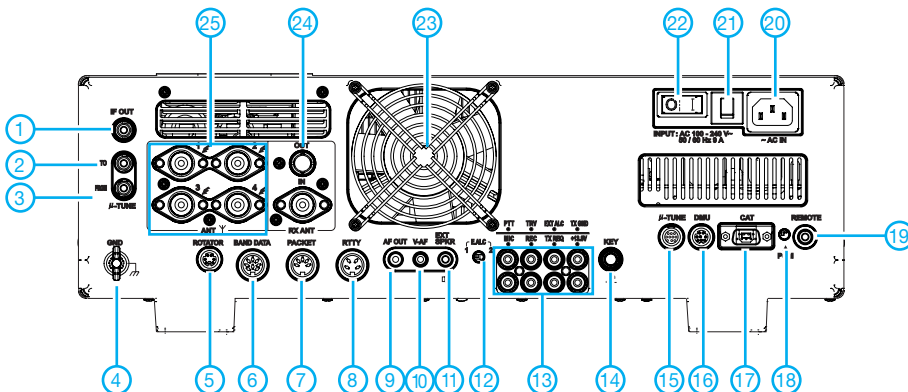
Auswahl

- 1 - Ein/Aus-Taste
- 2 - LED für CAT-Aktivität
- 3 - Tasten für Dimmer, ATU, Sender, Monitor, VOX und Sprachprozessor
- 4 - Kopfhörerbuchse
- 5 - Buchse für Taste
- 6 - Mikrofonbuchse
- 7 - Steller für Mikrofonverstärkung und Sendeleistung
- 8 - Steller für Keyergebesgeschwindigkeit und CW-Ablage
- 9 - Umschaltung der Anzeigefunktion des Instruments
- 10 - Steller für VOX-Empfindlichkeit und VOX-Haltezeit
- 11 - Steller für Monitorlautstärke und Sprachprozessor
- 12 - Steller für Lautstärke und HF-Verstärkung des VFO-B-RX
- 13 - Steller für Störaustastpegel und Squelch des VFO-B-RX
- 14 - Steller für Lautstärke und HF-Verstärkung des VFO-A-RX

- 15 - Steller für Störaustastpegel und Squelch des VFO-A-RX
- 16 - Tasten für die Bedienung der QMB-Speicher, Bandbreitenumschaltung, Split, TX-Watch und Class-A-Betrieb
- 17 - Taste für Direktzugriff auf ein programmierbares Menü, SM-5000
- 18 - Hauptabstimmknopf
- 19 - Menüaste
- 20 - Tasten zur Umschaltung zwischen VFO- und Speicherbetrieb
- 21 - RX-LED und Taste für VFO-B
- 22 - Clarifierknopf, Bandwahl, Menüpunktwahl
- 23 - TX-LED und Taste für VFO-B
- 24 - Steller für DSP-Funktionen des VFO-A-RX, Speicherauswahl
- 25 - DNR-Taste für VFO-B-RX (äquivalent über Steller 24 für VFO-A-RX)
- 26 - Steller für DSP-Funktionen des VFO-B-RX, Menü-Parameterauswahl
- 27 - DNF-Taste für VFO-B-RX (äquivalent über Steller 24 für VFO-A-RX)

- 28 - DSP-Funktionstasten für VFO-B-RX
- 29 - OLED-Subdisplays I, II, III
- 30 - Tasten für Störaustaster, Spot, Keyer, BK-Betrieb sowie Up/Down
- 31 - Wahltasten für die Sendarten
- 32 - Bandwahl, Frequenzeingabe
- 33 - Verriegelungstaste
- 34 - Taste für Schnellabstimmung
- 35 - TX-LED und Taste für VFO-A
- 36 - Display
- 37 - RX-LED und Taste für VFO-A
- 38 - B-Taste für VFO-B-RX
- 39 - A-Taste für VFO-A-RX
- 40 - AGC-Wahltaste
- 41 - Roofing-Filter-Wahltaste
- 42 - Taste für Vorverstärker und IPO
- 43 - Taste für Eingangsabschwächer
- 44 - Taste für die Antennenauswahl
- 45 - Taste für Die RX-Antenne
- 46 - Analoginstrument (S-Meter, Kompressionspegel, Ausgangsleistung, SWR, Drainstrom und -spannung)

Rückseite mit Anschlüssen



- 1 - ZF-Ausgang (9 MHz)
- 2 - μ Tune-Eingang
- 3 - μ Tune-Ausgang
- 4 - Schraubklemme für Erdung
- 5 - Rotoranschlüsse
- 6 - Buchse für Banddaten
- 7 - TNC-Buchse für Packet Radio
- 8 - RTTY-Buchse
- 9 - Cinch-Buchse für NF-Ausgang
- 10 - Buchse für SM-5000
- 11 - Buchse für externen Lautsprecher
- 12 - ALC-Umschalter
- 13 - Buchsen für PTT, NF-Eingang, Transverter, Recoder, externe ALC, TX-Status, Sende/Empfangsumschaltung und 13,8 V DC
- 14 - Tastenbuchse
- 15 - Steuerung der μ Tune-Kits
- 16 - Buchse für Data Management Unit DMU-2000 und/oder SM-5000
- 17 - serielle CAT-Schnittstelle
- 18 - Programmierschalter
- 19 - Buchse für Fernsteuertastatur FH-2
- 20 - Netzbuchse
- 21 - Überstromschalter
- 22 - Hauptschalter
- 23 - Lüfter
- 24 - RX-Antennenbuchsen (Eingang und Ausgang)
- 25 - vier Antennenbuchsen (1 bis 4)

Reparatur einer Fünfband-Quad

DIETER KNOSPE – DK7EH

Auch eine Fünfband-Zweielement-Boom-Quad für die Bänder 20 m bis 10 m kann nach Jahren einmal kaputtgehen. Das war Anlass, bei der Gelegenheit die Maße von Strahler und Reflektor zu hinterfragen und am PC zu optimieren.

Nach zehn Jahren auf dem Mast war eine Grundüberholung meiner Quad-Antenne (Bausatz von [1]) nötig. Anlass waren der Bruch der 20-m-Strahlerlitze und nach einem weiteren halben Jahr der Bruch der 20-m-Reflektorlitze. Die Litzen waren an der Kante des Glasfaserrohrs durchgeschuert. Da derartige Arbeiten meistens in Schlechtwetterzeiten anfallen, hatte ich ausreichend Zeit, mich mit den einschlägig bekannten Antennenberechnungsprogrammen zu befassen. Nach einiger Einarbeitungszeit kam ich mit MMANA-GAL (<http://mmhamsoft.amateur-radio.ca>) V.1.2.0.20 am besten zurecht.

Als Erstes berechnete ich bandweise jede Quad-Antenne einzeln mit den vorgegebenen Abständen: 2,95 m für 10 m, 15 m, 20 m und 1,8 m für 12 m, 17 m. Dabei war es möglich, Wert auf ein maximales Vor-Rück-Verhältnis zu legen, denn bei wechselweiser Änderung von Frequenz und Drahtlängen war keine wesentliche Veränderung des Gewinns zu erkennen (Abweichungen unter 1 dB). Die errechneten Werte sind aus der Tabelle zu ersehen. Danach begann das Zusammenfügen dieser bandweisen Drahtlängen zum Gesamtgebilde. Systematisch musste ich jede Antenne neu durchrechnen und von Hand optimieren. Die Optimierungsfunktion des Programms führte hier nicht mehr zu plausiblen Ergebnissen, was demgegenüber bei den Einzelschleifen der Fall war. Um meine Unsicherheit hinsichtlich der Drahtlängen auszuräumen, begann ich jetzt,

vergleichbare Entwürfe in der Literatur zu suchen und mit meinen Ergebnissen zu vergleichen. Der Vergleich mit den Originalmaßen meiner Antenne brachte die beste Annäherung. Auch die in einem betagten ARRL-Handbuch [2] genannten Werte kommen trotz anderer Abstände (2,6 m, 1,7 m, 1,3 m für 20 m, 15 m, 10 m) meinen Berechnungen ziemlich nahe.

In [3] sind tabellarisch die Maße verschiedener Nachbauten bzw. Hersteller aufgelistet. Dabei sind allerdings die Abmessungen der Antenne [1] jeweils um 600 mm zu kurz angegeben, weil der Autor die in der Montageanleitung genannte Zugabe für den Abgleich nicht mitgerechnet hat. Zudem finden sich in der Literatur die unterschiedlichsten Formeln zur Berechnung von Strahler und Reflektor (2% bis 10% Unterschied). Es wird allerdings häufig darauf hingewiesen, dass die Umgebung einen großen Einfluss nimmt.

Mit den von mir am PC als günstig ermittelten Abmessungen und 160 m 2,5-mm²-Antennenlitze [4] konnte die neue Verdrahtung der Antenne beginnen. Die Drähte hatte ich vorher auf die entsprechenden Längen geschnitten und die Durchgänge durch das Glasfaserrohr mit Filzstift markiert. So ließ sich an jedem Rohr die richtige Stelle der Litze sofort fixieren. Die Anschlussbrettchen für die koaxiale Anpassleitung erfuhren ebenfalls eine Erneuerung. Die Antennenlitze ist mit Kastenklemmen gehalten und mit Kabelschuhen an den Brettchen verbunden.



Ansicht der neu aufgebauten Fünfband-Zweielement-Boom-Quad in Diamant-Form
Foto: DK7EH

Diese Antenne ist nach [1] außer auf dem 17-m-Band (dort gleich RG213U angeschlossen) über $\lambda/4$ -Koaxialkabel RG11AU (75 Ω) angepasst, die mit RG213 verlängert werden. Die fünf Koaxialkabel gehen zu einem fernbedienbaren Koaxialschalter am Mast. Die Koaxialkabel hatte ich sicherheitshalber bereits im Vorfeld ausgewechselt.

Nun kam die Stunde der Wahrheit. Die mit einem SWR-Analyser MFJ-259B ermittelten Messwerte erfasste ich tabellarisch mit Excel und verarbeitete sie zu Diagrammen (s. www.funkamateure.de → Download).

Ich war überrascht und zufrieden mit den vorliegenden Zahlen. Anschließend Kontrollmessungen mit einem FT-1000MP und dem Messwerk einer alten MN-7-Anpassbox von Drake führten zu ähnlichen Ergebnissen. Das etwas schlechtere Stehwellenverhältnis (SWV) $s = 1,6$ beim 17-m-Band führe ich auf die fehlende Anpassung mittels $\lambda/4$ -75- Ω -Koaxialkabel zurück. Der Antennentuner im FT-1000MP verkraftet das.

Zusammenfassung

Nach anfänglichen Zweifeln an den Berechnungen konnte ich feststellen, dass die errechneten Drahtlängen in der Praxis zu sehr guten Messwerten führten. Mit den heute zur Verfügung stehenden Programmen sind Ausgangswerte sehr gut festzulegen. Umgebungseinflüsse kann man allerdings nie ganz abschätzen. Ich hatte bei den Drahtlängen keinerlei Abgleichzugaben eingerechnet. Die einzelnen Messergebnisse, s. Tabelle, zeigen jedoch, dass sich bei evtl. Änderungen der Drahtlängen lediglich die Resonanzpunkte verschoben hätten.

dieterknospe@t-online.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] von der Ley Kunststoff-Technik: Laupendahler Weg 19, 42579 Heiligenhaus, Tel. (0 20 54) 8 04 56
- [2] Orr, W., W6SAI: Radio Handbook. 23th Edition, 7th Printing, Newnes, Woburn 1995, S. 24-13
- [3] Weiner, K., DJ9HO: Die Cubical Quad und ihre Sonderformen. DARC-Verlag, Baunatal 1999, Kapitel 4.6, S. 3
- [4] Kabel-Kusch, Dorfstr. 63–65, 44143 Dortmund, Tel. (02 31) 25 72 41; www.kabel-kusch.de

Simulation verschiedener Quad-Antennen (Diamant-Form) mit MMANA

Antenne	Band	S	R	$l_{75\Omega}$	$B_{s=2}$	f_{res}	f_{res}	s	G^*	V/R*	Z_{Ant}^*
	m	m	m	m	kHz	MHz	MHz		dBi	dBi	Ω
Fünfband-Quad,	20 m	5,36	5,60	–	400	14,109			12,00	18,10	102-j1,5
Einzel-	17 m	4,18	4,34	–	400	18,066			12,36	17,86	59+j0,9
schleifen	15 m	3,62	3,80	–	800	21,120			11,92	16,61	154-j1,4
optimiert	12 m	3,04	3,20	–	400	24,917			12,55	18,84	116-j1,46
	10 m	2,79	2,85	–	2700	28,244			12,00	16,30	187+j1,8
Fünfband-Quad,	20 m	5,39	5,54	3,51	400	14,082	14,10	1,0	11,96	17,50	94-j0,5
insgesamt	17 m	4,18	4,28	–	400	18,089	18,05	1,6	12,30	19,35	34+j3,8
optimiert	15 m	3,61	3,73	2,34	800	20,963	21,10	1,0	12,20	17,10	95+j16,8
	12 m	3,04	3,14	1,99	400	24,760	24,80	1,1	12,80	18,20	46+j4,4
	10 m	2,68	2,88	1,75	2700	28,027	28,20	1,1	13,20	18,00	86+j28,1
Fünfband-Quad,	20 m	5,37	5,64	3,51	400	14,101			11,80	15,50	126,7-j0,1
Maße	17 m	4,26	4,38	0	400	17,786			12,00	15,90	86,3+j62,5
nach [1]	15 m	3,61	3,80	2,34	800	21,278			11,90	15,90	156-j11,3
	12 m	3,11	3,19	1,99	400	24,437			12,70	16,20	116+j68,7
	10 m	2,71	2,84	1,75	2700	29,400			12,10	15,40	169-j60
Dreiband-Quad	20 m	5,38	5,54	–							
nach [2]	15 m	3,56	3,74	–							
	10 m	2,65	2,77	–							

S, R: Seitenlänge; $l_{75\Omega}$: $\lambda/4$ -Leitung 75 Ω ; blau: Messwerte; * 12 m ü. realem Grund, $\sigma = 5$ mS/m, $\epsilon_r = 13$

Breitbandige Bifilardrosseln zur Netzverdrosselung im Eigenbau

FRED GENSEL – DF6GF

Bifilar hergestellte Drosseln können sowohl die von elektrischen Geräten in das Wechselspannungsnetz eingeleiteten Störströme dämpfen als auch leitungsgebundene Störungen von ihnen fernhalten. Dieser Beitrag gibt detaillierte Hinweise für den Aufbau dafür nutzbarer zweiadriger Netzentstördrosseln.

Bifilardrosseln, also aus zwei parallelen Drähten auf einem ferromagnetischen Material gefertigte Spulen, unterdrücken bei korrektem Aufbau die von einem elektrischen Gerät ins Stromnetz eingespeisten Störungen. Zusätzlich können sie auch die Aufnahme von Störeinströmung verringern, die z. B. durch die Grundwelle eines Amateurfunksenders im Wechselspan-

nungsnetz entstehen. Die Netzdrossel sorgt mit ihrem Wechselstromwiderstand dafür, dass störende HF-Ströme, die über die Netzzuleitung in ein Gerät oder aus einem Gerät fließen, verringert werden. Hinweis: Wenn das störende Gerät ein Plasmafernseher ist, bringen Drosseln keine Verbesserung! Plasmafernseher sind hochwirksamer Punktstrahler, die hauptsächlich aus der Frontscheibe und den Seitenflächen strahlen.

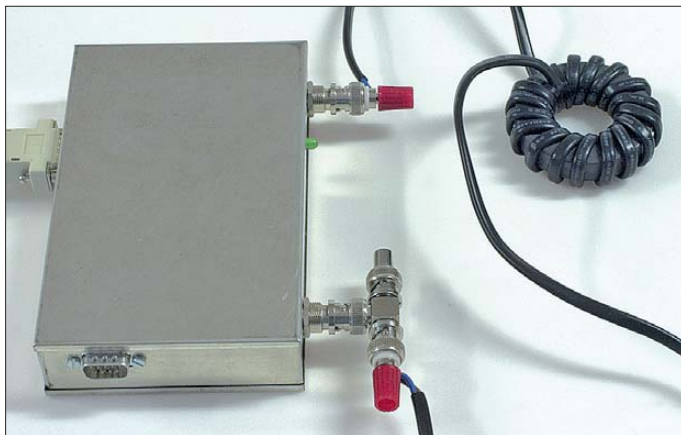


Bild 1: Messanordnung mit dem FA-NWT zur Bestimmung der Drosseldämpfung

Es ist schön, wenn jemand Erfolg hatte. Doch bei einer Veröffentlichung sollte es auch so beschrieben sein, dass der Leser es wiederholen kann. Auf jeden Fall darf man Ringkerne aus unbekanntem Ferritmaterialien nur verwenden, wenn die Kerneigenschaften vorher ermittelt wurden. Ich habe einige Messungen durchgeführt und die Ergebnisse als Messkurvenserie dokumentiert. Aus den Bildern 3 bis 15 lassen sich alle notwendigen Angaben, wie verwendeter Kern, Kabelmaterial, Windungszahl, Wicklungsart und Zuschnittlänge l , entnehmen. Letztere ist die Gesamtleitungslänge einschließlich zweimal 0,12 m Anschlusslänge außerhalb des Kerns. Es sind gute und schlechte Beispiele aufgeführt.

■ Bifilardrosseln

Der Einsatz von Drosseln zur Störungsminimierung ist nichts Neues. Der einschlägigen Literatur ist entnehmbar, dass man einen geeigneten Ringkern mit sechs bis zwölf Windungen bewickeln soll. Doch was ist ein geeigneter Kern und genügen zehn Windungen?

Ich bin immer wieder erstaunt, wie Drosseln und Ringkernübertrager (Balune etc.) mit unbekanntem Kernen aus der Bastelkiste hergestellt werden und hinterher das Wundern über die schlechten Ergebnisse beginnt. Eisenpulver-Ringkerne haben einen großen Wertebereich hinsichtlich der

Permeabilität. Noch größer ist dieser bei Ferritkernen. Außerdem sind Ferritkerne nicht gekennzeichnet und Verwechslungen dadurch möglich. Würden Sie unbekannte (da unbeschriftete) SMD-Kondensatoren in einer Schaltung verwenden und sich hinterher wundern, dass nichts richtig funktioniert? Mit unbekanntem Ferritmaterialien wird es aber immer wieder versucht.

■ Messaufbau

Zur Messung kamen ein FA-Netzwerktester (FA-NWT) und der Aufbau in Bild 1 zum Einsatz. Ermittelt wurde dabei die Spannungsteilerdämpfung, die der Spulenscheinwiderstand Z_L in Reihe mit dem Messwiderstand R_M an eben diesem Messwiderstand von 50 Ω hervorruft.

Ohne den in Bild 2 zusätzlich angeschalteten Generatorabschlusswiderstand R_A werden um 6 dB schlechtere Werte (geringere Dämpfungen) gemessen, da der FA-NWT einen ordnungsgemäßen Abschluss mit $R_A = 50 \Omega$ voraussetzt. Die Belastung durch die nachfolgende Reihenschaltung von Messobjekt und Messwiderstand ist vernachlässigbar, sobald der Messwert >20 dB (Messfehler $<0,5$ dB) ist. Der 50- Ω -Abschluss ist der gängigen Messtechnik geschuldet. Er ermöglicht jedoch einen leichten Vergleich mit anderen Veröffentlichungen.

Die Dämpfung ergibt sich aus dem Quotienten der Eingangsspannung U_E zur Ausgangsspannung U_A am Messwiderstand R_M . Dabei ist die Eingangsspannung U_E die Ausgangsspannung des FA-NWT, die an der Reihenschaltung von Drossel und Messwiderstand anliegt. Dieser Quotient ist wiederum gleich dem Verhältnis aus dem Betrag der Drosselimpedanz Z_L und dem Messwiderstands R_M .

$$\frac{U_E}{U_A} = \frac{Z_L + R_M}{R_M}$$

Liegt der Betrag der Drosselimpedanz Z_L über dem Zehnfachen des Messwiderstands R_M , lässt sich eine vereinfachte Gleichung anwenden.

$$\frac{U_E}{U_A} = \frac{Z_L}{R_M} \quad \text{für } Z_L > 10 \cdot R_M$$

Bei einem Messwiderstand von $R_M = 50 \Omega$ ergeben sich die Gleichungen

$$\frac{U_E}{U_A} = \frac{Z_L + 50 \Omega}{50 \Omega}$$

bzw.

$$\frac{U_E}{U_A} = \frac{Z_L}{50 \Omega} \quad \text{für } Z_L > 500 \Omega.$$

Beispiel: Wenn der Messwert 20 dB beträgt, ist Z_L zehnmal größer als 50 Ω , also 500 Ω (exakt 450 Ω). Bei 26 dB beträgt die Impedanz 1 k Ω , was dem Reihenwiderstand für das zu dämpfende Störsignal (bezogen auf 50 Ω) entspricht. 32 dB entsprechen 2 k Ω . Bei 40 dB sind es 5 k Ω Entstörimpedanz. Die Tabelle bietet eine

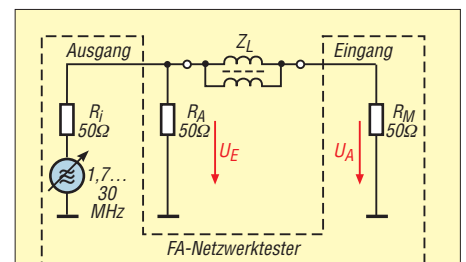


Bild 2: Beschaltung des FA-Netzwerktesters zur Bestimmung der Drosseldämpfung an einer fiktiven Störimpedanz von $R_M = 50 \Omega$

Umrechnung zwischen Spannungsverhältnis U_E/U_A , Drosseldämpfung a und Drosselimpedanz Z_L

U_E/U_A	a [dB]	Z_L [Ω]	U_E/U_A	a [dB]	Z_L [Ω]
20	26	1000	200	46	10000
31,6	30	1531	316,2	50	15811
50	34	2500	500	54	25000
56,2	35	2812	562,3	55	28117
100	40	5000	1000	60	50000
177,8	45	8891	1778,3	65	88914

einfache Umrechnung zwischen Spannungsverhältnis, Drosseldämpfung und Entstörimpedanz.

■ Drosseldämpfung

Da in der Praxis auftretende Störimpedanzen durchaus größere als die hier messtechnisch mit 50 Ω angenommenen Werte besitzen und später noch näher beleuchtete Transformationseffekte auftreten können, sind im gewünschten Frequenzbereich wenigstens 32 dB Dämpfung (entspricht 2 k Ω Entstörimpedanz) erforderlich. 60 dB wären ideal, sind aber kaum zu realisieren.

Bei Verwendung geeigneter Kerne und spezieller Wicklungstechniken sind breitbandig im Bereich von 1,8 MHz bis 30 MHz Dämpfungen größer 40 dB erreichbar.

Eine Hintereinanderschaltung von Drosseln ist möglich, bringt aber bestenfalls 6 dB Verbesserung. Werden z. B. zwei Drosseln mit Dämpfungen von jeweils 26 dB in Reihe geschaltet, ergibt dies nicht 52 dB Dämpfung, sondern nur 32 dB. Der Grund dafür wird deutlich, wenn wir uns vergegenwärtigen, dass sich durch Reihenschaltung nur eine Verdopplung der Impedanz erzielen lässt. Zweimal 1 k Ω in Reihe ergeben bestenfalls 2 k Ω , und das entspricht 32 dB. Im konkreten Störfall ist es jedoch durchaus einen Versuch wert, zwei Drosseln in Reihe zu schalten, da die Impedanzen im speziellen Fall ja ohmsch, induktiv oder kapazitiv sein können und sich störende Resonanz- und Transformationseffekte eventuell egalalisieren. Letzteres ist meist nur bei einer Frequenz und nicht breitbandig erreichbar.

■ Geeignete Ringkerne

Meine Empfehlung: Gut verwendbar ist der Ringkern mit der Bezeichnung *Amidon FT240-43*. Er wird von *Fair-Rite* hergestellt (Produkt-Nummer 5943003801). Die dritte und vierte Stelle der Produkt-Nummer stellen das von Amidon in den letzten beiden Stellen ihrer Bezeichnung angegebene Material dar, hier 43. Der Kern besitzt einen Außendurchmesser von 61 mm (2,4 Zoll), einen Innendurchmesser von 35,5 mm und eine Höhe von 12,7 mm. Damit passt ein zweipoliger Eurostecker durch den Kern. Bei Bedarf lässt sich die Netzleitung des Gerätes unmittelbar durch den

Kern fädeln und der Kern damit so nahe wie möglich an der Austrittsstelle des Kabels am Gehäuse positionieren. Somit wird das unter Umständen auch als Antenne wirkende Netzkabel so kurz wie möglich. Andererseits kann man mit einer gesonderten, steckbaren Drossel schneller den Nutzeffekt überprüfen und außerdem experimentieren.

Nachteilig ist der Preis für einen FT240-43. Die Kerne sind z. B. für 11,25 € bei Reichelt (www.reichelt.de) und 15 € bei Andy Fleischer (www.andyquarz.de) erhältlich.

Weit preisgünstiger und für Entstörzwecke nicht schlechter, ist der alte, eckige RK1 vom DARC-Verlag (www.darcverlag.de) für 4,10 €. Auf Anfrage wurde mitgeteilt, dass es sich um den Kern 74270097 von Würth und das Material 4W620 handelt. Die 620 in der Bezeichnung gibt die Anfangspermeabilität an. Die vom DARC-Verlag angegebenen Maße sind die Maximalwerte aus dem Datenblatt des Herstellers und scheinen mit 61 mm \times 35 mm \times 13 mm zwar dem FT240-43 ähnlich, tatsächlich ist der Kern aber kleiner und nur etwa 58,3 mm \times 33,3 \times 12,5 mm groß. Die Unterschiede in der Drosselwirkung sind minimal und gehen in den Material- und Messtoleranzen unter. Der Kern ist allerdings etwas kleiner als der FT240-43 – der Eurostecker passt nicht mehr durch den Kern.

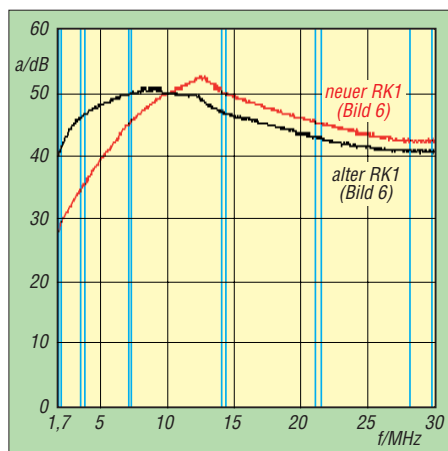


Bild 3: Drosseldämpfung a in Abhängigkeit von der Frequenz f beim neuen ($l = 1,21$ m) und beim alten RK1 ($l = 1,3$ m); Wickelschema gemäß Bild 6; blau: Amateurfunkbänder

Der alte eckige RK1 scheint nicht mehr lieferbar zu sein. Der neue abgerundete RK1 wiegt nur noch 102 g (der eckige RK1 wiegt 111 g). Leider ist die Induktivitätskonstante (der A_L -Wert) niedriger und somit die Dämpfungswerte des alten RK1 nicht mehr erzielbar.

Der neue RK1 bringt bei einlagiger Bewicklung mit 17 Windungen zwar im oberen Frequenzbereich 2 dB bis 3 dB mehr Dämpfung gegenüber dem alten RK1, dafür verliert er bei 1,8 MHz fast 12 dB, siehe Bild 3.

Die Unstetigkeitsstelle bei etwa 13 MHz in Bild 3 und einigen anderen Messkurven rührt vom 3 m langen RS232-Kabel her. Nach dem dreimaligen Durchziehen des Kabels nahe am FA-NWT durch einen FT240-43 war die leichte Anhebung in den Kurven weg. In den Diagrammen wurden jeweils blau noch die Grenzen der Amateurfunkbänder eingefügt.

Auf die drei Kerne wurden mit jeweils zehn Windungen als Probewicklung zur Ermittlung mit einem des A_L -Werts mit einem LCR-Messgerät DCA55 bei 200 kHz aufgebracht. Der neue RK1 hat einen A_L -Wert unter 500 nH/Wdg², der alte RK1 und der FT240-43 weisen über 1000 nH/Wdg² auf.

Durch Zusammendrücken der Windungen lassen sich die Induktivitäten nur um 3,2 % bis 7,6 % verändern. Der Windungsabstand wirkt sich also kaum auf das Messergebnis aus oder geht in den Toleranzen der Ringkerne unter. Zum Vergleich wurden die Kerne noch mit einem anderen Messgerät bei 1 kHz untersucht: Die Abweichungen innerhalb einer Charge sind vernachlässigbar.

Bitte aufpassen: Das sind die Messwerte bei den drei von mir verwendeten Kernen. Mit ± 20 % Fertigungstoleranz hinsichtlich der elektrischen Werte sollte man bei Ferriten aber immer rechnen.

Trotz der Materialveränderungen wird der Kern nach wie vor unter der Nummer 74270097 von Würth und als RK1 vom DARC-Verlag vertrieben. Durch die Abrundung des Kerns und dem dadurch verringerten Querschnitt können maximal 10 % der Induktivität bzw. des A_L -Werts verloren gehen. Da die gemessenen Werte aber mehr als halbiert sind, deutet es auf ein anderes Kernmaterial mit einer niedrigeren Anfangspermeabilität für den neuen RK1 hin.

■ Bewicklung der Kerne

Bei Frequenzen nahe 30 MHz bringt es 1 dB bis 3 dB mehr Dämpfung, wenn man nach der halben Windungszahl gegenüber (beim Wicklungsanfang) weiterwickelt, wie es Joe Reisert, W1JR, propagiert. Von praktischem Vorteil ist außerdem, dass nun beide Anschlüsse auf entgegengesetzten Seiten des Ringkerns liegen.

Die Bilder 4 und 5 zeigen auf einem FT240-43 und auf einem alten RK1 die Unterschiede zwischen fortlaufender und gekreuzter Bewicklung. Wie die Bilder zeigen, sind die Drosseldämpfungen mit gekreuzten Wicklung gemäß Bild 7 im oberen Frequenzbereich etwas höher als bei einlagiger Bewicklung des vollen Umfangs, wie in Bild 6.

Die aufgebrauchte Windungszahl bestimmt die Induktivität bei niedriger Frequenz und die Dämpfung im unteren Frequenzbereich. Im oberen Frequenzbereich hängt

die Dämpfung vor allem von der Spulenkapazität ab, die die (inzwischen abgefallene) Induktivität und den jetzt dominierenden ohmschen Anteil mehr oder weniger kurzschließt. Die unerwünschte Spulenkapazität hängt außer vom Ferritmaterial (Kerneigenleitung) auch von der Drahtstärke und vor allem von der Wicklungsausführung ab. Man sollte die Drahtstärke so dünn wählen, wie es die thermischen und elektrischen Bedingungen erlauben.

Bei gegebener Netzleitung und gewähltem Kern kann man die störende Kapazität nur durch geschickte Bewicklung minimieren. Es gelten dabei folgende Grundsätze für kapazitätsarme Bewicklung:

Spulenanfang und -ende dürfen weder direkt neben- noch übereinander liegen. Damit scheidet Mehrlagenwicklung für hohe Dämpfungen bei 30 MHz aus. Somit ist die maximale Windungszahl begrenzt, da sich bei einer einlagigen Wicklung nur eine eingeschränkte Zahl von Windungen auf dem Kern unterbringen lässt – bei dem verwendeten Netzkabel $H03VVH2-F 2 \times 0,75\text{-mm}^2$ sind es maximal 17 Windungen auf den empfohlenen Kernen.

Eine gewisse Abhilfe ist durch mein schon in [1] vorgestelltes Mehrfachwindungsprinzip erzielbar. Hierbei werden mehrere Doppel- oder Dreifachwindungen nebeneinander gewickelt. Die Bewicklung ist aufwendig und erfordert Fingerfertigkeit und Feinmotorik, da man mehrere Windungen übereinander wickeln muss, ohne dass sie voneinander rutschen. Nach dem Fixieren mit Kabelbindern ist daneben die nächste Mehrfachwindung aufzubringen. Bild 8 zeigt ein Beispiel. Für eine einlagige Wicklung braucht man etwa 10 min, bei acht Dreifachwindungen sind es schon 45 min. Ob sich der Arbeitsaufwand lohnt, muss jeder selbst entscheiden.

Wie Bild 9 zeigt, braucht die Bewicklung mit 8×3 Windungen gemäß Bild 8 den Vergleich mit einer gekreuzten Wicklung wie in Bild 4 aufgrund der 1 dB bis 6 dB höheren Dämpfung nicht zu scheuen. Die mehrlagige Bewicklung nach Bild 10 mit 17 Windungen und 11 Windungen ist hingegen nicht brauchbar.

■ **Nutzbare Leitungen**

Für die hier gezeigten Drosseln sollte doppelt isolierte Flachleitung ($H03VVH2-F 2 \times 0,75\text{ mm}^2$) Verwendung finden. Sie besitzt als Außenabmessungen etwa $3,5\text{ mm} \times 5,5\text{ mm}$. Am besten lassen sich Netzkabel mit angegossenem Eurostecker verwenden. Elektrisch noch sicherer sind fertig konfektionierte Leitungen mit Flachstecker und passender Buchse, die sich jedoch nur zusammen mit dem FT240-43 verwenden lassen (die Würth-Kerne sind wie erwähnt zu klein).

Außerdem ist man durch die fertig konfektionierte Leitung sicherheitstechnisch auf dem Stand der Technik, wenn der Nachbar die Eigenbaudrossel als Dauerleihgabe erhält. Allerdings gibt es diese Verlängerungsleitungen bei den üblichen Anbietern erst ab 3 m Länge. In diesem Fall ist der Ringkern nahe der Buchse zu positionieren und das überschüssige Netzkabel gegebenenfalls zur Luftpule zu formen. Wer Stecker und/oder Buchse selbst anbaut, muss unbedingt die Zugentlastung kontrollieren (kräftig ziehen) und Adernendhülsen verwenden bzw. die Adern crimpen. Alles muss kinder- und nachbarsicher sein!

Die Verwendung der hier beschriebenen Drosseln erfolgt auf eigene Gefahr. Die Nutzung des FT240-43 ist von Vorteil, da mit ihm aus der vorhandenen Gerätnetzleitung schnell eine Netzrossel herstellbar ist, ohne die elektrische Sicherheit durch



Bild 6: Einlagige Bewicklung mit 17 Windungen



Bild 7: Einlagige Bewicklung mit 17 Windungen und gekreuzter Wicklung nach W1JR



Bild 8: Bewicklung mit 8×3 Windungen, wobei jeweils drei Windungen übereinander liegen und durch Kabelbinder fixiert werden

Eingriffe in die Netzleitung zu beeinflussen. Die als Maximum angegebenen 17 Windungen sind allerdings nur mit großer Kraftanstrengung zu schaffen, da die bereits aufgebrauchten Windungen beim Durchstecken des Steckers stören.

Bei der Auswahl der Flachleitung ist auf eine geringe Breite ($\leq 3,5\text{ mm}$) zu achten, denn es gibt trotz gleichem Aufdruck $H03VVH2-F 2 \times 0,75\text{ mm}^2$ auch viel breitere Kabel. Dadurch würde sich die maximal mögliche Windungszahl und somit die Dämpfung verringern.

■ **Transformationseffekte**

Eine Drossel stellt nicht nur eine Spule, sondern auch eine aufgewickelte Leitung dar, die gegen Erde bzw. Masse einen fre-

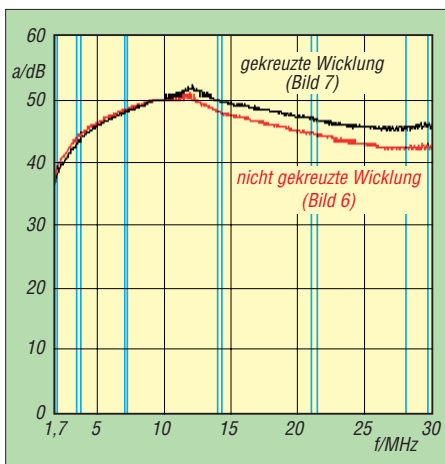


Bild 4: Drosseldämpfung a in Abhängigkeit von der Frequenz f bei gekreuzter Wicklung nach W1JR, siehe Bild 7, und nicht gekreuzter Wicklung gemäß Bild 6 auf einem Ringkern FT240-43 mit 17 Windungen; Zuschnittlänge je $l = 1,3\text{ m}$

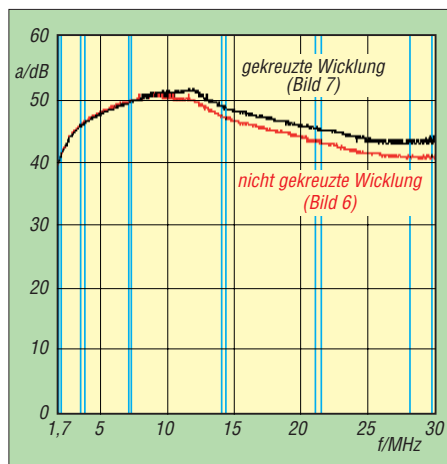


Bild 5: Drosseldämpfung a in Abhängigkeit von der Frequenz f bei gekreuzter Wicklung nach W1JR, siehe Bild 7, und nicht gekreuzter Wicklung gemäß Bild 6 auf einem alten RK1 mit 17 Windungen; Zuschnittlänge je $l = 1,3\text{ m}$

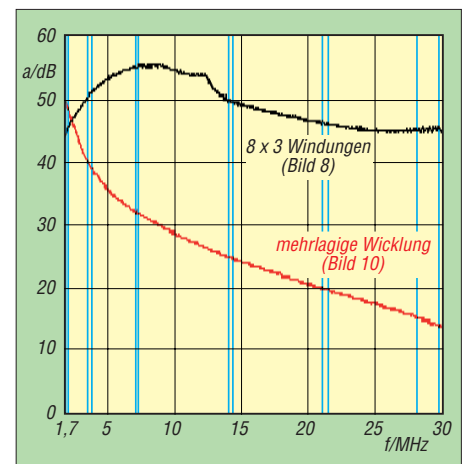


Bild 9: Drosseldämpfung a in Abhängigkeit von der Frequenz f mit 8×3 Windungen entsprechend Bild 8 und einer mehrlagigen Wicklung mit 28 Windungen auf einem FT240-43 nach Bild 10; die Zuschnittlänge beträgt jeweils $l = 2,05\text{ m}$.



Bild 10:
Zweilagige
Bewicklung mit
28 Windungen;
die untere Ebene
besitzt 17
Windungen, die
obere 11.

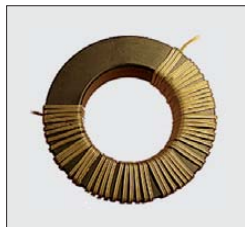


Bild 11:
Einlagige
Bewicklung mit
55 Windungen
aus dünnem
isoliertem Draht



Bild 12:
Einlagige
Bewicklung mit
12 Windungen
driadriger
Netzleitung
Fotos: DF6GF (6),
Red. FA (1)

quenzabhängigen Wellenwiderstand hat. Und dieser Wellenwiderstand transformiert den unbekannteten Abschlusswiderstand (hier aus messtechnischen Gründen 50Ω) zu größeren oder kleineren Werten hin, wenn die effektive Leitungslänge $\lambda/4$ beträgt. Die Messungen in den Bildern 13 und 14 wurden mit relativ dünnen Leitungen (0,27 mm Durchmesser) durchgeführt. Sie stellen somit die größtmöglichen (nur durch den Kern bedingten) Dämpfungen dar. Ist aus Gründen der Strombelastbarkeit oder von Sicherheitsvorschriften nur die Verwendung einer dickeren Leitung möglich, ergibt sich im oberen Frequenzbereich durch die vergrößerte Kapazität zwischen den Windungen eine geringere Dämpfung. Nutzbar sind die hohen Werte bei Verwendung dünner Leitungen oder

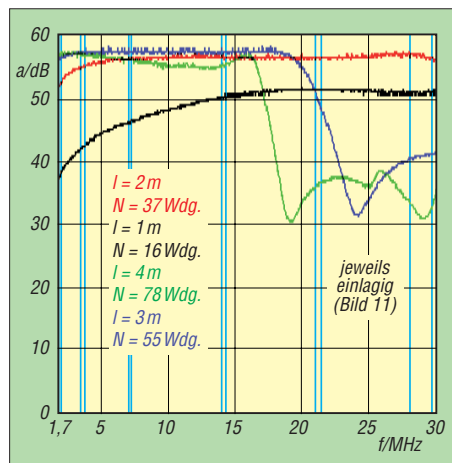


Bild 13: Drosseldämpfung a in Abhängigkeit von der Frequenz f bei unterschiedlichen Längen l der aufgebrauchten Leitung auf einem FT240-43 bei Verwendung des Wickelschemas in Bild 11

dünner Koaxialkabel aber ohne Weiteres bei Kleinsignalanwendungen wie z. B. als Mantelwellensperre vor einem Empfänger, Telefon, DSL-Modem oder PC-Lautsprecher. Immerhin sind bei 37 Windungen von 1,8 MHz bis 30 MHz Dämpfungen von rund 55 dB möglich!

Die Bilder 13 und 14 zeigen Messungen mit dünnen Leitungen zur Erfassung der Ferritmaterialeigenschaften des FT240-43 bei Bewicklung mit Leitungslängen von 1 m bis 4 m. Ab Leitungslängen von 2 m sind deutliche Dämpfungsminima von $a < 32 \text{ dB}$ bei etwa $\lambda/4$ durch Transformations- bzw. Laufzeiteffekte erkennbar. Bei 2 m Länge tritt dies bei 40,4 MHz auf, was durch die Begrenzung der Messkurve auf Frequenzen bis 30 MHz nicht sichtbar ist. Darüber hinaus konnten die Minima messtechnisch festgehalten werden. Um sie zu vermeiden, sollte die Gesamtlänge der aufgewickelten Leitung immer kleiner 2,5 m sein (entspricht $\lambda/4$ bei 30 MHz).

Information zu Bild 14: Die Messungen mit dünner Leitung auf dem alten eckigen RK1 habe ich für den neuen RK1 nicht wiederholt, da ich diesen Kern nicht für breitbandige Dämpfung empfehlen kann.

■ Trifilardrosseln

Viele Geräte kommen mit dreiadrigen Schutzkontaktanschlüssen daher. Das dabei verwendete dreiadrigte Kabel ist relativ dick, sodass sich maximal zwölf Windungen auf den Kern wickeln lassen. Bild 15 zeigt den Dämpfungsverlauf. Da auf den Kern nur 1 m Leitung passen, lassen sich zwei Drosseln hintereinander schalten (6 dB mehr Dämpfung), ohne Transformationseffekte befürchten zu müssen.

■ Einschätzung der Messwerte

Die mit dem FA-NWT gemessenen Werte konnten im unteren Frequenzbereich mit

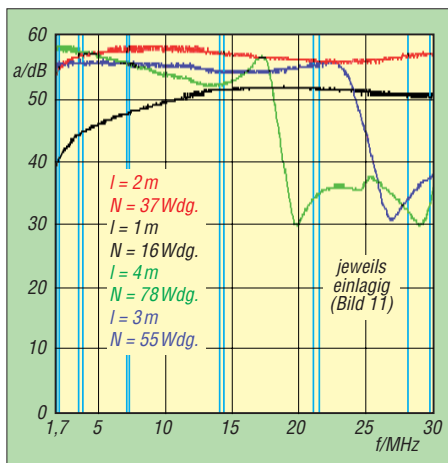


Bild 14: Drosseldämpfung a in Abhängigkeit von der Frequenz f bei unterschiedlichen Längen l des aufgebrauchten Drahts auf einem alten RK1 bei Verwendung des Wickelschemas in Bild 11

einem kommerziellen Messplatz bestätigt werden. Die relativ hohen Werte bei 30 MHz waren mit Letzterem nicht zu reproduzieren – der FA-NWT bringt dort 3 dB bis 6 dB bessere Werte (höhere Dämpfungen). Der FA-NWT misst sehr kapazitätsarm. In der Praxis können sich diese hohen Messwerte schnell aufgrund der Bedämpfung durch Metallgehäuse, Kabel und Wände verringern.

Deshalb ist für eine hohe Dämpfung die Drossel fern von leitfähigen Teilen zu positionieren. Eine Möglichkeit dafür ist die schwebende Montage in einem Kunststoffbehälter, bei dem nur die herausgeführten Zuleitungen im Gehäuse befestigt werden.

■ Andere Kernformen

Dämpfungen sind auch mit anderen Kernen (Ferritstäbe, Jochringkerne) möglich. Da die breitbandigen Dämpfungswerte des Kerns von Fair-Rite und des alten Kerns von Würth nicht erreicht werden, lohnt es nur, wenn obige Ringkerne nicht verfügbar sind. Ich habe eine Vielzahl von Kernen (Jochringkerne, E-Kerne, Ferritstäbe) untersucht; alle waren schlechter als die in den Bildern 4 und 5 gezeigten.

■ Windungszahlen

Es gibt bei Ringkernen keine halben Windungen! Durch die starke Bündelung des Magnetfelds im Innern eines Ringkerns stellt jeder Draht, der durch den Innenraum des Kerns führt, eine komplette Windung dar. Es ist bei Ringkernen völlig egal, ob der Draht nur durch das Innere des Kerns geht oder zusätzlich außen herum geführt wird – die Induktivität ist in beiden Fällen gleich.

Somit ist die Anzahl der Drähte im Innern des Ringkerns identisch mit der Windungszahl. Auch kommerzielle Anbieter von stromkompensierten Ringkerndrosseln

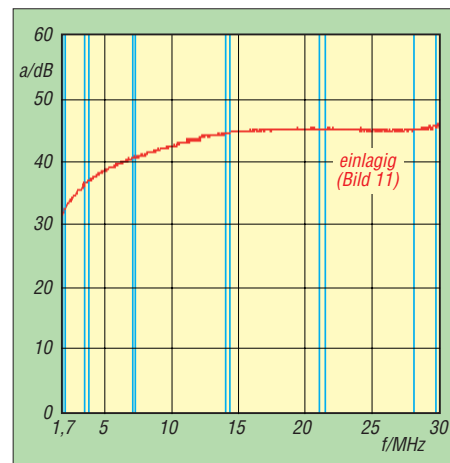


Bild 15: Drosseldämpfung a in Abhängigkeit von der Frequenz f einer Trifilardrossel (12 Wdg., dreiadrigte Netzleitung) auf einem FT 240-43 bei Verwendung des Wickelschemas in Bild 12; Zuschnittlänge $l = 1,08 \text{ m}$

seln zählen oft eine Windung zu wenig, wie nachträgliche Messungen beweisen.

■ Regeln zur Materialauswahl für breitbandige Ringkerndrosseln

Man nehme einen Ringkern mit möglichst großem Innendurchmesser (z. B. 35 mm beim FT240-43) und messe die Induktivität mit zehn Probewindungen bei einer Frequenz $f < 500$ kHz. Sie sollte zwischen $75 \mu\text{H}$ und $150 \mu\text{H}$ liegen. Wenn die Induktivität mehrere Hundert Mikrohenry beträgt, ist es ein hochpermeabler Kern mit hoher Kerneigenleitung. Mit ihm lassen

sich keine hohen Dämpfungen bei 30 MHz erreichen. Liegt die Induktivität hingegen unter $75 \mu\text{H}$, ist bei 1,8 MHz nur eine geringe Dämpfung erzielbar.

Als Nächstes nehme man verdrehten Draht oder ein passendes Kabel, der/das den zu erwartenden thermischen/elektrischen Ansprüchen genügt. Nun soviel Windungen aufbringen, wie einlagig auf den Kern passen, aber nicht mehr als etwa 2,2 m. Fertig ist eine Drossel, die mit einiger Wahrscheinlichkeit breitbandig Störströme dämpft. Wer der Sache nicht traut, sollte selber messen.

Abschließend die Antworten auf die eingangs gestellten Fragen: Ein geeigneter Kern ist der FT240-43. Es gibt keine optimale Windungszahl, sondern nur eine maximale Leitungslänge von etwa 2,2 m. Für eine breitbandige Dämpfung im Bereich von 1,8 MHz bis 30 MHz sind 17 Windungen angemessen.

gensel.f@gmx.de

Literatur

- [1] Gensel, F., Y33XO: Kabeltrenner und Bifilar-drosseln gegen Störungen in Fernseh- und Fongeräten. FUNKAMATEUR 32 (1983) H. 3, S. 134–137, H. 4, S. 192–196; H. 5, S. 243–245

Dipole, Inverted-V- und Inverted-U-Antennen für Portabelbetrieb

MARTIN STEYER – DK7ZB

Es ist immer wieder erstaunlich, dass selbst aus einer so simplen Antenne wie einem Dipol durch geringfügige Abänderung der Grundstruktur neue Eigenschaften herauszuholen sind. Dabei sind vor allem Lösungen gefragt, die eine einfachere Montage oder räumlich verkürzte Anordnungen ermöglichen. Hier sollen Antennen untersucht werden, die sich besonders für Portabelbetrieb eignen. Die gemachten Erfahrungen sind auch bei platzsparenden Aufhängungen zu Hause hilfreich.

Für einen Dipol, dessen Eigenschaften als bekannt vorausgesetzt werden können, benötigt man zwei möglichst hohe Aufhängepunkte (Bild 1). Im Amateurbereich ist das aber meist schwierig zu verwirklichen, weshalb man, insbesondere für den Portabeleinsatz, gern über eine Montage mit nur einem Mast nachdenkt. Nachfolgend stelle ich Möglichkeiten für solche Konstruktionen vor und untersuche deren Eigenschaften.

■ Der Inverted-V-Dipol

Bei diesem werden die Enden des Dipols schräg nach unten abgespannt und man gelangt so zur weit verbreiteten Inverted-(umgedrehten) V-Antenne, wie sie in Bild 2 dargestellt ist. Der Hauptvorteil besteht darin, dass nur ein Mast notwendig ist. Inzwischen gibt es dafür eine ganze Reihe stabiler GFK-Ausführungen [1], [2], [3], die auf den einschlägigen Messen oder per Versand erhältlich sind. Auch metallische Schiebemasten eignen sich wegen der horizontalen Polarisation bei der Abstrahlung stört ein solcher in keiner Weise die Antenneneigenschaften.

Neben der einfacheren Montage bietet die Inverted-V mehr Rundumstrahlung als ein

Dipol. Auch sinkt der Strahlungswiderstand von 72Ω auf niedrigere Werte ab, wodurch sich die Anpassung an die 50Ω der üblichen Koaxialkabel verbessert.

Nachteilig ist der größere Elevationswinkel, der für DX-Betrieb ungünstiger als beim normalen Dipol ist. Für eine Mitten-

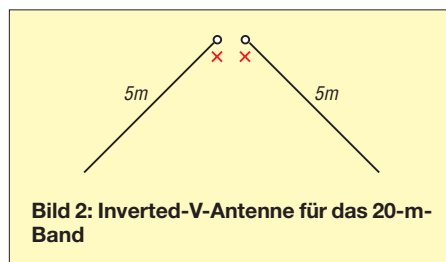


Bild 2: Inverted-V-Antenne für das 20-m-Band

höhe von 10 m und einen Abspannwinkel von 45° nach jeder Seite habe ich für die Bänder 10 m bis 40 m die Abmessungen für unisolierte 2-mm-Drähte in Tabelle 1 zusammengestellt. Abspannwinkel und Betriebshöhe beeinflussen die Längen, weshalb in den meisten Fällen ein Abgleich angesagt ist. Zu beachten ist, dass isolierte Drähte zu 1 % bis 2 % kürzeren Abmessungen führen. Grundsätzlich sollte man daher die Drähte länger lassen und durch Abschneiden auf die gewünschte Frequenz bringen.

Die Impedanzen können je nach Band höhenabhängig stark schwanken und liegen in der Regel zwischen 35Ω und 55Ω . Ebenso geht die Höhe in die Resonanzfre-

quenz ein. Eine Veränderung des Spreizwinkel kann dabei zu einem besseren Stehwellenverhältnis (SWV) führen. Seine Vergrößerung hebt dabei die Impedanz an, umgekehrt senkt die Verringerung diese ab. Je niedriger die Montagehöhe ist, desto mehr Steilstrahlung tritt auf und umso mehr müssen die Strahlerhälften wegen der auftretenden induktiven Blindanteile verkürzt werden. Für DX-Verkehr auf den höherfrequenten Bändern ist jeder gewonnene Meter beim Aufbau von Vorteil.

■ Eigenschaften des Inverted-U-Dipols

Die hier beschriebene Anordnung geht auf den bekannten Antennenfachmann L. B. Cebik, W4RNL (†), zurück [4]. Ursprünglich als portable Monoband-Antenne beschrieben, lässt sich die Inverted-U-Antenne auch als platzsparende Drahtantenne für eine Montage zu Hause verwenden.

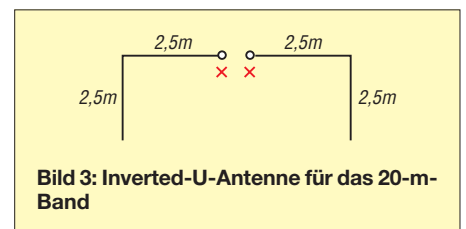


Bild 3: Inverted-U-Antenne für das 20-m-Band

Die Grundkonstruktion der Portabelvariante ist ein Dipol voller Länge aus Aluminium-Rohren für das 10-m-Band. Gegenüber den meist verwendeten Vertikalstrah-

Tabelle 1: Längen für die Inverted-V-Antenne bei 2-mm-Drähten, nicht isoliert und Abspannwinkel von 45° ; Impedanzen für Spitzenhöhe von 10 m über realem Grund mittlerer Leitfähigkeit und in Bandmitte

Band	l/m	Z_{Ant}/Ω
10 m	$2 \times 2,62$	48
12 m	$2 \times 2,96$	45
15 m	$2 \times 3,50$	35
17 m	$2 \times 4,12$	37
20 m	$2 \times 5,26$	55
30 m	$2 \times 7,24$	56
40 m	$2 \times 10,29$	38

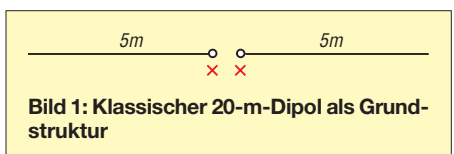


Bild 1: Klassischer 20-m-Dipol als Grundstruktur



Bild 4: Inverted-U-Antenne für 20 m in der Ausführung mit 2 x 2,5-m-Mittelstück

lern hat ein horizontal polarisierter Dipol an den meisten Standorten durch Erdbodenreflexionen zusätzlich „Groundgain“. Sein Strahlungswiderstand beträgt im Freiraum etwa 72 Ω. Über realem Grund

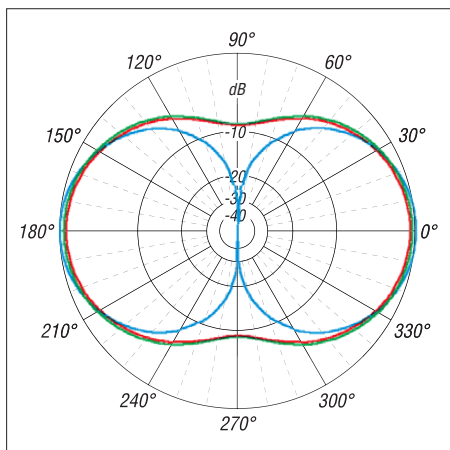


Bild 5: Im Freiraum simulierte Azimut-Diagramme von Dipol-, Inverted-V- und Inverted-U-Antenne auf 14 MHz; rot Inv.-V, grün Inv.-U, blau Dipol

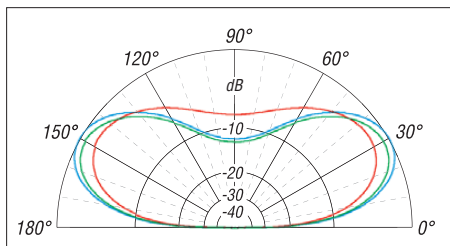


Bild 6: Simulierte Elevationsdiagramme für 14 MHz über realem Grund ($\sigma = 0,005 \text{ S/m}$, $\epsilon_r = 13$), Antennenspitze 10 m über dem Boden; rot Inv.-V, grün Inv.-U, blau Dipol

schwankt die Impedanz in Abhängigkeit von der Höhe. Mit einer tragbaren Fehlanpassung ist aber eine Speisung über 50-Ω-Kabel in jedem Fall direkt möglich. Bei Abgleich auf ein SWV-Minimum $s = 1,5$ bei 28,5 MHz ist das Stehwellenverhältnis zwischen 28 MHz und 29 MHz kleiner als 1,6. Obwohl es meistens wohl nicht unbedingt nötig ist, können die in vielen Transceivern eingebauten Antennentuner diese Fehlanpassung problemlos wegstimmen. Nun gibt es verschiedene Möglichkeiten, einen solchen Dipol mit einer noch handlichen Länge von 2 x 2,50 m auf den fre-

quenzniedrigeren Bändern zu betreiben. Eine Möglichkeit wäre es, in jedem Zweig eine Induktivität zur elektrischen Verlängerung einzufügen. Abgesehen davon, dass diese Lösung technisch aufwendig ist und bei Bandwechsel zusätzliche Komplikationen mit sich bringt, führt sie zu vermeidbaren Verlusten und zu einer Bandbreiteneinengung. Besser ist das *Linear Loading* (engl., etwa: lineare Belastung), wobei Stücke der Antenne durch Falten oder Knicken zu einer mechanischen Verkürzung führen. Klassisches Beispiel dafür ist der Zweielement-Moxon-Beam [5], [6].

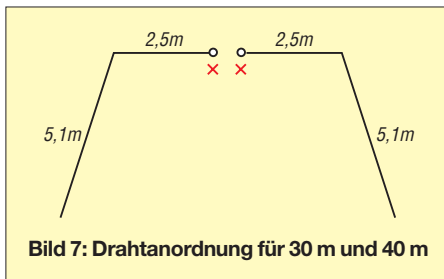


Bild 7: Drahtanordnung für 30 m und 40 m

Bei diesem Prinzip kann der mittlere Teil des Dipols bis zu 50 % verkürzt werden, ohne dass ein spürbares Absinken des Wirkungsgrades zu beobachten ist. Auf jeder Seite werden so 25 % der vollen Länge mit 90° abgewinkelt. Nun müssen die abgelenkten Teile keineswegs in derselben Ebene wie das Mittenstück liegen, sie können ohne Beeinträchtigung der wesentlichen elektrischen Antenneneigenschaften einfach nach unten geführt werden (Bild 3). So kommt man, ausgehend von dem schon erwähnten Mittelstück für das 10-m-Band, zu einer Inverted-U-Antenne für das 20-m-Band.

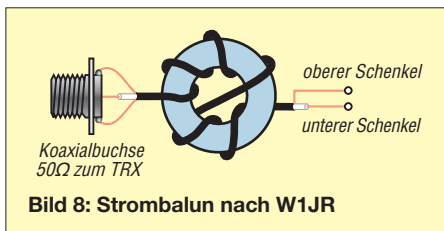


Bild 8: Strombalun nach W1JR

Hiermit sind gleich zwei Vorteile gegenüber dem gestreckten Halbwellendipol verbunden. Einerseits sinkt der Strahlungswiderstand mit der Länge des geknickten Abschnitts bis auf 42 Ω ab, das SWV ver-

Tabelle 2: Daten für die Vertikaldiagramme nach Bild 6, Antennenspitze 10 m über dem Boden. Angaben für das 20-m-Band

Typ	Elevation Hauptkeule	Gewinn
Dipol	29°	4,79 dBD
Inverted-V	34°	3,16 dBD
Inverted-U	29°	4,16 dBD



Bild 9: Fertiger Balun in der Anschlussdose

bessert sich dadurch auf Werte $s < 1,4$ über den gesamten Bereich im 20-m-Band von 14,0 MHz bis 14,35 MHz. 10 m über realem Grund verschwinden auf 14 MHz auch beim Dipol die tiefen Nullstellen, aber die prinzipiellen Unterschiede des Azimutdiagramms für die Hauptkeule bleiben bestehen.

Dipol und Inverted-U-Antenne weisen unter diesen Bedingungen die stärkste Abstrahlung bei einem Elevationswinkel von 29° auf, bei der Inverted-V sind es 34°. Auch das zeigt die Überlegenheit der beiden erstgenannten Antennenformen. Bild 5 zeigt die horizontalen Freiraumdiagramme von Dipol, Inverted-V und Inverted-U, deren Gewinnminderung sich mit -0,64 dBD in der Breitseite gegenüber dem normalen Dipol in Grenzen hält. Sie ist nicht durch Verluste, sondern das Strahlungsdiagramm in der anderen Ebene begründet. Diese Form der Abstrahlung gilt auch für die Hauptkeule der drei Antennen über re-

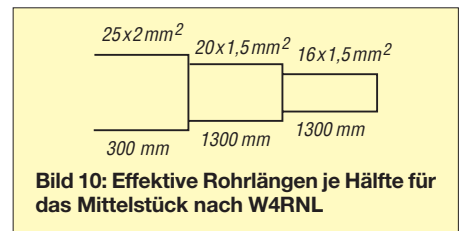


Bild 10: Effektive Rohrlängen je Hälfte für das Mittelstück nach W4RNL

alem Grund, wobei sich allerdings die Elevationswinkel unterscheiden (Bild 6). Die relevanten Daten dazu gehen aus Tabelle 2 hervor.



Bild 11: Mittelstück mit Masthalterung

Für die Bänder 17 m, 15 m und 12 m werden bei der Inverted-U-Antenne jeweils kürzere Endstücke eingesetzt, damit nähern sich die Eigenschaften mit abnehmender Verkürzung immer mehr denen des gestreckten Dipols an. Die zu erwartenden Impedanzen finden sich in Tabelle 3.

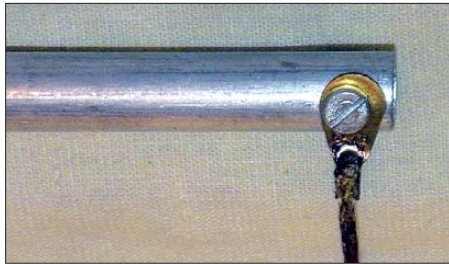


Bild 12: Befestigung der vertikalen Drahtstücke

Wenn man schon auf verschiedenen Bändern arbeiten will, so sollte man 30 m und 40 m ebenfalls mit einbeziehen. Da ein rechtwinkliges Abknicken hier zu verschlechterten Abstrahlungseigenschaften führen würde, werden die Enddrähte mit einem Winkel von etwa 45° (unkritisch) schräg nach unten geführt. Damit bekommt man eine Kreuzung aus Inverted-U- und Inverted-V-Antenne, wie man in Bild 7 erkennt. Selbst für 80 m lässt sich noch ein Strahler aufbauen, wenn man die notwendigen Längen unterbringen kann oder in den Endstücken zusätzliche Verkürzungsinduktivitäten verwendet. Die entsprechenden Maße sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

Da es sich um eine symmetrische Antenne handelt, ist es empfehlenswert, einen einfachen Strombalun nach W1JR [7] einzufügen, dessen Schema in Bild 8 aufgeführt ist. Dieser wird mit 2 × 4 Windungen PTFE-Koaxialkabel RG188 auf einen

Tabelle 3: Simulierte Impedanzen der Inverted-U-Antenne bei einer Höhe des Einspeisepunktes von 10 m über Grund und 10-m-Mittelstück nach W4RNL

f/MHz	Z _{Ant} /Ω
28,5	77
24,92	79
21,25	58
18,1	42
14,15	41,5
10,1	64
7,1	62

Tabelle 4: Längen der Endstücke L, bezogen auf 2-mm-Drähte, nicht isoliert; Aufbau nach W4RNL mit 10-m-Mittelstück von 2 × 2570 mm

Band	L _i /mm
10 m	–
12 m	480
15 m	1100
17 m	1850
20 m	3210,5
30 m	5130
40 m	7960

Ringkern vom Typ FT140-43 gewickelt und ist auch für die Inverted-V-Antenne zu empfehlen. Es ist ferner möglich, dazu RG58 zu benutzen, wenn es sich um eine gute MIL-Qualität handelt. Bild 9 zeigt den fertigen Balun in der Anschlussdose, der mit mindestens 300 W HF belastbar ist.

Die Simulationen und Berechnungen habe ich mit dem bewährten Programm EZNEC +5 von W7EL ausgeführt [8]. Solche einfachen Antennen lassen sich sogar mit der Demo-Version analysieren, die auf der Website von W7EL zum Herunterladen bereitsteht. Die Files für die beschriebenen Antennen sind auf meiner Website [9] zu finden, es müssen nur die Segmentzahlen für die einzelnen Antennenabschnitte reduziert werden. Diese sind bei der ansonsten voll funktionsfähigen Testversion auf 20 begrenzt, während die Vollprogramme je nach Version 500 bis 1500 Segmente und damit komplexere Antennenstrukturen zulassen.

■ Mechanische Ausführung

Der zentrale 10-m-Dipol wird aus 25 × 2-mm-, 20 × 1,5-mm- und 16 × 1,5-mm-Aluminiumrohren aufgebaut (Bild 10). Er muss in der Mitte unterbrochen sein und isoliert gehalten werden. Solche Rohre gibt es in 6-m-Längen im einschlägigen Metallfachhandel. Die Mechanik mit Haltern von Nuxcom [11], Aluminium-Winkelmaterial und Auspuffschellen ist gut in Bild 11 zu erkennen. Damit wird eine leichte Zerlegbarkeit für den Transport in handlichen Stücken gewährleistet, gleichzeitig ist durch ein Verschieben der Endrohre ein Abgleich für das 10-m-Band auf einfache Weise möglich. Dazu werden die Enden des inneren Rohres mit einer Eisensäge sechsfach geschlitzt. Mithilfe von Rohrschellen arretiert man das nachfolgende Elementstück.

Alternativ dazu sind Rohre aus dem Baumarkt verwendbar, die zwar teurer sind, aber in Längen von 1 m oder 2 m in den Dimensionen 23,5 mm × 1,5 mm, 19,5 mm × 1,5 mm und 15,5 mm × 1,5 mm eventuell leichter beschaffbar sind. Auch Kombinationen der zwei Rohrtypen sind denkbar.

Die 20-mm- und 16-mm-Rohre haben, einschließlich der Zuschläge für die eingeschobenen Enden, Längen von je 1,40 m. Sie passen so zusammen mit den Anten-

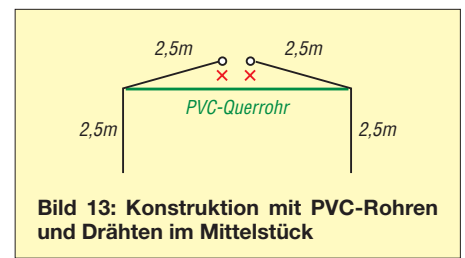


Bild 13: Konstruktion mit PVC-Rohren und Drähten im Mittelstück

drähten in eine Angeltasche, die mit einer Standardlänge von 1,40 m preiswert erhältlich ist [10].

Am Ende der 16-mm-Rohre wird jeweils ein 4-mm-Loch gebohrt, hier sind die senkrechten Stücke für die frequenzniedrigeren Bänder mithilfe einer Ringöse, Schrauben und Muttern (Bild 12) zu befestigen. Alternativ ist auch ein Festklemmen mit Schlauchschellen möglich. Die Längen hängen vom Durchmesser der Drähte und einer eventuellen Isolierung ab. Für 2-mm-Drähte ohne Isolierung habe ich die notwendigen Abmessungen in Tabelle 4 zusammengefasst. Werden dünnere Drähte eingesetzt, sind diese geringfügig länger zu bemessen; haben sie eine Isolierung, sind sie zu kürzen. Ein Abgleich ist aber für jedes Band schnell zu bewerkstelligen und in der Regel immer notwendig. Sinnvollerweise belässt man die Endstücke zunächst etwas länger und schneidet dann bis zur gewünschten Mittenfrequenz ab. Damit die herunterhängenden Enden

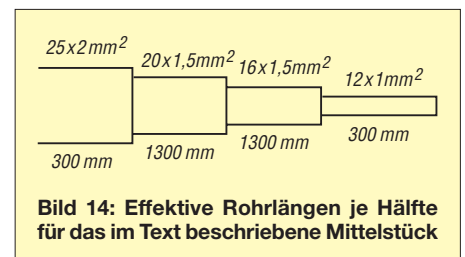


Bild 14: Effektive Rohrlängen je Hälfte für das im Text beschriebene Mittelstück

nicht im Wind bewegt werden, sollten sie mit einem Isolierseil zum Erdboden hin abgespannt werden.

Erstaunlicherweise kann auch hier der Tragemast aus Metall bestehen, ohne dass er die Strahlungseigenschaften der Inverted-U-Antenne beeinflusst. Dies ergibt sich aus der praktischen Erfahrung. Auch EZNEC zeigt eindeutig, dass durch die ausschließlich horizontale Antennenpolarisation kaum Ströme im Mast fließen. Dadurch werden weder das Strahlungsdiagramm noch die Impedanz der Antenne beeinflusst.

Tabelle 5: Einstellungen der Rohre (je Elementhälfte) für die Bänder 10 m bis 17 m bei Verlängerung mit zusätzlichen 12-mm-Stücken, wie im Text beschrieben

Band	25 × 2 mm ²	20 × 1,5 mm ²	16 × 1,5 mm ²	12 × 1 mm ²	Gesamtlänge
10 m	300 mm	1300 mm	970 mm	–	2570 mm
12 m	300 mm	1300 mm	1300,5 mm	–	2900,5 mm
15 m	300 mm	1300 mm	1300 mm	510 mm	3410 mm
17 m	300 mm	1300 mm	1300 mm	1070 mm	4070 mm

■ Abänderungen der Inverted-U-Antenne

Das beschriebene Mittelstück hat doch ein gewisses Gewicht, welches die Mechanik des Mastes beansprucht. Ich habe deshalb nach einer Lösung gesucht, die eine deutlich leichtere Konstruktion mit dem Einsatz eines GFK-Mastes ermöglicht. Entscheidend für den flachen Abstrahlwinkel ist, dass ein erheblicher Teil des Dipols horizontal angeordnet ist. Ansonsten kommt man ja wieder zur Inverted-V-Antenne, die zwar nur die Mastspitze als Abspannung benötigt, aber einen ungünstigeren Elevationswinkel mit steilerer Strahlung aufweist.

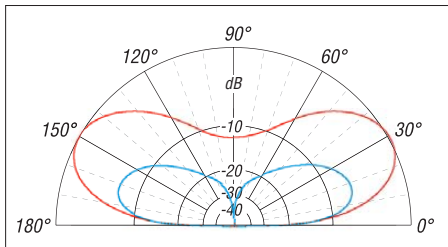


Bild 15: Simulierter Vergleich der Elevationswinkel und Gewinne zwischen Inverted-U- und Triple-Leg-Antenne über realem Grund bei 10 m Spitzenhöhe und 14,15 MHz; rot Inv.-U, blau Triple-Leg, äußerer Ring 4,4 dBd

Dazu lassen sich steckbare PVC-Installationsrohre mit 25 mm Durchmesser und Endmuffen einsetzen, die an den Enden und noch einmal in der Mitte jeder Hälfte abgespannt werden, wie Bild 13 zeigt. Deren handelsübliche Länge beträgt 2 m. Diese kann man so lang lassen oder ebenfalls auf 1,4 m kürzen, damit sie in die bereits erwähnten Angeltaschen passen. Die Antennendrähte bilden zugleich die äußeren Abspannungen, eine zweite Abspannung weiter innen mit Kevlar- oder Dyneema-Seil kann die Stabilität spürbar verbessern. Befindet sich der höchste Punkt der mittleren Befestigung maximal 0,4 m bis 0,5 m über dem Querrohr, bleibt der im Vergleich zu einer Inverted-V günstigere Elevationswinkel gegenüber der Anordnung aus Bild 3 fast gleich.

Ein Mehrbandbetrieb ist durch Einfügen von Sperrkreisen wie beim normalen Dipol möglich. Auch eine Speisung über eine Zweidrahtleitung (*Hühnerleiter*) lässt gute Resultate in Verbindung mit einem Antennenanpassgerät erwarten. Hierbei stößt man wieder auf ein interessantes Phänomen: Eine auf der doppelten Fre-

Tabelle 6: Verlängerung je Elementhälfte des im Text beschriebenen Mittelstücks mit 4,20-m-Rohren mit 2-mm-Drähten (jeweils schräg abgespannt)

Band	l _{Draht} /m
20 m	2 × 1,32
30 m	2 × 3,83
40 m	2 × 6,44



Bild 16: 2 × 2,50-m-Dipol aus 20-mm- und 16-mm-Aluminiumrohren für das 10-m-Band Fotos: DK7ZB

quenz erregte Inverted-U-Antenne, also z. B. die 14-MHz-Antenne auf 28 MHz als Ganzwellendipol, hat ein kreisrundes, azimutales (horizontales) Strahlungsdiagramm bei horizontaler Polarisation. Ein Metallmast stört dabei wiederum nicht die Antennengeometrie. Allerdings kann die hohe Impedanz einem Antennenanpassgerät Probleme bereiten.

■ Weitere Varianten

Das Mittelstück mit den 1,40 m langen Rohren 20 mm × 1,5 mm und 16 mm × 1,5 mm bietet sich an, auch noch ein drittes, gleichlanges Rohr mit 12 mm × 1 mm einzuschieben. Damit kommt man nach Bild 14 auf maximal 2 × 4,20 m Spannweite und kann die Bänder 12 m, 15 m und 17 m als echten Dipol aufbauen. Als nachteilig ist zu werten, dass der Tragemast stabiler ausgeführt werden muss als für die vorher beschriebene Konstruktion. Die dazu notwendigen Maße gehen aus Tabelle 5 hervor. Hier gelangt man wiederum mit Zweidrahtspeisung und Antennenanpassgerät zu einem Betrieb auf den Bändern 10 m bis 20 m und muss bei Bandwechsel nicht die Antenne umlegen. Eine Verlängerung mit Drähten nach Tabelle 6 erschließt zusätzlich die niederfrequenteren Bänder bei 14, 10 und 7 MHz. Dabei werden die Enden für 20 m wieder senkrecht nach unten herabgeführt, für 30 m und 40 m erfolgt die Abspannung schräg.

Wer sowieso mit einer Hühnerleiter speisen will, kann den Dipol auch aus zwei Angelruten als Träger für die Antennendrähte ausbilden. Stippruten mit 7 m Länge sind wie die Tragetaschen relativ preiswert bei [5] erhältlich und können mit einem Stück Rundholz als Mittelteil verbunden werden. Sogar diese Konstruktion passt zum Transport in eine Angeltasche und ist mit Antennenanpassgerät auf den Bändern 10 m bis 40 m einsetzbar. Hier kommt eine weitere Verlängerung mit Drähten aus mechanischen Gründen aber kaum infrage.

■ Erfahrungen mit den beschriebenen Antennen

In 10 m Höhe aufgebaute Dipole bringen auf den kurzwelligeren Bändern bessere Ergebnisse als Vertikalstrahler, dies zeigt sowohl die Erfahrung bei zahlreichen Einsätzen mit dem Wohnmobil als auch eine Analyse mit EZNEC. Die Wahl des Standortes hat entscheidenden Einfluss auf die Abstrahlungscharakteristik, weshalb ein Hügel oder Salzwasser die DX-Fähigkeit verbessern kann. Dabei will ich nicht verschweigen, dass ein Mast für eine Montage des Mittelteil in 10 m Höhe wesentlich stabiler sein muss als eine Angelrute als Träger für einen Vertikalstrahler. Ein Vergleich zwischen der 20-m-Inverted-U- und der bekannten Triple-Leg-Antenne zeigt in Bild 15 die Überlegenheit der horizontal polarisierten Antenne. Deren Hauptkeule ist mit 29° Elevation zwar gegenüber 18° bei der Vertikal ungünstiger, aber bei allen DX-relevanten Abstrahlwinkeln tritt für die Breitseite des Dipols ein höherer Gewinn auf.

Die vorgestellten mechanischen Konstruktionen für die Querträger eignen sich ebenfalls zum Aufbau von Schleifenantennen nach dem Oblong-Prinzip. Damit habe ich ebenfalls ausgiebige Erfahrungen gesammelt, aber das soll einem weiteren Bericht vorbehalten sein. Aktuelle Ergänzungen mit zusätzlichen Bildern und Diagrammen finden sich auf meiner Website [9].

In Bild 16 ist die Ausführung des 10-m-Dipols als Grundstruktur zu sehen, Bild 4 zeigt die mit diesem Mittelstück aufgebaute Inverted-U-Antenne für 20 m.

dk7zb@darc.de

Literatur- und Quellenangaben

- [1] DX-Wire, Peter Bogner, Technischer Handel – Antennentechnik, Tulpenstr. 10, 95195 Röslau; Tel. (0 92 38) 99 08 45; www.dx-wire.de
- [2] Spiderbeam, Cornelius Paul, DK4SA, Unzerstr. 1–3, 22767 Hamburg; www.spiderbeam.com
- [3] von der Ley Kunststoff-Technik: Laupendahler Weg 19, 42579 Heiligenhaus, Tel. (0 20 54) 8 04 56
- [4] Wilson, M. J., K1RO (Ed.): The ARRL Handbook 2009. 86th Edition, ARRL, Newington 2008
- [5] Moxon, L., G6XN: HF Antennas For All Locations. 4. Edition, RSGB, Herts 2002; FA R-9151
- [6] Steyer, M., DK7ZB: Der Zweielement-Moxon-Beam. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 3, S. 284–288; H. 4, S. 399 (Nachlese)
- [7] Krischke, A., DJ0TR: Rothammels Antennenbuch. 12. Aufl., DARC-Verlag, Baunatal 2001, Abschnitt 7.4; FA-Leserservice D-033X
- [8] Lewallen, R., W7EL: EZNEC Antenna Software by W7EL. www.eznc.com; P.O. Box 6658, Beaverton, OR 97007, USA
- [9] Steyer, M., DK7ZB: Antenna-Homepage. www.dk7zb.org
- [10] Askari Brüggemann-Angelsport GmbH, Hans-Böckler-Str. 7, 59348 Lüdinghausen, Tel. (0 25 91) 9 50 50; www.angelsport.de
- [11] Nuxcom Antennenbau, Attila Kocis Kommunikationstechnik, Am Berg 7, 96253 Untersiemau, Tel. (0 95 65) 61 64 72, www.nuxcom.de

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:

Wolfgang Lipps, DL4OAD
Sedanstr. 24, 31177 Harsum
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de

■ BR interviewt Jugendliche aus dem OV Fürstenfeldbruck

Am 24.9.10 erhielten wir in unserem Klubraum in Fürstenfeldbruck (C28) Besuch von Johannes Hoffmann, einem Redakteur des Bayerischen Rundfunks, Abteilung Kinderfunk. Er bereitete einen Beitrag für den Kinderfunk vor, der sich mit Funk und Kindern befasst. Nach seinen Vorgaben sollten die Kids nicht älter als 9 Jahre sein. Krisztian, der Sohn von Csaba, DH7KU, und Denis Langer erfüllen gerade noch diese Bedingung. Beide basteln in unserer Jugendgruppe und haben auch schon mal das eine oder andere QSO gefahren.

Nach einer Besichtigung der Örtlichkeiten und des Antennenmastes wurde es ernst. Krisztian startete einen CQ-Ruf unter dem Ausbildungsrufrufzeichen DN2MA über die Relaisfunkstelle DBOZU auf der Zugschleife. Es meldete sich Roman, DK6CN, aus Augsburg. Im kurzen Gespräch tauschten die beiden ihre Namen und Standorte aus und Krisztian schilderte seine Umgebung im Klubraum in Fürstenfeldbruck mit den anwesenden Personen. Neben Denis und dem Redakteur befanden sich noch Wolfgang, DK4MZ, und Helmut, DL2MAJ, in der Amateurfunkstation.

Anschließend beantworteten die beiden Nachwuchsjünger Fragen bez. Gerätebedienung, wie eine QSL-Karte auszufüllen ist und warum mit soviel Abkürzungen im Amateurfunkbetrieb gearbeitet wird. Bei einem erneuten CQ-Ruf durch Denis meldete sich nochmals OM Roman. Denis' Frage nach dessen Beruf beantwortete er mit „Untersuchen naturwissenschaftlicher Vorgänge“. Das wiederum begeisterte Denis, denn das zählt auch zu seinen Interessen. Der Redakteur bat dann noch um gute Wünsche aus Augsburg für „Radio Mikro“, bevor er ab-



Das Bild zeigt den Redakteur Johannes Hoffmann, in der Mitte Krisztian Gal und rechts Denis Langer. Das Aufnahmegerät bestand lediglich aus einem Mikrofon, wie es auch häufig in Fernsehern zu sehen ist: ohne Kabel, batteriebetrieben, und als Aufzeichnungsträger dient eine Speicherkarte. Die Weiterbearbeitung erfolgt dann im Tonstudio. Foto: DL2MAJ

tete er mit „Untersuchen naturwissenschaftlicher Vorgänge“. Das wiederum begeisterte Denis, denn das zählt auch zu seinen Interessen. Der Redakteur bat dann noch um gute Wünsche aus Augsburg für „Radio Mikro“, bevor er ab-



schließend einige Fragen an Denis und Krisztian stellte. Auch beim Außenspaziergang zur Antennenanlage mussten die beiden nochmal ihr Wissen unter Beweis stellen. Der Beitrag des BR wird vermutlich im Oktober gesendet, ein genauer Termin steht noch nicht fest.

Helmut Berka, DL2MAJ

■ Tag der offenen Tür beim DARC

„60 Jahre DARC e.V. Wir feiern Jubiläum. Feiern Sie mit!“ – dieser Aufforderung kam der AATiS am 18.9.10 gerne nach. Für dessen Team, vertreten durch Carsten Böker, DG6OU, Peter Ehbrecht, DL4AS, Klaus Niebuhr, DJ8MQ, Fritz Hamann, DL4OAE, und Harald Görlich, DK9AC, war der Stand im Gebäude Lindenallee 4, direkt neben der QSL-Vermittlung, reserviert worden. Der Aufbau gelang rechtzeitig vor dem schon vor 10 Uhr massiv einsetzenden Besucherstrom. Der Andrang an den Ständen verhinderte zwar unsere Teilnahme an der Eröffnung im Festzelt, war aber mit viel Spaß und zahlreichen Gesprächen verbunden. Praxishefte und eine kleine Auswahl an Bausätzen fanden reges Interesse. Außerdem konnten auch einige Aufnahmeanträge entgegen genommen werden, denn der Beitritt zum AATiS ist ab Mitte September für das laufende Jahr kostenlos, trotz Bereitstellung der Zeitschrift FUNKAMATEUR.

Nach dem ersten Ansturm konnte man dann im Laufe des Tages wirklich mitfeiern und einen Rundgang absolvieren. Auffallend war die Altersstruktur der Besucher, obwohl auch etliche „Opas mit Enkel“ gekommen waren. Gerade am AATiS-Stand wurden in den Gesprächen häufig über die Nachwuchsgewinnung und die Situationen an den Schulen diskutiert. Es kristallisierte sich heraus, dass die Rahmenbedingungen an den Schulen, zumindest in Norddeutschland, in den vergangenen Jahren immer schlechter geworden sind und die Durchführung schulischer Amateurfunk-Arbeitsgemeinschaften deshalb fast unmöglich wurde. Der zunehmende Ganztagschulbetrieb könnte eine Lösung dieses Problems bringen.

Mit der Eröffnung des DARC-Ausbildungszentrums in Baunatal sollte zumindest in Nordhessen mit dem Schwerpunkt der Region Kassel die Möglichkeit für Kurse zur Nachwuchsgewinnung erhalten bleiben. Der OV Kassel (F12) war maßgeblich an der Renovierung und Einrichtung der Räume beteiligt. Unser Kompliment geht an die „Macher“ dieser Veranstaltung, insbesondere an die Mitarbeiter der Geschäftsstelle, die sich durchweg auskunftsfreudig und hilfsbereit zeigten. Die Organisation erwies sich als hervorragend, und selbst das Wetter spielte mit, sodass das positive Bild dieser Veranstaltung durch nichts getrübt werden konnte.

Harald Görlich, DK9AC

■ AATiS-Vortrag auf Interradio

Oliver Amend, DG6BCE, wird anlässlich der Interradio am 30.10.10 in Halle 20 des Hannover Messegeländes den Vortrag „HAMTV von der Internationalen Raumstation – Projektstand und Ausblick“, halten.

In Ergänzung zu den bekannten Möglichkeiten von ARiSS-QSOs für Schulen ist das ARCOL-Team in engen Verhandlungen mit der europäischen Raumfahrtagentur ESA für ein Flugmodell. Der Vortrag bietet einen Einblick in die technischen Gegebenheiten und Spezifikationen rund um den DVB-S-Encoder an Bord der ISS, schildert auch die Anforderungen an Bodenstationen und bietet einen Ausblick auf ein vernetztes System von Empfangsstationen. Selbstverständlich wird der AATiS erneut mit eigenem Ausstellungsstand präsent sein. Praxishefte und kleine Bausätze unterstützen die Arbeit engagierter Funkamateure vor Ort. In individuellen Gesprächen werden Einsatzmöglichkeiten aufgezeigt und Erprobtes vorgestellt.

Oliver Amend, DG6BCE

■ RSS-Feed für die AATiS-Homepage

Da die AATiS-Homepage nicht häufig aktualisiert wird, könnten wichtige Änderungen übersehen werden. Wer nichts verpassen möchte,



V. l. n. r.: Oliver Amend, DG6BCE, Gerhard Schmid, DH3NAW, Carsten Böker, DG6OU, und Karl Peter Sann, DK7FY, bereiten den AATiS-Ausstellungsstand bei der UKW-Tagung in Bensheim vor. Der neue Standort innerhalb der Karl-Kübel-Schule gefiel gut, weil der AATiS so mehr „im Geschehen“ platziert war. Foto: DL2MAJ

kann den RSS-Feed der AATiS-Homepage abonnieren. RSS ist ein Internet-Nachrichtenformat, das zur einfachen Veröffentlichung von Änderungen auf Webseiten dient. Falls diese Programme beim Aufruf der AATiS-Homepage den RSS-Feed nicht automatisch erkennen können, lässt er sich manuell unter www.aatis.de/content/rss.xml abrufen.

Da zum Lesen der RSS-Feeds eine Vielzahl von Programmen existieren, ist dort nur die Einrichtung von Firefox und Thunderbird beschrieben. Bei Firefox wird in der Navigationsleiste ein kleines Icon angezeigt. Klickt man darauf, so wird der RSS-Feed angezeigt. Er kann dann abonniert und einem Lesezeichen zugeordnet werden.

Thunderbird als E-Mail-Programm kann auch RSS-Feed in einem Ordner anzeigen. Bei Thunderbird 3.0 unter Datei → Neu → anderes Konto einen Blog und News-Feed-Konto anlegen und dort unter Abonnements verwalten, den Feed hinzufügen, als URL <http://www.aatis.de/content/rss.xml>.

Carsten Böker, DG6OU

CB- und Jedermannfunk

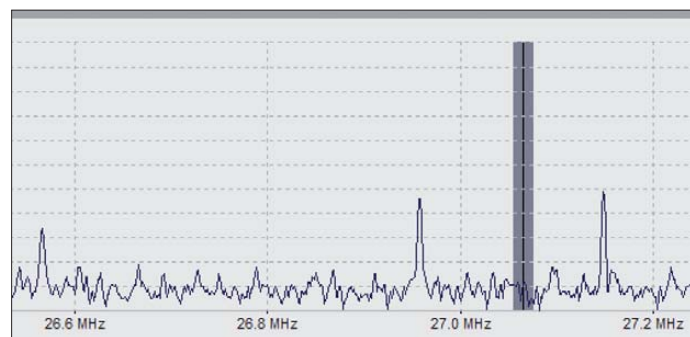
Bearbeiter:
Harald Kuhl, DL1ABJ
Postfach 25 43, 37015 Göttingen
E-Mail: cbjf@funkamateure.de

■ Kanalfunk

Unsere 11-m-CB-Transceiver sind im Wesentlichen Kanalgeräte und nicht frei durchstimmbar. Kleinere Frequenzabweichungen, wie sie sich vor allem beim SSB-Sprechfunk bemerkbar machen und dadurch die Verständigung erschweren, lassen sich meist mit dem sogenannten *Clarifier* (Feinabstimmung) stufenlos um bis zu ± 5 kHz korrigieren. Im Prinzip bleibt man aber auf dem gerade gewählten Kanal und bekommt so nicht mit, ob auf den anderen bis zu 80 in Deutschland zugelassenen Kanälen vielleicht gerade ein interessanter Gesprächspartner ruft. Die Aktivierung des bei vielen CB-Funkgeräten vorhandenen (meist gemächlichen) Kanalsuchlaufes ist ebenso nur ein Notbehelf, wie die mitunter gebotene Zweikanalüberwachung.

■ SDR schafft Überblick

Einen Blick auf das komplette Band bieten heute softwaredefinierte Empfänger mit Direktabtastung, wie der Winradio WR-31DCC Excalibur [1]. Ich verwende ein solches Gerät hauptsächlich zum Empfang in den BC- und Amateurfunkbändern bis 10 m, doch bringt der Einsatz eines SDR auch im 27-MHz-CB-Funkband interessante Erkenntnisse. Das jüngste Pro-



dukt aus der australischen Winradio-Technologie eignet sich u. a. wegen seiner drei separaten Spektrumsdarstellungen besonders gut für die Bandüberwachung:

Die beiden oberen Displays zeigen das aktuell empfangene Frequenzspektrum vor und nach der Demodulation und Filterung eines Signals. Dabei kann ich die Breite des erfassten Frequenzbereiches zwischen 2 MHz und 20 kHz mehrstufig wählen und diesen bei Bedarf auch inklusive sämtlicher Sendevorgänge zur späteren Auswertung auf der Festplatte des Steuercomputers speichern. Letzteres ist besonders bei Überreichweiten (Sporadic E) interessant, wenn das komplette Band mit Signalen aus verschiedenen Teilen Europas gefüllt ist. Später kann man anhand der Spektrumsaufnahme sehr gut nachvollziehen, wie sich die Ausbreitungsbedingungen über die Zeit entwickelt haben und welche oft beeindruckenden Signalstärken mit

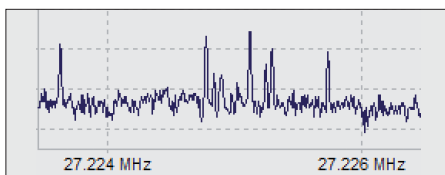


Bild 2: Am späten Nachmittag sendeten etliche CB-Stationen in AM auf 27,225 MHz. Die wenigsten trafen die Mittenfrequenz des Kanals genau und die Folge war kräftiges Interferenzpfeifen.

kleiner Sendeleistung über hunderte Kilometer und darüber hinaus erreicht werden.

Eine Besonderheit des WR-31DCC ist dessen drittes Spektrumdisplay, das die Funktion eines Panoramaempfängers übernimmt. Darin lässt sich ein beliebig breiter Frequenzbereich ständig im Blick behalten, während man gerade die Aussendung auf einem einzelnen Kanal demoduliert und/oder mitschneidet.

■ Panoramaempfänger

Zur Beobachtung des 27-MHz-CB-Funkbandes wähle ich die Darstellungsbandbreite für den Panoramaempfänger nun so, dass der 11-m-Jedermannfunkbereich den auf dem Display verfügbaren Platz komplett ausfüllt. Jetzt hat man das gesamte Band vor sich auf dem Display, und sobald sich darauf ein Signal zeigt, setzt ein Mausklick den Demodulator auf die entsprechende Frequenz.

Nicht selten landet man dabei übrigens auf einem Kanal, der 5 kHz außerhalb des für Deutschland definierten Rasters liegt. Bei einer solchen deutlichen Abweichung von der Nominalfrequenz liegt dies nicht an fehlabgestimmten AM-Geräten, denn deren Träger liegen selten mehr als 1 kHz oder 2 kHz neben der Mittenfrequenz

Bild 1: Mithilfe der Panoramaanzeige eines SDR lassen sich alle Aktivitäten im Band überblicken.

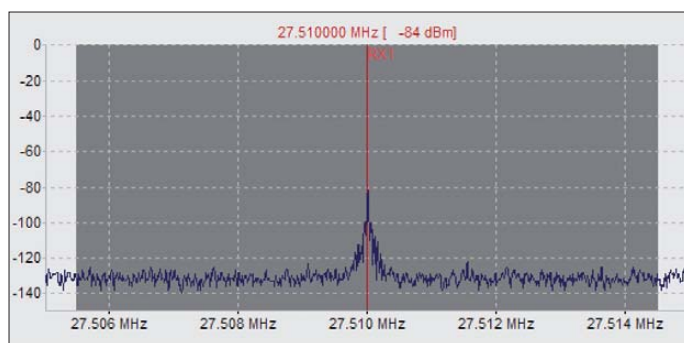


Bild 3: Ein Blick auf das Signal eines Durchsagedienstes auf 27,51 MHz vor der Demodulation Screenshots: DL1ABJ

eines Kanals. Vielmehr hat dann wohl ein polnischer Fernfahrer nach dem Grenzübergang vergessen, sein CB-Funkgerät auf den hiesigen Kanalstandard umzustellen. Darüber hinaus entdeckt man mit einem Panoramaempfänger sofort Signale von weiteren Nutzern des 27-MHz-Jedermannfunkbands. Darunter sind die bekannten sogenannten *Babyphone* mit ihren Live-Übertragungen aus dem Kinder- oder Wohnzimmer sowie störender Datenfunk von drahtlosen PC-Tastaturen oder Temperaturfühlern. Oberhalb von 27,6 MHz liegen weitere 40 CB-Sprechfunkkanäle, die jedoch in Europa nur in Großbritannien zuge-

lassen sind. Bei Überreichweiten schaffen Signale aus diesem Bandbereich durchaus den Sprung aufs europäische Festland.

Auch der schmale Frequenzabschnitt zwischen 27,405 und 27,6 MHz ist selbst in Deutschland nicht ungenutzt: Auf 27,51 MHz sind noch immer Personenruf- und Durchsagedienste in FM aktiv, auch wenn man die meist altersschwachen Sendeempfangsanlagen allenfalls noch vereinzelt im Einsatz findet. Dieser Kanal liegt aber außerhalb aller CB-Funkbänder, sodass hier von keine Interferenzen für den Jedermannfunk zu erwarten sind. Dies gilt allerdings unter der Voraussetzung, dass die betreffende Anlage noch einwandfrei funktioniert und keine starken Nebenaussendungen abstrahlt. Letztere würde man mit einem Panoramaempfänger ebenfalls sofort erkennen, sodass ein solches SDR zum Aufspüren von Störsignalen und deren Herkunft ebenfalls sehr nützlich ist.

■ Trennung vom Sendesignal

Wichtig: Betreibt man ein SDR wie den hier vorgestellten Empfänger etwa für den SSB-DX-Betrieb parallel zu einem CB-Transceiver, ist unbedingt darauf zu achten, dass das Sendesignal nicht zum Empfängereingang gelangt und dort Schaden anrichtet. Dies lässt sich mit einem automatischen Umschaltgerät wie der Switch Box von ELAD [2] oder dem neuen Modell DSW-150 von Woodboxradio [3] erreichen. Im Automatikmodus erkennt so ein nützliches Zusatzgerät sofort die ankommende Sendeleistung und schützt seinen jeweiligen Empfängerzweig. Durch die Digitalisierung des Empfangssignals auftretende Latenzzeiten behindern beim Sprechfunk übrigens kaum.

Denkbar wäre zudem die Nutzung separater Antennen für Sendung und Empfang, um etwa die Empfangsantenne in einem störungsarmen Teil eines Hauses oder einer Wohnung zu positionieren. Doch auch bei einer solchen räumlichen Trennung der beiden Strahler ist ein zusätzlicher Schutz des Empfängereingangs unverzichtbar.

Durch die Integration eines SDR in die CB-Funkanlage profitiert man auch als Jedermannfunker von den Vorzügen digitaler Empfängertechnik, während das Sendesignal weiter aus einem konventionell aufgebauten Transceiver kommt.

Literatur und URL

- [1] Kuhl, H., DL1ABJ: Winradio WR-G31DCC Excalibur. FUNKAMATEUR 59 (2010), H. 10, S. 1034–1037
- [2] Zwingl, M., OE3MZC: ELAD Switch Box integriert SDRs in die Amateurfunkanlage. FUNKAMATEUR 59 (2010), H. 9, S. 941
- [3] Umschaltbox DSW-150: www.woodboxradio.com/uk/dsw150.html

Kurzwelle in Deutsch

Liste analoger deutschsprachiger Sendungen auf Lang-, Mittel- und Kurzwelle

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-0200	Deutsche Welle – 6075 (POR), 6225 (MDA), 7285 (SLK), 9655 (RRW), 11 665 (ASC), 12 025 (RRW)
0000-2400	Deutschlandradio Kultur – 990
0000-2400	DLF Köln – 153, 207, 549, 756, 1269, 1422, 6190
0000-2400	oldiostar* – 603 (Berlin)
0000-0100	Radio Ö1 International – 7325 (Mo-Sa)
0100-0130	Radio Ö1 International – 9840 (Mo-Sa)
0200-0400	Deutsche Welle – 6075 (GB-r + POR)
0400-0600	Deutsche Welle – 6075 (POR + GB-w, 0500- +GB-s), 13 780 (RUS), 17 800 (SLK); 0500-: 3995 (GB-s)
0400-0100	Deutschlandradio Kultur – 177
0400-0415	RTL Radio – 1440 (Mo-Sa)
0400-0430	TWR Manzini – 3200, 4775
0415-0430	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Mo-Fr; LUX)
0415-0430	Stimme des Trostes – 1440 (Sa; LUX)
0430-0445	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (Mo-Sa; LUX)
0430-0500	TWR Manzini – 3200, 4775 (Sa, So)
0445-0500	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Sa; LUX)
0445-0700	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
0500-0515	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0500-0600	WYFR Family Radio – 7730
0500-0900	ERF Radio Wetzlar – 1539
0520-0540	Radio Vatikan – 1530 , 4005, 5965
0600-0800	Deutsche Welle – 3995 (GB-s), 6075 (GB-w + POR), 12 005 (RRW), 15 275 (RRW); -0700: 7410, 0700-: 9545 (GB-w)
0600-0709	Radio Ö1 International – 6155 (So-0710)
0600-0615	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0600-0700	Radio Bayrak International – 6150 (Mi)
0600-0757	China Radio International – 15 245 , 17 720
0600-1130	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsassisch)
0615-0630	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0630-0700	Radio Bulgarien – 5900, 7400
0700-0725	Radio Rumänien International – 7210
0700-0730	ERT Athen (Radio Filia) – 666, 12 105 (Sa, So)
0700-0745	WYFR Family Radio – 11 530
0700-0900	Radio Belarus – 6005 (via Radio 700 – D-k)
0730-0800	Radio Prag – 5930
0730-0830	IRIB Teheran – 15 085 , 17 690
0800-1000	Deutsche Welle – 6075 (GB-s), 9450 (NLA), 9545 (GB-s), 13 780 (GB-s), 17 520 (SLK)
0800-0827	Radio Slowakei International – 5915 , 6055
0820-0830	Radio Bukarest – 909 (So)
0830-0900	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (So)
0900-0930	ERT Athen (Radio Filia) – 666, 12 105 (Mo-Fr)
0900-1000	Radio Joystick – 9510 (1. Sa/Monat; SVK)
0900-1100	Magyar Radio 4 – 873, 1188
0900-1900	Radio 700 – Das Europaradio – 6005 (D-k)
1000-1200	Deutsche Welle – 5905 (NLA), 6075 (GB-s), 17 520 (SLK), 21 780 (SLK); -1100: 9865 (USA), 13 780 (GB-s); 1100-: 13 780 (POR), 17 770 (ASC)
1000-1100	Christliche Wissenschaft – 6055 (So; D-w; zzt. inaktiv)
1000-1100	Hamburger Lokalradio – 5980 (D-k)
1000-1100	Hamburger Lokalradio – 6045 (1. So im Monat, D-w)
1000-1100	MV Baltic Radio – 7. 11.: 6140 (D-w)
1000-1100	Radio Gloria International – 6140 (4. So/Monat D+E; D-w)
1000-1100	Stimme Russlands – 630 (Braunschweig), 693 (Oranienburg), 1323 (Wachenbrunn), 1431 (Dresden), 920
1100-1115	Missionswerk Freundes-Dienst – 6005 (D-k)
1100-1130	Radio Prag – 7345
1100-1200	Stimme Russlands – 630, 693, 1323, 1431
1100-1200	Radio Temeswar (Timisoara) – 630
1130-1200	Ev. Missions-Gemeinden – 6055 (Sa, So; D-w)
1200-1400	Deutsche Welle – 6075 (GB-w), 13 780 (POR), 15 640 (SLK), 21 780 (GB-r)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1200-1215	Stimme des Trostes – 6055 (So; D-w)
1200-1300	Radio Bukarest – 909 (Mo-Sa)
1200-1300	Radio Santec (Univ. Leben) – 1323 (Sa; via Stimme Russlands/Wachenbrunn)
1200-1300	Stimme Russlands – 630, 693, 1323 (außer Sa), 1431
1225-1230	Radio Bayrak International – 6150 (Mo-Fr; Zeit variiert bis zu 10 min)
1230-1300	Polskie Radio – 9470 (GB-w), 9850 (GB-w)
1230-1325	Stimme der Türkei – 17 755
1300-1330	Radio Ö1 International – 17 855 (Mo-Sa)
1300-1330	Radio Prag – 6055
1300-1355	Radio Rumänien International – 11 970 , 15 460
1300-1400	RTR 2 („Power Station“) – 6180 (So; D-w)
1400-1600	Deutsche Welle – 6075 (GB-w), 13 780 (SLK), 15 275 (RRW), 17 800 (POR)
1400-1500	RTR 1 („Radio Traumland“) – 6180 (So; D-w)
1430-1457	Radio Slowakei International – 6055, 7345
1500-1515	Radio Vatikan – 5885, 7250 , 9645
1600-1800	Deutsche Welle – 3995 (GB-s), 6075 (GB-w), 9545 (GB-w), 12 055 (SLK), 12 070 (-1657 RRW, 1700- SLK), 13 780 (GB-r)
1600-1630	Radio Prag – 5930
1600-1655	Stimme Korea – 4405, 6285, 9325
1600-1700	Stimme Russlands – 1215, 1323 (Wachenbrunn), 7220; außer Do: 630 (Braunschweig), 693 (Oranienburg), 1431 (Dresden)
1600-1700	Stimme Russlands – Do Programm „Hallo Berlin“: 630, 693, 1431
1600-1757	Radio China International – 5970 , 7380 (ALB)
1630-1700	Polskie Radio – 6100 (GB-w)
1630-1700	Radio Bayrak International – 6150 (So)
1700-1727	Radio Slowakei International – 5915 , 6055
1700-1755	RAE Buenos Aires – 9690, 15 345 (Mo-Fr)
1700-1800	Stimme Russlands – 630, 693, 1215, 1323, 1431, 7220 (alt 7310)
1700-1800	WYFR Family Radio – 17 760
1700-1800	RTL Radio – 1440
1730-1745	Missionswerk Freundes-Dienst – 6005 (D-k)
1730-1800	Radio Bulgarien – 6200, 7400
1730-1800	HCBJ Global – 3955 (Plattddeutsch; LTU)
1730-1830	IRIB Teheran – 6105 (LTU), 6205, 7380
1800-2000	Deutsche Welle – 3995 (GB-s), 6075 (GB-w), 9545 (GB-r), 11 725 (RRW), 12 070 (GB-w), 15 640 (POR); -1900: 13 780 (SLK)
1800-1830	HCBJ Global – 3955 (LTU)
1800-1830	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
1800-1855	Stimme Korea – 4405, 6285 , 9325
1800-1900	Radio Damaskus – 9330, 12 085
1800-1900	Radio Santec (Univ. Leben) – 1215, 1323, 7310 (So; via Stimme Russlands)
1800-1900	Radio Ukraine International – 6030
1800-1900	Stimme Indonesiens – 9526 (alt 11 785)
1800-1900	Stimme Russlands – 1215, 1323, 7310 (außer So; Mi -1843)
1800-1900	WYFR Family Radio – 15 795
1800-1957	Radio China International – 6160, 7395 , 9615
1800-2000	WYFR Family Radio – 7490 (ARM)
1815-1830	Ev. Missions-Gemeinden – 1440 (Di; LUX)
1815-1830	Stimme des Trostes – 1440 (vierzehntägig Sa – 6. 11., 20. 11. etc. -; LUX)
1830-1845	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX)
1830-1925	Stimme der Türkei – 7205
1830-2200	ERF Radio Wetzlar – 1539
1843-1858	Die Lutherische Stunde – 1215, 1323, 7310 (via Stimme Russlands, Mi)
1845-1900	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (LUX)
1900-1904	Stimme von Kroatien – 1134 , 6165
1900-1927	Radio Slowakei International – 5915 , 7345
1900-1943	Stimme Russlands – 630, 693, 1215 , 1323, 1431, 7310 (So + Di -1925; Mi -2000)
1900-1955	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (Mo-Sa)
1900-1955	Radio Rumänien International – 7370
1900-1955	Stimme Korea – 4405, 6285 , 9325
1900-2000	Radio Kairo – 6270
1900-2000	Radio Taiwan International – 3955 (GB-s)
1900-2057	Radio China International – 1440 (LUX)
1900-2000	Radiostation Belarus – 6155 , 7360, 7390
1901-1930	Radio Tirana – 1458 (Mo-Sa)
1920-1940	Radio Vatikan – 1530, 4005, 5885, 7250
1925-1940	Missionswerk Freundes-Dienst – 630, 693, 1215 , 1323, 1431, 7310 (So + Di; via Stimme Russlands)
1943-1958	Missionswerk W. Heukelbach – 630, 693, 1215 , 1323, 1431, 7310 (via Stimme Russlands, außer Mi)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
2000-2200	Deutsche Welle – 3995 (GB-s), 6075 (POR), 9510 (SLK), 11 605 (RRW); -2055 12 070 (RRW)
2000-2015	Radio Thailand – 9535
2000-2100	Radiostation Belarus – 1170, 6155 , 7360, 7390 (So -2040)
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (GB-s)
2000-2100	Radio Bulgarien – 6200, 7400
2000-2100	WYFR Family Radio – 11 565
2030-2058	Stimme Vietnams – 3985 (GB-s)
2030-2100	Polskie Radio – 6000 (UAE)
2031-2100	Radio Tirana – 7465 (Mo-Sa)
2100-2128	Stimme Vietnams – 3985 (GB-s)
2100-2130	Radio Serbien International – 6100 (außer Sa)
2100-2155	RAE Buenos Aires – 9690, 15 345 (Mo-Fr)
2100-2200	Radio Taiwan International – 3965 (F)
2100-2200	Radio Ukraine International – 6140
2100-2257	Radio China International – 963 (FIN)
2134-2138	Radio Slovenija – 918
2200-2400	Deutsche Welle – 6075 (POR), 11 865 (POR), 11 875 (RRW), 12 025 (RRW), 15 640 (USA); 2300-: 6050 (SLK)
2300-2315	Radio Pridnestrovye – 6240 (Mo-Fr)
2300-2330	HCBJ Global – 9835 (CHL für Amerika)
2310-2330	Radio Vatikan – 4005
2330-2400	HCBJ Global – 9835 (Mo Mi Fr; CHL)
2330-2400	HCBJ Global – 9835 (Di Do Sa So Plattdeutsch; CHL)
2345-2400	Radio Pridnestrovye – 6240 (Mo-Fr)

Sendungen im DRM-Modus („Kurzwelle digital“)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	Dradio Wissen – 855 (Berlin)
0000-2400	SWR cont.ra – 711 (Heilbronn)
0000-2400	oldiostar* – 1485 (Berlin)
0100-0400	Deutschlandradio Kultur – 177
0400-0415	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0415-0430	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0430-0445	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0500-2100	WDR Kiraka – 1593 (Langenberg)
0700-0725	Radio Rumänien International – 9450
0700-0730	KBS World Radio – 1440, 6095 (LUX)
0730-0800	RTL DORN – 1440, 6095
1100-1300	Stimme Russlands – 7325
1500-1515	Radio Vatikan – 6060
1600-1900	Stimme Russlands – 6145 (So –1800, Mi –1843)
1700-1730	Radio Rumänien International – 5875 (NOR)
1800-1900	Radio Santec (Univ. Leben) – 6145 (So; RUS)
1843-1858	Die Lutherische Stunde – 6145 (Mi; RUS)
1900-1955	Radio Rumänien International – 9805
2030-2100	Polskie Radio – 3975 (GB-s)
2100-0500	WDR ILIVE diggi – 1593 (Langenberg)
2310-2330	Radio Vatikan – 1611

Viele Stationen strahlen ihre Programme über Sender außerhalb des Ursprungslandes aus. Die Standorte sind in diesen Fällen wie folgt gekennzeichnet:

- ALB – Albanien (Cerrik)
- ARM – Armenien (Gavar)
- AUT – Österreich (Moosbrunn)
- CHL – Chile (Santiago)
- D – Deutschland (Kall/Eifel-k, Nauen-n, Wertachtal-w)
- FIN – Finnland (Pori)
- FRA – Frankreich (Issoudun)
- GB – Großbritannien (Rampisham-r, Skelton-s, Woofferton-w)
- LTU – Litauen (Sitkunai)
- LUX – Luxemburg (KW Junglinster, MW Marnach)
- MDA – Moldawien (Grigoriopol)
- NLA – Niederl. Antillen (Bonaire)
- NOR – Norwegen (Kvitsøy)
- POR – Portugal (Sines)
- RRW – Rwanda (Kigali)
- RUS – Russland (Krasnodar-k, Samara-s, Taldom/Moskau-t)
- SLK – Sri Lanka (Trincomalee)
- SVK – Slowakei (Rimavska Sobota)
- UKR – Ukraine (Lviv)
- USA – USA (Cyprus Creek, SC)

Achtung: Leider lagen bei Redaktionsschluss noch nicht alle Winterseendepäne vor. Den komplett aktualisierten Hörfahrplan finden Sie im folgenden Heft.

Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fett**druck wiedergegeben. Hans Weber

BC-DX- Informationen

■ Radio St. Helena ohne KW

Radio St. Helena hat die ursprünglich für Samstag, den 9. 10. 10, angekündigte KW-Sendung zum *Radio St. Helena Day* auf 11 092,5 kHz USB ersatzlos gestrichen. Als Begründung für diese laut offizieller Mitteilung „schwierige Entscheidung“ nannte man „ernste technische Probleme“ mit dem Antennenmast der Richtantenne. Stationsmanager Gary Walters bestätigte dies auch nochmals kurz vor dem Sendedetermin. Eine anschließende Frage nach konkreten Ursachen blieb unbeantwortet. Im September legten starke Winde auf St. Helena mehrfach die dortige Stromversorgung lahm und haben vielleicht auch die Antennenanlage für 11 092,5 kHz beschädigt.

Weitere Details zu den Hintergründen dieser bedauerlichen Entwicklung erhofften sich die BC-DXer von einer KW-Sendung des Radiohörerclubs RMRC (www.rmrc.de) am Samstag, den 9. 10. 10. Gesendet wurde über einen 100-kW-Sender in Sitkunai, Litauen, von 1530 bis 1630 UTC auf 9770 kHz in Deutsch für Europa sowie von 2230 bis 2330 UTC auf 6130 kHz in Englisch für Nordamerika.

■ Sondersendung 50 Jahre AMRS

Die Austrian Military Radio Society (www.amrs.at) feiert ihr 50-jähriges Bestehen unter anderem mit einer BC-Sendung, die über Anlagen der österreichischen KW-Sendestelle Moosbrunn ausgestrahlt wird. Die Erstaussstrahlung läuft am 7. 11. 10 von 1000 bis 1030 UTC auf 6155 kHz im 49-m-BC-Band für Hörer in Europa sowie von 1600 bis 1630 UTC auf 17 620 kHz im 16-m-BC-Band für Nordamerika. Eine Wiederholung zu den genannten Zeiten und Frequenzen ist für den 14. 11. 10 geplant.



Bis Anfang der 1990er-Jahre betrieb das österreichische Bundesheer für Ausbildungszwecke auf KW eine eigene BC-Station. QSL: HKU

Im Anschluss an die Sendungen führt die Sonderstation OE50AMRS jeweils einen Bestätigungsverkehr im 40-m-Amateurfunkband auf 7120 kHz LSB für Europa bzw. im 20-m-Band auf 14 210 kHz USB für Nordamerika durch. Empfangsberichte sind willkommen an diese Anschrift: Robert Graf, OE4RGC, Kleine Gasse 1, 7011 Siegendorf, Österreich.

■ Präsidentenfunk auf MW

Einmal monatlich testen die Rundfunkstationen der USA auf ihren Frequenzen das *Emergency Alert System* (EAS). Dieser Durchsagedienst ermöglicht es dem Präsidenten der

USA, sich bei einer nationalen Notlage direkt über sämtlichen Rundfunksender an das amerikanische Volk zu wenden. Darüber hinaus nutzen die Behörden der Bundesstaaten das System, um etwa bei Naturkatastrophen oder bedrohlichen Wetterlagen die Bevölkerung in den betroffenen Gebieten zu informieren.

Am 6. 10. 10 konnten auch europäische MW-BC-DXer einen solchen Test auf mehreren Frequenzen nordamerikanischer MW-Sender verfolgen: Um 0600 UTC folgte unter anderem auf 1130 kHz nach der Stationsansage von *WBBR Bloomberg Radio New York* eine kurze Datenübertragung, die vom Klang an eine Packet-Radio-Übertragung erinnerte (Audio-beispiel: www.youtube.com/watch?v=VGNHdIVQ

Die Voice of Malaysia ist morgens im 19-m-BC-Band in Europa hörbar und bestätigt Empfangsberichte nach meist längerer Laufzeit mit einer QSL-Karte.

QSL: Li



Dus), sowie eine Testdurchsage. Weitere Informationen über den amerikanischen Warnfunk stehen unter www.fcc.gov/pshs/services/eas/ im Internet.

■ BR schaltet KW ab

„Der Bayerische Rundfunk stellt zum 1. 10. 10 die Programmverbreitung über Kurzwelle ein.“ Diese kurze Textmeldung begleitete Ende September die DRM-Ausstrahlung des *Bayerischen Rundfunks* (BR) auf 6085 kHz im 49-m-Hörfunkband und lief über das LC-Display von DRM-Kofferradios. Gelesen haben werden die Ankündigung nur sehr wenige Radiohörer, denn geeignete Empfangsgeräte sind nach wie vor rar und beim potenziellen Publikum daher kaum verbreitet.

In Zeiten knapper Kassen wollten die Bayern ihr Programm nicht länger quasi unter Ausschluss der Öffentlichkeit auf Kurzwelle verbreiten und zogen die Konsequenz: Der KW-Sender in Ismaning wurde abgeschaltet, um Stromkosten zu sparen. Von dort kamen von 1949 bis 2005 Sendungen in AM und seitdem das Programm des Nachrichtenkanals *B5 aktuell* in DRM. Ursprünglich wollte der BR seine Kurzwelle schon vor fünf Jahren abschalten, doch mit der Umstellung auf DRM gab man diesem Verbreitungsweg für den Hörfunk noch eine letzte Chance. Jetzt betrachtet man das Projekt in München als endgültig gescheitert.

Am 2. 5. 05 hatte der BR seine KW-Verbreitung am Sender Ismaning bei München auf die neue digitale Sendenorm DRM umgestellt. Dabei konnte die bestehende analoge KW-Sendeanlage mit geringem finanziellem Aufwand auf digital umgerüstet und wegen des geringeren Stromverbrauchs gleichzeitig die laufenden Betriebskosten gesenkt werden. Die Sendungen liefen in der Zeit von 6.00 bis 0.05 Uhr MESZ/MEZ. Zum Empfang der BR-Kurz-

welle benötigte man seitdem ein für die DRM-Decodierung geeignetes Radiogerät.

Der BR hatte bei der Umstellung schon früh auf die Digitalisierung der Kurzwelle gesetzt. Der vom weltweiten DRM-Konsortium für die Digitalisierung der Kurz-, Mittel- und Langwelle entwickelte Übertragungsstandard verbessert die Qualität in diesen Wellenbereichen: Neben einer Klangqualität, die nahezu UKW-Niveau erreicht, werden Störungen durch ein robustes Übertragungsverfahren deutlich verringert. Auch andere Programmanbieter senden bereits in der DRM-Norm. Trotzdem kam die Auswahl an geeigneten Empfängern bislang nicht über eine geringe Anzahl und entsprechend teure Geräte hinaus.

■ Englisch aus Malaysia

Seit September ist die *Voice of Malaysia* mit ihrem englischen Programm regelmäßig morgens von etwa 0700 bis 0830 UTC auf 15 295 kHz im 19-m-Band zu empfangen, gefolgt von einer Sendung in Malay.

Das Signal ist in Europa oft schwach, doch bei genauem Hinhören bekommt man die für einen Empfangsbericht benötigten Programmdetails zusammen. Um 0700 UTC kommt eine Nachrichtensendung mit regionalen sowie internationalen Meldungen, gefolgt von Kommentaren, Musik und religiösen Beiträgen. Anschrift für Empfangsberichte: RTM Voice of Malaysia, P.O. Box 11272, 50740 Kuala Lumpur, Malaysia.

■ Fernfahrerradio auf MW

Während in Deutschland das *Truckradio* seine MW-Frequenzen längst wieder abgeschaltet hat, ist in den Niederlanden mit *Transportradio* (www.transportradio.nl) eine weitere BC-Station für Fernfahrer am Start. Das Programm in niederländischer Sprache ist montags bis freitags von 0300 bis 0500 UTC (ab November: 0400 bis 0600 UTC) auf 1395 kHz auch im deutschsprachigen Raum gut zu hören.

Die Ausstrahlung erfolgt über den Sender von *Big L Radio*. *Transportradio* bestätigt Empfangsberichte mit einer QSL-Karte über diese Anschrift: Transportradio, Witte Kruislaan 55, 1217 AM Hilversum, Niederlande (info@transportradio.nl).

Radio Big L sendet auf 1395 kHz vom Standort Trintelhaven täglich von 2100 bis 1800 UTC (in der Sendepause auch auf www.1395.eu). Das Programm in englischer Sprache bringt viel Musik und Werbung.

Die Berichte und Illustrationen stammen von Michael Lindner (Li) und Harald Kuhl (HKU).

Ausbreitung November 2010

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH

CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Seit etwa 50 Jahren wird die Chaostheorie, auch Theorie komplexer Systeme genannt, zur Beschreibung von dynamischen Systemen verwendet, deren Dynamik sehr empfindlich von verschiedenen Anfangsbedingungen abhängt.

So probieren auch die Koryphäen der Sonnenastronomie durch verschiedene Methoden, wie die eben genannte, regelmäßige Vorhersagen zu produzieren [1]. Man vergleicht die derzeitige Entwicklung mit Beobachtungen der letzten 250 Jahre. Offizielle Vorhersagen postulieren weiterhin das Maximum des 24. Zyklus mit $R = 90$ im Jahr 2013.

Im November erwarten wir nach SWPC die Sonnenfleckenzahl $R = 38$ (im Konfidenzintervall 30 – 46), nach IPS nur $R = 15,6$ und nach SIDC $R = 23$ mit der klassischen Methode resp. $R = 49$ nach der kombinierten Methode. Für unsere Vorhersage verwenden wir diesmal eine Schätzung der Sonnenfleckenzahl $R = 39$ resp.

des Solarfluxes $SF = 93$ s.f.u. Während des Novembers setzt sich die günstige Entwicklung der Ausbreitungsbedingungen fort, auch bei einem sinkenden Niveau der Sonnenstrahlung auf die Nordhemisphäre der Erde. Die f_0F_2 -Grenzfrequenzen werden gegenüber dem Oktober niedriger sein und die Öffnungsintervalle fallen kürzer aus.

Das 20-m-Band ist bis auf die transpolaren Trassen ein verlässliches DX-Band und für Stüdrichtungen kann man dasselbe über das 15-m-Band sagen. Nur selten öffnet sich auch das 10-m-Band. Entlang der Breitenkreise herrschen optimale Frequenzen nahe 18 MHz. Durch die weiterhin sinkende Dämpfung in der niedrigen Ionosphäre und durch das niedrige atmosphärische Störniveau werden die unteren KW-Bänder unsere Aufmerksamkeit anziehen.

In der Übersicht sind Ende August und September an der Reihe. Bei Störungen zwischen dem 23. und 25. 8. 10 kam es nur zur vorübergehenden Verschlechterung der KW-Ausbreitung. Die Ankunft des Sonnenplasmas von der Eruption am 25. 8. 10 bewirkte eine weitere Störung mit einer guten positiven Phase am 27. 8. 10. Zwischen dem 28. und 29. 8. 10 folgte die negative Störungsphase. Wir hatten Glück mit der zeitlichen Abfolge weiterer Störungen am 14. 9., am

21. 9. und am 24. 9. 10. Die Bedingungen verbesserten sich hauptsächlich in der zweiten Septemberhälfte, als die Sonnenaktivität stieg, unterstützt durch günstige Änderungen der Struktur der Ionosphäre zurzeit des Äquinoktiums. Die Aktivität der sporadischen E-Schicht war im August gegenüber den Vormonaten sehr schwach, die E_s -Saison endete.

Zum Schluss die üblichen Durchschnitte, diesmal für September 2010: solarer Flux 81,1 s.f.u., Sonnenfleckenzahl $R = 25,2$ und geomagnetischer Index aus Wingst $A = 6,9$. Die August- R , eingesetzt in die Formel für den geglätteten Durchschnitt, ergibt für den März 2010 $R_{12} = 12,3$.

URLs

[1] www.swpc.noaa.gov/SolarCycle/

[2] http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_solar_cycles

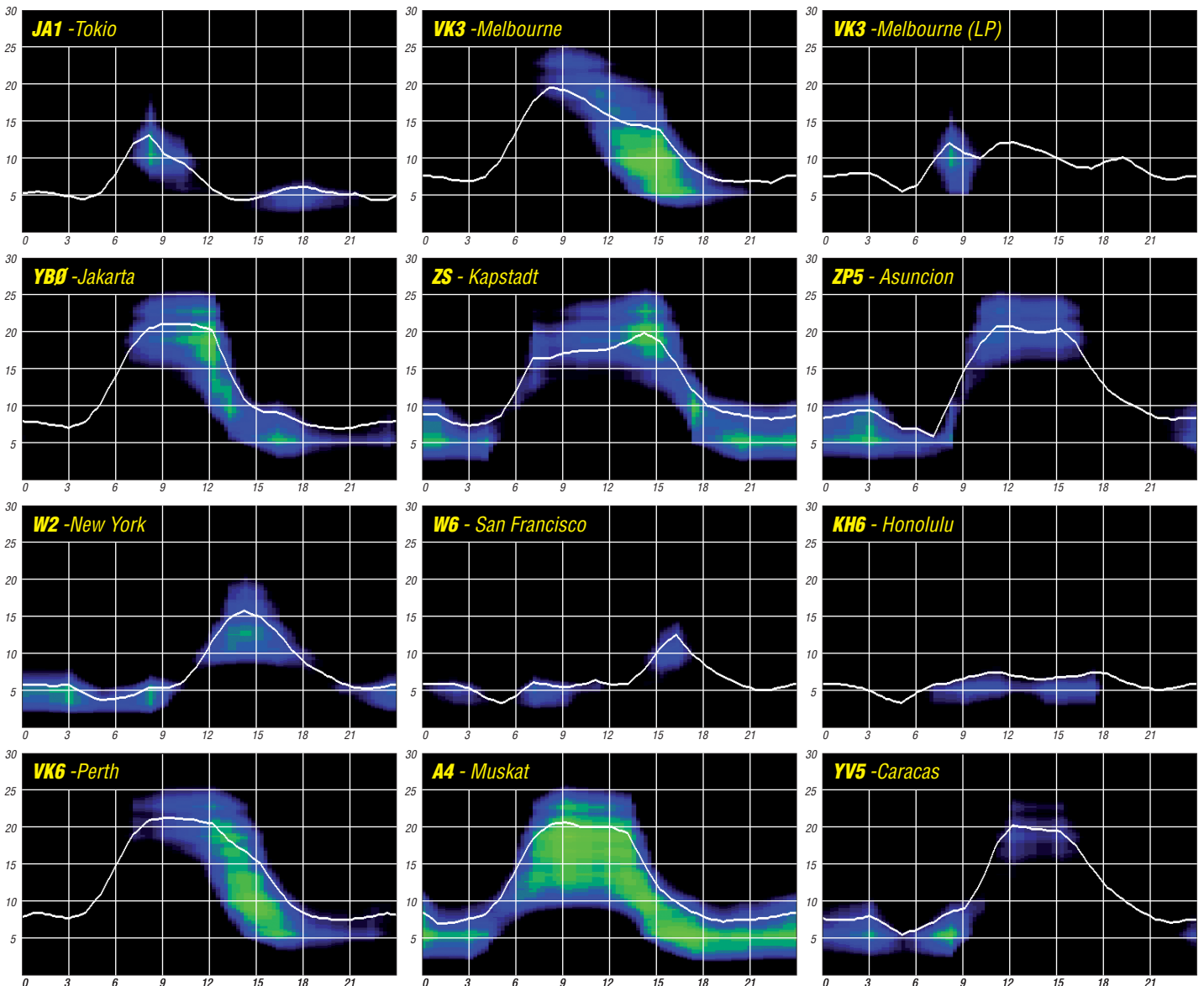
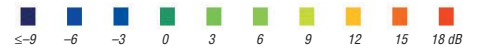
Als Berechnungsgrundlage dienen:

Sendeleistung: 100 W
 TX- und RX-Antennen: Dipol, horizontal
 Empfangsumgebung: ländlich
 Bandbreite: 300 Hz
 Parameter: Störabstand

Legende:

weiße Linie:

MUF



Tollow: die etwas andere Insel-Expedition

Es sollte eine Funkaktivität von einer Insel werden. Der Pazifik erschien uns, Jürgen, DL7UVO und mir, jedoch zu weit. Also wurde die bisher nur einmal aktivierte Insel Tollow in die engere Wahl gezogen. Doch wer kennt schon dieses kleine Eiland? Natürlich ist die Insel für Diplomjäger, die das Deutsche Inseldiplom [1] erwerben wollen, ein Begriff. In der Liste der wertbaren Inseln ist sie mit O-26 ausgewiesen, und im IOTA-Verzeichnis gehört sie zur Gruppe EU-057. So kommen wir der Lage dieser Insel im „weiten Meer“ schon näher. Sie befindet sich also in der Maltziener Wiek, einer



Jürgen, DL7UVO, ist mit dem „Seewolf“ bereit für das große Abenteuer. Fotos: DL3KZA

Bucht des Greifswalder Bodden. Dabei umschließt die zu Rügen gehörende Halbinsel Zudar dieses „Inselchen“ fast völlig. Mit einer Fläche von 1,74 ha bei einer Breite von etwa 100 m und einer Länge von 300 m ist sie recht unscheinbar und leicht zu übersehen.

Wie gelangt man zu einer Insel? Wohl meistens mit einem Boot. Doch woher nehmen, wenn man keines besitzt? Also galt es, zuerst dieses Problem zu lösen. Hier halfen wieder mal die Beziehungen, die nur denen schaden, die keine haben. Extra für uns würde ein kleines Boot zu Wasser gelassen, vorausgesetzt, wir könnten den Termin rechtzeitig benennen. Bis auf das Wetter hatten wir nun alles im Griff – oder besser gesagt nicht. Nun wurde also der Wetterbericht mit höchster Aufmerksamkeit verfolgt. So sollte es in jener Augustwoche dieses Jahres jeden Tag regnen, außer am Samstag. Es regnete allerdings nur am Samstag und zwar so heftig, wie in der ganzen Woche nicht. Das Boot lag im Wasser und es musste losgehen, wenn die ganze Aktion nicht noch scheitern sollte.

Nachdem alles verstaut war, stachen wir in See. Jürgen übernahm den Antrieb, also die Paddel, und ich hielt Ausschau nach der kürzesten Route und der günstigsten Anlandemöglichkeit. Aufgrund unserer doch recht mäßigen Seefahrtserfahrung wurde der Uferbereich angesteuert, der am wenigsten eine Entladung der Technik zuließ. So ging ich allein an Land, während Jürgen das Boot sicherte. Ein kurzer Rundgang auf der mit hohem Strauchwerk fast zugewachsenen Insel ließ gleich erkennen, dass sich der günstigste Punkt zum Anlanden auf der gegenüber liegenden Seite befand. Also ging Jürgen in die Riemen und umrundete die

Insel zur Hälfte. Inzwischen hatte es schon begonnen, leicht zu regnen. Nun wurde schnell klar, dass die mitgenommene Plane uns und die Technik nicht ausreichend schützen würde.

Zum Glück durften wir die einzige dort vorhandene Hütte nutzen. Also ging es hurtig ans Entladen und an den Aufbau der Antennen. Schweißtreibend war dabei der Transport der Akkus. Wir wählten diese Art der Stromversorgung, um allen Nachteilen eines Generators aus dem Wege zu gehen. Da wir bei der Vorkundung von Land aus schon gesehen hatten, dass es an höheren Bäumen für den Antennenbau fehlt, befand sich ein Schiebemast an Bord, was sich als eine unserer besten Ideen herausstellte. Dieser Mast wurde nun zum Mittelpunkt der beiden Dipole, die von ihm schräg nach unten abgespannt wurden. Inzwischen regnete es schon heftiger. Aber wir und die Technik hatten es noch gerade so in die trockene Hütte geschafft.

Es kamen zwei TS-480 zum Einsatz, wobei jeder von zwei parallel geschalteten Akkus mit je 50 Ah mit Strom versorgt wurde. Sicherheitshalber sendeten wir nur mit 70 W, um die Akkus zu schonen. Gegen 10.30 Uhr Ortszeit begann der Funkbetrieb. Auf 40 m in SSB tat sich gar nichts. Zum Glück lief es aber auf 20 m in CW recht gut, anschließend auch in SSB. So kamen etwa 200 QSOs aus ganz Europa ins Log. Darunter befanden sich auch viele Stationen aus Süddeutschland. Nachmittags versuchten wir es erneut auf 40 m. Wie sich herausstellte, waren trotz zähem Betrieb



Burkhard, DL3KZA/p, hofft auf flotten Betrieb auf 40 m

die Bedingungen nicht schlecht, wie die Rapporte der wenigen Verbindungen bestätigten. Es gab leider zu wenig OMs, die einfach mal übers 40-m-Band drehten. Da half es auch nicht, dass wir inzwischen die Leistung auf 100 W erhöht hatten. Unser Flehen auf einen Spot im DX-Cluster wurde auch nicht erhört. Auf 20 m gelang das später und löste entsprechende Aktivität aus. Es zeigte sich wieder einmal, dass fast alle nur ins Cluster gucken und kaum einer übers Band dreht. Auch ich wäre am Samstagnachmittag nicht im Geringsten auf die Idee gekommen, einmal übers 40-m-Band zu drehen.

Inzwischen goss es in Strömen und ein Gewitter jagte das andere. Auch das Dach schien einem derartigen Wetter nicht gewachsen zu sein. Dann machten wir den Fehler, Lebens-



Blick auf die winzige Insel Tollow

zeichen an die Lieben daheim zu geben. Die hatten nichts Besseres zu tun, als uns über eine Unwetterwarnung zu informieren. Sofort gingen unsere Blicke noch häufiger nach draußen. Nachdem das CQ-Rufen auf 40 m auch mit 100 W nichts brachte, außer dem „wohlgemeinten Rat“ über ein schönes starkes Signal (leider ohne Rufzeichen): „Du hast wohl ‘nen Kopfschuss!“, gab Jürgen das Zeichen zum Aufbruch. Ich konnte ihm nicht widersprechen, zumal die Verpflegung für eine Übernachtung zu spärlich war.

Also nutzten wir eine Starkregenpause zum hastigen Abbau. Leider waren die Akkus nach stundenlangem Betrieb auch nicht leichter geworden, der Weg zum Boot jedoch wesentlich rutschiger. Wir waren froh, dass wir vorsorglich ein kleines Eimerchen (hatten die Enkel spendiert) für den Fall der Fälle mitgenommen hatten. Galt es doch, vor Abfahrt die nicht geringe Wassermenge aus dem Boot zu schöpfen, obwohl ständig von oben Nachschub kam. Zum Glück besaßen wir für die Technik eine ziemlich wasserdichte Alukiste. Also hieß es ablegen und mit voller Kraft zurückrudern. Na klar, der Regen ließ merklich nach, als wir den Bootssteg erreichten. Das war uns nun aber schon völlig egal, denn das Wasser stand schon in den Gummistiefeln. In einem waren wir uns dann bei der Rückfahrt in Richtung Heimat



Jürgen, DL7UVO/p, beim Funkbetrieb auf 20 m

schnell einig: Einen ungünstigeren Tag hätten wir uns auch ohne Wetterbericht nicht aussuchen können. Die Expedition vorher bekannt zu machen wäre sicherlich auch hilfreich gewesen. Trotzdem freuen wir uns schon auf die nächste Aktivität, wobei sicher ist, dass es nur trockener sein kann.

Übrigens, manch' Leser könnte nun fragen: Ist das nicht verrückt? Das habe ich auch gemeint, als ich Bilder von der Spratly-DXpedition [2] sah. Aber gehört ein bisschen Verrücktsein nicht zu jedem Hobby?

Burkhard Bartel, DL3KZA

URL und Literatur

- [1] Deutsches Insel-Diplom: www.darc.de/distrikte/y/02/deutsches-inseldiplom
- [2] Laine, M., OH2BH: Seltenstes Funkland der Welt: die Story der BS7H-DXpedition. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 8, S. 829 f.

EU-126: IOTA-Aktivitäten in Lappland

Die IOTA-Gruppe Lappi Provinz mit der Referenznummer EU-126 wurde während der letzten IOTA-Revision durch das IOTA-Komitee des RSGB (Radio Society of Great Britain) im Jahr 2000 an die realen geografischen Bedingungen (200-m-Regel zum Festland) angepasst. Das hatte zur Folge, dass z.B. die zur IOTA-Gruppe zählende Insel Ajos ab dem Jahr 2000 nicht mehr die Kriterien eines Inselstatus erfüllte und aus der Wertung fiel.

Von dieser Insel fanden in der Vergangenheit etwa 90 % der Aktivitäten statt, weil sie ziemlich unproblematisch mittels Auto über zwei Brücken befahrbar und Wasser- und Stromanschluss vorhanden sind. Alle Inseln der EU-126-Gruppe sind jetzt nur noch mittels Boot zu erreichen und verfügen über keinerlei Infrastruktur. Die letzte Aktivität durch ein dreiköpfiges finnisches Team von OH9AR/p auf Kuusiluoto, lag inzwischen sieben Jahre zurück. Die Anzahl der getätigten QSOs ist unbekannt.



Überfahrt nach Syväletto (EU-126) mit dem Zweimaster
Fotos: DL5ME

Meine eigene Verbindung datiert aus dem Jahr 1998 durch OH9OM/p und war von Ajos. Aufgrund der wenigen Aktivitäten im vergangenen Jahrzehnt musste man davon ausgehen, dass diese Inselgruppe sowohl in Europa als auch von IOTA-Jägern außerhalb des alten Kontinents gefragt ist. Die Bestätigungsquote laut Datenbank des IOTA-Managers für diese Gruppe lag bei 30 %, wobei diese Angabe mit Vorsicht zu genießen ist, da sowohl die zeitliche (wann waren die QSOs?) als auch die geografische Komponente (aus welchem Kontinent stammen die Meldungen?) nicht berücksichtigt werden. Zur geografischen Lage: Hoch im Norden, auf dem 65. Breitengrad gelegen, ist man sehr abhängig von der Sonne. Kommt diese ins „Husten“, macht sich sofort Aurora bemerkbar und die Kurzwellenbänder sind unbrauchbar.

■ Gebietserkundung im Jahr 2009

Die Vorbereitungen zur Durchführung einer erfolgreichen IOTA-Aktivierung von EU-126 reicht ein Jahr zurück. Einige der Leser werden sich vielleicht an den Bericht aus dem Jahr 2009 [1] erinnern oder hatten das Glück, bei

den 627 Verbindungen während des siebenstündigen Testbetriebes auf der Insel Syväletto im Log zu sein. Während dieser Kurzaktivität wurden Transport, Unterbringung und Antennenmöglichkeiten vor Ort erkundet und, ganz wichtig, Kontakt zum lokalen Radioklub von Kemi hergestellt.

Im Frühjahr 2010 wurde ein Termin festgelegt. Auf Anraten der einheimischen OH9-OMs sollte er am besten in der zweiten oder dritten Dekade im August liegen, da zu einem früheren Zeitpunkt für unsere „Sicherheit“ (Lapland-Mücken) nicht garantiert werden konnte. Wie schon im Jahr 2009 sollte es wieder die Insel sein, eine kleine Insel von etwa 150 m × 150 m ohne Wasser und Strom, aber mit einer Sommerhütte des lokalen Marineklubs KTPS. Glücklicherweise entschied sich Rug, DJ3XG, an dem Unternehmen teilzunehmen. Somit hatte ich einen prima Operator an meiner Seite. Drei Wochen vor dem Start wechselte eine nicht mehr zu erfassende Anzahl von E-Mails

zwischen DL und OH bzw. dem Rest der Welt. Die heiße Phase war eingeläutet und eine gewisse Nervosität machte sich breit. Drei Tage vor dem Start die Hiobsbotschaft aus OH: Wir können das Boot nicht bekommen, mit dem ich im Jahr zuvor zur Insel gebracht worden war. Mein E-Mail-Kontaktmann Mika, OH9KKH, schrieb jedoch, wir sollten kommen, er würde uns mit seinem Schnellboot rüberbringen. Meine Bedenken, dass wir etwas mehr als Normal-



Mitglieder von OH9AA auf EU-126 (v. l.): Esa, OH9VB, Mika, OH9KKH, Olavi, OH9HCW, Jussi, OH9QV, und Rug, DJ3XG



gepäck dabei hätten, beantwortet er so: „... dann müssen wir eben öfter fahren“.

■ Abfahrt

Am 14.8.10 startete das Zweimannteam mit leicht überladenen Pkw Richtung Rostock. Trotz eines Zeitpuffers von drei Stunden pasierte, was mir in den vergangenen zehn Jahren noch nie widerfahren war: Die Fähre nach Helsinki legte um 16.30 Uhr ohne uns ab, wir kamen 30 min zu spät. Der totale Abriss der Autobahn A19 in Richtung Rosstock brach uns das Genick, ein Stau von geschätzten 20 km lag vor uns, alles war zu spät...

Am Kai der Finnlines in Rostock war nun Plan B gefragt, denn die nächste Fähre nach Helsinki ging erst drei Tage später. Das hätte das Aus bedeutet. Rostock war also keine Option. Unsere Fähre sollte über Polen mit 3 h Aufenthalt in Gdynia nach Helsinki fahren. So wurde erwogen, die Fähre auf dem Landweg zu überholen und in Gdynia an Bord zu gehen. Glücklicherweise erinnerten wir uns, dass Finnlines auch von Travemünde nach Helsinki fährt, und das täglich. Travemünde lag 2 h von uns entfernt; nachts um 3 Uhr sollte die nächste Fähre in See stechen.

Leider konnte vorab telefonisch mit der Fährlinie nicht geklärt werden, ob noch freie Plätze vorhanden sind, da der Buchungsschalter erst zum späten Abend besetzt wurde. Nach dem Motto „wer wagt, gewinnt“ ging es nach Travemünde. Erst vor Ort würden wir dann erfahren, ob die Reise weitergehen oder schon sehr früh enden sollte. Am Hafenterminal von Travemünde kam dann die Stunde der Wahrheit: Es geht weiter, Einchecken samt dem mit Amateurfunktechnik voll beladenen Auto.

Wir waren wieder im Rennen! Um Mitternacht gab's noch ein Dinner auf dem Schiff und dann gings's ab in die Koje. Am nächsten Tag befanden wir uns gegen 10 Uhr finnischer Zeit schon zwischen den Inseln Bornholm und Gotland. Auf Gotland selbst konnte deutlich Bebauung ausgemacht werden. Ein weiterer Tag verging, bevor wir dann an einem Montagmorgen in Helsinki anlegten.

■ Finnland – Land der Überraschungen

Für die Strecke nach OH9 zur Hafenstadt Kemi waren 1,5 Tage eingeplant, denn wir hatten uns fest vorgenommen, zu reisen und nicht zu fliehen. Dazu kommt, dass auf den Europastraßen recht viele fest installierte Blitzer sind und wir hatten keine Lust, die Farbe des Blitzes kennenzulernen. Bevor es ins Inland ging, haben wir noch einen Abstecher ins Hafengebiet (Fischmarkt) von Helsinki gemacht, wo der nordöstliche Einfluss des großen Landesnach-

barn nicht zu übersehen ist. Unterwegs machten wir die Erfahrung, dass unsere VISA- oder MasterCard-Kreditkarten nicht an den automatischen Zapfsäulen funktionierten, und von diesen gibt es dort viele. Bei seltenem Schalterbetrieb musste man den Führerschein vorlegen, vermutlich zwecks Überprüfung der Namensübereinstimmung. Der Tankstellenwart kannte das Problem mit den „ausländischen“ Kreditkarten. Komisch, von diesen Schwierigkeiten hatten wir noch nie in einem ADAC-Reisebericht gelesen.

Bereits im OH8-Distrikt angekommen, gestaltete sich die Suche nach einer Übernachtung spannend, denn die eingeplanten Motels an der E75 waren belegt oder nicht mehr bewirtschaftet. Schließlich fanden wir ein Nachtquartier etwas abseits auf einem ehemaligen Bauernhof. Die Verständigung verlief anfangs etwas holprig, doch der 14-jährige Sohn der Familie übernahm in Abwesenheit seiner Eltern neben seinen Schulaufgaben auch noch das „Hotelmanagement“.

■ OH8X – Station der Superlative

Schon bei den ersten Planungen für EU-126 hatten wir vor, wenn wir schon so weit nordwärts fahren, uns diese sagenumwobene Conteststation anzusehen. Radio Arcala (OH8X)



Blick ins Shack von OH8X

lag etwa 42 km abseits der nordwärts führenden Strecke. Die Station befindet sich etwas versteckt im Wald, aber dem antennengeschulnten Funkamateurauge entgeht nichts.

Schließlich standen wir inmitten des Antennenparks, ja, das Wort „Park“ ist hier wirklich angebracht, und kaum zu beschreiben. Aus dem Antennenwald heraus ragt ein gigantischer Mast von 100 m Höhe mit gewaltigen Beams für 80 m und 160 m. Während der Besichtigung wartete eine Firma eine der drei Kabeltrossen (Pardunen) dieses Mastes. Nebst Beam soll der mehr als 40 t auf die Waage bringen. Gerade als wir den Weg nach Kemi fortsetzen wollten, kam der Vorarbeiter des Reparaturtrupps auf uns zu und bot uns die Möglichkeit an, sowohl das alte als auch das neue Stationshaus von OH8X zu besichtigen. Wir nahmen selbstverständlich erfreut an und verweilten noch weitere 30 min in diesem Amateurfunkmekka.

Unser Fazit: Mit dem richtigen Team ist diese Conteststation vermutlich nicht zu schlagen, OH8X ist einfach sehenswert. Nach einer Verabschiedung mit deutschem Bier verließen wir diese Region und setzten die Fahrt in Richtung Kemi fort, wobei auf der Nebstrecke höchste Aufmerksamkeit geboten war,



Arcala (OH8X): die 3-Element-Beams für 160 m und 80 m in luftiger Höhe

da immer wieder Rentiere gleich neben der Straße grasen.

■ Überfahrt nach Syväletto (EU-126)

Am frühen Nachmittag erreichten wir in Kemi den Bootshafen. Dort waren wir mit einigen Mitgliedern der Klubstation OH9AA verabredet, die uns beim Transport und Anlanden auf Syväletto helfen wollten. Als wir unser Auto entluden, erkannte Jussi, OH9QV, schnell, dass das Motorboot von Mika, OH9KKH, ein bisschen zu klein ist. Irgendwie schaffte er es, im Hafen einen Skipper mit seinem Zweimaster für die IOTA-Aktivierung von EU-126 zu gewinnen.

Nachdem wir vom Bootssteg nach und nach alles Material auf dem Zweimaster verteilt hatten, fragte uns der Skipper Matti, ob wir auf der Insel überwintern wollen. Wir verneinten. Am Rande sei erwähnt, dass das gesamte „Transportkommando“ mit deutschem Bier, besser gesagt mit sächsischem, „geschmiert“ wurde. Die Insel erreichten wir nach etwa 30 min, und nach einer weiteren Stunde lag alles Gepäck über Naturwege an einer Sommerhütte. Noch ein Abschlussfoto von den Aktiven und dann hieß es, die Station aufzubauen, Aggregate zu testen, Nachtlager einzurichten. Zum Antennenaufbau war es inzwischen zu spät, doch wir lagen gut im Zeitplan. Erst gegen Mittag waren wir angekündigt. Doch sicher hatten einige OMs schon gewartet.

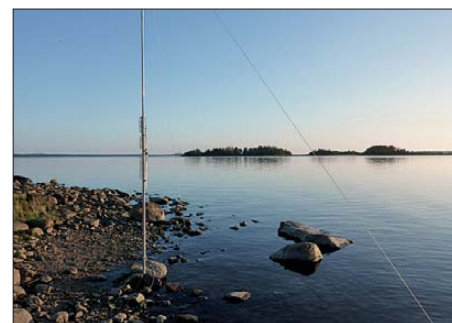
■ OH9AA/p geht „On Air“

Unser Plan sah zunächst die relativ schnelle Installation einer Multiband-Vertikalantenne direkt am Wasser vor, sodass eine Station möglichst schnell QRV wird. Um 0527 UTC war es dann so weit: Das erste QSO wurde mit



Rug, DJ3XG, voll konzentriert auf EU-126

UY5ZZ in CW auf dem 20-m-Band getätigt, der auf 14,040 MHz gelauert hatte. Als Mitglieder der Klubstation OH9AA konnten wir das Rufzeichen für diesen Einsatz natürlich unter Portabelbedingungen nutzen. Während Rug versuchte, das Pile-Up zu bändigen, baute ich den Spiderbeam für 17 m und 20 m auf. Gegen Nachmittag stand dann auch diese Antenne. Gefunkt wurde mit zwei schon leicht betagten IC-746, die aber ihren Dienst ohne Ausfall bis zum Ende der Aktivierung absolvierten. Eine Station konnte mit einer Teltow-500-PA (4 × GU50) aus der Schmiede von Thomas, DH1TST, und Willi, DL1RYD, arbeiten. Trotz fast durchgehendem Dauerbetrieb versah die PA ohne Murren ihren Betrieb. Beide Stationen konnten ohne gegenseitige Beeinflussung auch ohne Bandfilter arbeiten. Die beiden Antennen standen etwa 70 m auseinander. Gespeist wurde jede Station mit einem Honda-Aggregat vom Typ EU10i, welche die gesamten Tage ohne Probleme meistens im Öko-Mode liefen. Wie erwartet, waren die meisten Verbindungen an den Wochentagen von Mittwoch bis Freitag



Die HF6V direkt am Bottnischen Meer

zu loggen. Am Wochenende fegten der RDA-Contest und der defacto-Contest der Leuchttürme und Leuchtschiffe (Lighthouseweekend) über die Bänder, sodass die QSO-Rate trotz einer stärkeren PA (Ameritron) sank. Der Einsatz dieser Endstufe funktionierte übrigens nur unter Aufgabe der zweiten Station, da beide Aggregate zusammenschaltet werden mussten.

Nach 3 h „Kampf“ auf dem 20-m-Band, lösten wir die Verbindung der Aggregate und arbeiteten wieder mit zwei Stationen separat und versuchten, je nach Ausbreitungsbedingungen, auf die WARC-Bänder auszuweichen. Die meisten QSOs wurden erwartungsgemäß auf dem 20-m-Band getätigt, allerdings öffnete am 19. 8. und 20. 8. 10 das 17-m-Band für etwa 4 bis 5 h am Nachmittag Richtung DX. So konnten viele IOTA-Jäger aus Asien und Nordamerika eine neue Insel arbeiten.

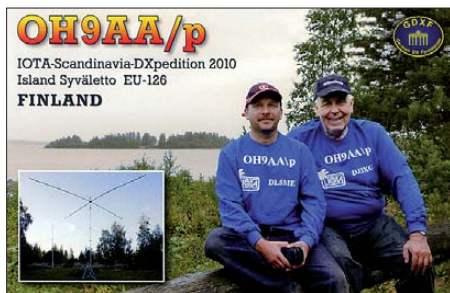
Als problematisch erwiesen sich die tiefen QSB-Phasen nach Europa auf 20 m und 30 m. Eben noch gut lesbare Stationen verschwanden nach dem Anruf manchmal im Rauschen. Umgekehrt verlief es sicherlich genauso. Gegen 21 Uhr lokaler Zeit schloss das 20-m-Band und der Betrieb wurde auf 30 m und 40 m verlagert. Am Samstagvormittag öffnete für etwa 2 h das 6-m-Band und die am Vortag aufgebaute 3-Element-Yagi-Antenne (nur 2,5 m hoch, nicht drehbar) bekam jetzt etwa 50 W HF. Es konnten immerhin 45 QSOs ins Logbuch geschrieben werden, wobei zwölf Sta-



Der Spiderbeam in voller Entfaltung

tionen aus Deutschland den Locator KP25 verbuchten.

Ein paar Zahlen noch: Nach gut vier Tagen standen am Ende 4560 Verbindungen, wobei mit 3122 die Sendeart CW eindeutig die Oberhand behielt. Der DX-Anteil lag bei erfreulichen 18,4 %. Über die QSO/Bandverteilung gibt die Tabelle Auskunft. Aus DL schafften es 584 Stationen mit 793 QSOs (Band-QSOs) ins EU-126 Log. Wieso eigentlich so viele Band-QSOs? Unser Fazit, was die QSO-Zahlen angeht, fällt recht positiv aus, denn viel mehr war in der Zeit und bei einem Solarfluxindex (SF_i) von 75 kaum zu machen.



Am Wochenende zum RDA-Contest hätten sicher nur die Antennenanlage und die Sendeleistung von OH8X wirklich geholfen. Eine Aurora Borealis trat während unseres Aufenthalts nicht auf. Am Sonntag, dem 22. 8. 10, wurden das Log um 0541 UTC geschlossen und die Station abgebaut.

Der Regen kommt

Hatte es der Wettergott die vergangenen Tage gut gemeint, so schlug das Wetter Sonntagmittag um. Gegen Ende des Antennenabbaus kam der Regen, der uns dann den gesamten Tag nicht mehr losließ. Am frühen Nachmittag trafen unsere Helfer Jussi, OH9QV, Esa, OH9VB, Mika, OH9KKH, und Skipper Matti samt Booten ein, um uns von unserem freiwilligen Exil wieder in die Zivilisation zu holen. Der gesamte Transport von der Insel bis zum Festland erfolgte nun im stärker werdenden Regen, was zu Folge hatte, dass ein großer Teil unserer Kleidung, auch die, die wir nicht an hatten, durchnässte.

Nachdem wieder alles erneut in unser Auto umgeladen wurde, natürlich im Regen, waren wir kurz gesagt „breit“. Wir verabschiedeten uns vom OH9AA-Team und Skipper Matti. Er bekam unsere „Staatsreserve“ – die Flasche schottischen Whiskey.

Nach Herstellung des normalen Körperzustands (Rasur und Dusche nach fünf Tagen) nahmen wir einen längeren Imbiss im Hafenrestaurant mit Blick auf das noch immer verregneten Bottnischen Meerbusen zur Insel Selkäsaari (übrigens nicht im WFF-Gebiet und kein OH-WFF020, wie 14 Tage später von OH3I/p im Cluster gemeldet).

Alter Schwede

Unsere Rückreise sollte über Schweden führen. Da wir unmittelbar an der Insel Seskarö im SM2-Gebiet vorbeifuhren, hatten wir geplant, von dieser nicht seltenen Inselgruppe EU-139 mit einer Station ohne Beam zu funkeln. Die Überfahrt gestaltet sich ganz einfach, es geht über eine Brücke – kein Vergleich zu EU-126. Der Campingplatz mit vorhandenen Hütten bot eine gute Infrastruktur. Hans, SM3TLG, erkundete für uns im Juni die beste Funkhütte und reservierte diese.

Von dieser Insel waren in den vergangenen 15 Jahren bereits mehrere Stationen aus DL (z. B. 1994 SM2/DL7VBW, 1998 SM/DK4WD und DK4UN oder 2003 SM2/DJ8QP) QRV. Mit einem weltweiten Bestätigungsgrad von über 45 % der IOTA-Jäger war davon auszugehen, dass sich die Nachfrage nach dieser IOTA-Gruppe in Grenzen halten würde. Umso erstaunlicher war für uns, dass sich nach dem CQ-Ruf, egal ob in CW oder SSB, fast immer ein Pile-Up entwickelte.

Etwa zweieinhalb Tage Funkbetrieb mit einer Station und Vertikalantenne waren vorgesehen. Zudem wurde auch die 6-m-Antenne aufgebaut; sie bekam den Spiderbeammast mit 10 m Länge und den Rotor spendiert. Am zweiten Tag war es soweit: Von 8 bis 13 Uhr ging gar nichts, nur noch Rauschen durch Aurora.



Mario, SM2/DL5ME, auf EU-139

Foto: DJ3XG

Gegen Mittag tauchten dann zuerst Stationen aus Südeuropa auf. Trotz der knapp bemessenen Zeit konnten 1838 QSO getätigt werden, davon 1544 mit Europa. Es wurde nur Betrieb auf dem 20-m- und dem 30-m-Band gemacht. An zwei Abenden besuchte uns der einzige ansässige Funkamateure auf Seskarö, Kari, SM2S. Er war wohl auch ganz froh, sich einmal mit

anderen Hams auszutauschen zu können. Im Berufsleben ist Kari übrigens Schornsteinfeger. Ein weiterer OM (Mikael, SM2OAN bzw. auch SM2O) hat auf der Insel ein Sommerhaus mit Beam und Gittermast. Von daher ist Seskarö mit Funkamateuren gut bestückt.



Die Antennen auf Seskarö, EU-139; links der 3-Element-Beam für 50 MHz, rechts die HF6V

Fast durch alle SM-Distrikte

Die Rückfahrt führte uns in Nord-Süd-Richtung durch fast alle Rufzeichengebiete von Schweden. Über die sehenswerte Höga-Kustenbron Hängebrücke (80 km nördlich von Sundsvall), immer entlang der Küste auf der E4. Im SM3-Distrikt besuchten wir noch das Domizil des bekannten IOTA-Expeditionärs Hans, SM3TLG.

In Stockholm auf der Stadtautobahn erwischte uns, fast vorhersehbar, natürlich ein Stau, der aber unseren Fahrtermin nicht gefährdete. Vorbei am Vättern (großer See) im SM4-Distrikt erreichten wir nach zwei Tagen und 1688 km den Ostseehafen Trelleborg an der Südspitze Schwedens. Hier wartete die Fähre, die uns in 7 h über die Ostsee nach Rostock bringen sollte. Am 28. 8. 10 endete nach 3845 gefahrenen Kilometern und einigen Seemeilen über die Ostsee das Unternehmen „Lappland EU-126“ erfolgreich.

Last but not least

Wir hoffen, dass viele OMs mit EU-126 eine neue IOTA-Insel in ihr Logbuch schreiben konnten. Der Aufwand für eine Insel in Europa war diesmal recht hoch und braucht den Vergleich mit Inseln im DX-Gebiet nicht scheuen. Wir bedanken uns für die Unterstützung bei Klubs und individuellen Sponsoren, wie der GDXF, OV W02 (Distrikt Sachsen-Anhalt), Mitgliedern der Klubstation OH9AA, JM1PXG, JR0DLU, F8DZY, DL4MN und vielen anderen. Jede Unterstützung für weitere IOTA-Unternehmungen in der Zukunft ist willkommen. Auch wenn der Wert scheinbar gering ist, eine moralische Unterstützung ist es auf jeden Fall.

Hoffen wir auf eine schnell ansteigende Kurve des nächsten Sonnenfleckenmaximums, dann könnte die weltweite IOTA-Gemeinschaft noch mehr Spaß und Freude an diesem anspruchsvollen Amateurfunkgebiet haben. Übrigens: „IOTA ist das DXCC des 21. Jahrhunderts.“

Mario Borstel, DL5ME

Literatur

[1] Borstel, M., DL5ME: IOTA-Aktivität aus dem hohen Norden. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 12, S. 1352

QSOs pro Band OH9AA/p

Band	QSOs	Band	QSOs
10 m	8	30 m	726
17 m	897	40 m	499
20 m	2385	6 m	45

D-STAR-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL

Heyerhoffstr. 42, 45770 Marl

E-Mail: dl1ybl@db0ur.de

■ Neues bei D-STAR

Einige Repeater sind neu zur D-STAR-Familie hinzugekommen und weitere Umsetzer erhielten neue Frequenzen und Rufzeichen.

Der 70-cm-Selbstbau-Repeater **DB0CW_B** wurde in kurzer Zeit vom Relaisverantwortlichen, Wolfgang, DJ3CW, und dem Relaisbetreiber von DB0RWK, Ralf, DL5RW, in Windeck an der Sieg, in dessen Shack zusammengebaut und konfiguriert. Aus zwei Motorola GM1200-Geräten und einem Huber & Suhner-Duplexer, der auf die gleiche Frequenz abgeglichen ist wie **DB0RWK_B**, sowie einem älteren Desktop-PC, wurde so auf die Schnelle ein neuer D-STAR-Repeater zusammengebaut.

Da keine freien Frequenzen im 70-cm-Band mehr zur Verfügung standen, wurde dieser Repeater nur durch schriftliche Zustimmung von Ralf, DL5RW, von der BNetzA genehmigt. Das hat mit der Ausgabefrequenz von 439,49375 MHz (-7,6 MHz) zu tun. Beide Umsetzer, **DB0RWK_B** und **DB0CW_B** sind am M-Trustserver angeschlossen und beinträchtigen sich laut Informationen von Ralf, DL5RW, nicht. Somit stand einer Zustimmung nichts im Wege. Der Standort ist Berghausen bei Gummersbach und leuchtet aufgrund der geografischen Lage in erster Linie den Bereich um Lindlar, Remscheid/Wuppertal, also Nordwesten, aus. Wolfgang, DJ3CW, baut zurzeit an seinem neuen Mast in Berghausen, auf dessen Spitze die Antenne für DB0CW kommen soll.

Auf der Frequenz von **DB0TUV** (Köln, 439,5875 MHz, -7,6 MHz) sendet seit einigen Wochen eine Relaisfunkstelle mit Gleichkanalbelegung in Krefeld, **DM0KR** (wir berichteten hier). Durch diese geringe räumliche Trennung der Umsetzer von etwa 50 km gibt es aufgrund von Nutzer-Fehlverhalten Probleme beim Betrieb über DB0TUV. Leider ist das oftmals der Fall, sodass die von uns früher definierten Schutzabstände unbedingt zwischen den Umsetzern eingehalten werden müssen. Allerdings hatte DB0TUV die Zuteilung als erster Umsetzer. Die Sysops von DM0KR sollten versuchen, diese Störungen zu beheben oder QSY machen.

Bremen hat sein D-STAR-Relais mit neuem Rufzeichen unter **DB0HFT** auf 439,4875 MHz (-7,6 MHz) erneut in Betrieb genommen. Die Reichweite und Funktion des Repeaters ist laut Aussage der Benutzer nun sehr gut.

Osnabrück hat neben **DB0ZO** auf 439,5625 MHz (-7,6 MHz) in direkter Nachbarschaft schon länger **DB0DOS_B** auf 439,45625 MHz (-7,6 MHz) und neu beantragt **DB0DOS_C** auf 438,400 MHz (-7,6 MHz). Laut Homepage (www.amateurfunk-osnabrueck.de/stationen/db0dos-d-star-relais.html) ist DB0DOS_C für Callsign-Routing, dynamische Verlinkung und Experimente gedacht. Das erstaunt schon, da der Sinn dieser Experimente mit dem Modul

„B“ alleine schon durchführbar ist, aber damit eine wertvolle Duplex-Frequenz für andere Nutzergruppen im weiten Umkreis von Osnabrück durch diese exponierte Lage nicht mehr nutzbar ist. Ich vermute, wir haben einen größeren Mangel an Nutzern und Betrieb, als an Relaisfunkstellen.

Bochum (**DB0BS_B** auf 439,450 MHz; -7,6 MHz) ist durch einen QTH-Wechsel noch ohne Gateway QRV. Der Betrieb vom Standort von Matthias, DL3FM, ist sehr zufriedenstellend, aber nur vorübergehend.

Marl, **DB0NG**, auf 439,575 MHz (-7,6 MHz) kämpft derzeit mit mehreren defekten Endstufen für D-STAR- und Analogbetrieb. Der Betrieb des APCO25-Umsetzers funktioniert allerdings noch einwandfrei. Derzeit bauen sie dort die Komponenten und Antennen für eine Wiederinbetriebnahme komplett neu. Diese Umbauarbeiten und der Aufbau des vorhandenen MOTOTRBO-Repeater wird allerdings noch einige Zeit dauern.

■ ircDDB

Auch ircDDB erfreut sich immer größerer Akzeptanz. Derzeit nutzen schon 129 Repeater diese schnelle Routingmöglichkeit auch zwischen getrennten Netzen. Jann, DG8NGN, hat für schnelle Kommunikation einen eigenen Reflektor (023B) zu Testzwecken eingerichtet. Unter http://db0fhn.efi.fh-nuernberg.de/dstar/xref_userstatus.htm sind der Status und die Benutzer zu sehen. Der Reflektor erfreut sich besonders unter den OMs der heterogenen Netze steigender Beliebtheit.

Nach großer Diskussion in den Foren hat Thorsten, DG1HT, klargestellt, dass das Multi-Trust-Netzwerk offen für alle add ons wie ircDDB ist, solange sie nicht den Betrieb des Trustservers stören.

Schaut man sich allerdings den Serverstatus der Repeater unter <http://de.xreflector.net> → *Server Status* einmal genauer an, dann sieht man ein neues blaues Icon für den ircDDB und Umsetzer, die nicht mehr mit DETRUST synchronisieren, also scheinbar nur noch die Routingfunktionalität von ircDDB nutzen.



Eine von Jan, DO1FJN, mit einer zusätzlichen Platine zu einem D-STAR-Funkgerät ergänzte Platine eines alten C-Netz-Funktelefons Foto: DO1FJN

Für ircDDB braucht es bekanntlich keine Trustserver und auch keine Registrierung in einem System, was viele Dinge einfacher macht, aber andere Dinge wie DD (Digital Data) und das Ignorieren von Spam-Rufzeichen derzeit aus-
OV Kraichgau (A22)

Erfolgreicher Start der Jugendarbeit

Mit großer Resonanz startete unser Ortsverband Kraichgau (A22) am 25.9.10 das Pilotprojekt „Elektronikbasteln für Jugendliche“ mit dem Ziel, jungen Menschen die Technik und unser Hobby näher zu bringen. 16 Kinder aus dem Kraichgau und dem regionalen Umland lauschten interessiert den Ausführungen von Holger,



Gespannte Teilnahme am Basteln Foto: DL7ACN

DL5UP, und seinem Team zu den unterschiedlichen elektronischen Bauteilen. Im darauf folgenden praktischen Teil löten die Kinder selbstständig unter fachkundiger Aufsicht einen eigenen Bausatz. Objekt der Begeisterung war ein kleines Gerät, das per Knopfdruck in einem begrenzten Umkreis alle Fernsehgeräte auszuschalten vermag. Beim Testen der fertig gebauten Geräte an einem laufenden Fernseher konnte man in leuchtend glänzende Kinder-Augen schauen. Die Frage eines Teilnehmers, ob denn auch die Fernseher in der Schule damit auszuschalten seien, ließ den einen oder anderen Helfer schmunzelnd an die eigene Jugendzeit denken. Zwei Kinder wurden sofort nach Ende der Veranstaltung Mitglied im DARC e. V. Alles in allem war es ein gelungener Auftakt. Dies bestätigte uns nicht nur das sofortige Feedback der Kinder, sondern auch das der Eltern Tage später per E-Mail.

Unsere monatlichen Angebote richten sich an alle Jugendlichen in der Region ab 12 Jahre. Die Kinder erlernen, neben den Grundlagen der Elektronik, auch den Umgang mit dem Lötkolben und steigern so schon frühzeitig ihr Wissen für die Schule, die Ausbildung oder den späteren Beruf. Interessante Bauprojekte sorgen dafür, dass der Spaß nicht zu kurz kommt.

Unser Dank geht an die zahlreichen Helfer, darunter auch Funkamateure aus benachbarten Ortsverbänden, sowie an Werner, DJ2ET, von dem wichtige Anregungen zu unserem Projekt kamen. Finanzielle Unterstützung erhielten wir von privater und gewerblicher Seite, der Veranstaltungsort wurde uns von der Gemeinde kostenfrei zur Verfügung gestellt.

Auch wenn man bei der Überschreitung der ersten Meilensteine noch nicht von dem Erreichen eines Zieles sprechen kann, sieht die Tendenz aus unserer Sicht gut aus. Gerne geben wir unsere bisherigen Erfahrungen an interessierte Ortsverbände weiter und freuen uns natürlich über andere Berichte aus dem Bereich der Jugendarbeit.

Jens Bratzel, DL7ACN
info@a22-kraichgau.de

DX-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE
 Boschpöler Str. 25, 12683 Berlin
 E-Mail: rolf@dl7vee.de
 URL: www.dl7vee.de

Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC
 Berichtszeitraum: 7.9. bis 4.10.10

■ In letzter Minute

Die ARRL hat entschieden: Es gibt **vier neue DXCC-Gebiete**. Die Auflösung der niederländischen Antillen führt dazu, dass die beiden bisherigen DXCC-Gebiete auf die Liste der gelöschten kommt. Im Gegenzug werden vier neue der aktuellen DXCC-Liste hinzugefügt: Curacao (PJ2); Sint Maarten (PJ7); Bonaire (PJ4); Saba und St. Eustatius (PJ6, PJ5). Stichtag ist der 10.10.10, 0400 UTC. Bestätigungen für die neu entstandenen DXCC-Gebiete werden ab 1.1.11 akzeptiert. Für neue DXCC-Anträge immer das aktuelle Formblatt verwenden: www.arrl.org/files/file/DXCC/DXCC%20App2010.pdf.

■ Conds

Der Flux schwächelte anfangs, konnte dann jedoch die 80er-Marke deutlich und dauerhaft überschreiten. Kurzzeitig ging es sogar über 90 Zähler. Mit den zunehmend längeren Nächten in unseren Breiten sind DX-Bedingungen und Aktivitäten auf den unteren Bändern wie-

kungen auf das Klima auf unserer Erde haben. Warten wir es ab, das nächste Sonnenfleckenmaximum ist für 2013 vorhergesagt.

■ DXpeditionen – ein Rückblick

Anfang September funkten drei Japaner unter **A51A** von Bhutan. Eine Bestätigung gibt es über LoTW oder direkt von JA1TRC. –



JH1HRJ war als **ZL7J** nur für wenige Tage in der Luft und konnte auch in Europa gut gehört werden. – **YK1BA** wurde wieder durch N5FF aktiviert.

JY7P war eine Multi-OP-Wochenendaktivität von der berühmten roten Felsenstadt Petra. QSL leider wohl nur direkt. – In allen größeren Contesten und auch sonst hört man oft **5N7M**. Ivan, OM3CGN, bleibt voraussichtlich noch zwei bis drei Jahre in Nigeria. Ein Onlinelog gibt es unter www.clublog.org. – Auch Phil, F5PHW, bleibt noch bis August 2011 auf Tahiti und ist als **FO8RZ** eine gute Adresse für uns Europäer.

Europa statt. – Chris, **TL0A**, der noch bis Dezember im Tschad ist, hat nach dem Besuch von DJ8NK offenbar Gefallen an RTTY gefunden und ist oft in dieser Sendearbeit zu „sehen“. – Die zahlreichen Aufenthalte von DL2RUM als **9X0TL** in Kigali sind nun zu Ende. Tom funkte fleißig, meist mit K3, 600-W-PA und HF9V in CW, RTTY und SSB. Die QSL kommt über sein Heimatrufzeichen und ist bereits von der ARRL anerkannt.

IK2FIL meldete sich erneut als **6V7X**, nunmehr besonders in RTTY. Hier eine Aussage von Enrico, aus dem DX-MB entnommen: „Spart Euch Euer Geld für Direkt-QSLs, investiert es lieber in Antennen.“ – **LU1ZA** ist mit kleiner Ausrüstung von South Orkney QRV. Für ein richtiges New-One kann man beim QSL-Manager LU4DXU einen Sked für 20 m (SSB) beantragen. Die anderen werden wohl auf **VP80**** im Januar warten müssen. – Willy ist als **FR/DJ7RJ** auf allen Bändern QRV geworden und tritt demnächst in Madagaskar als **5R8RJ** an.

Vladimir wurde als **BW/UA4WHX** und **V85/UA4WHX** gehört. Es handelt sich aber nicht um eine neue Weltreise. – Sehr aktiv in CW und RTTY ist **RI1FJ** von Franz-Josef-Land.

■ Kurzinformationen

A71/JY5FX scheint die erste Reziproklizenz aus Qatar zu sein. – Für die erwartete italienische DXpedition **5V7TT** im Oktober gibt es neben dem Direktpost-QSL-Manager I2YSB jetzt auch den QSL-Bearbeiter G6BMY für Büroarten. – R1ANP (Antarktis) hofft, bis Ende November eine Gelegenheit zu erhalten, von der chinesischen Basis Zhongshan als **R1ANP/A** zu funken. – Die DL-DX RTTY Contest Group (DRCG) schlägt für die ersten zwei Wochen im Dezember zur Förderung von digitalen Kontakten auf dem Top-Band die erste **CQ-160-m-QSO-Party** in RTTY, PSK



Der heimische Antennenpark des bekannten DXpeditionärs Leszek, SP3DOI, in Ostrow; neueste Errungenschaft ist ein 80-m-Array mit elevated Radials.

Foto: DL4WK

der angestiegen. Auf 12 m und 10 m gehen leider oft nur einfache Richtungen. Der WWDX RTTY Ende September bestätigte dies deutlich. Gute DX-Signale auf 80 m und 40 m, brauchbare auf 15 m und fast nichts auf 10 m. Immerhin reichte es noch für zwei neue Afrika-Bandpunkte auf diesem Band. In der Zeitschrift Spiegel erschien ein Artikel von zwei US-Forschern, der für Aufsehen unter den Amateuren sorgte. Darin wird die These vertreten, nach der die Sonne in den nächsten Jahren kaum noch Sonnenflecken haben soll, analog einer kleinen Eiszeit zwischen 1645 und 1715. Es soll im Sonnenfleckenzyklus 24 nur noch ein Drittel der Sonnenflecken des 23. Zyklus geben und im Zyklus 25 noch weniger. Grundlage bilden computergestützte Untersuchungen des Magnetfeldes der Sonne und der Sonnenflecken seit 1998, die auch belegen, dass diese Änderungen auf der Sonne Auswir-

OX6YL kam als reine YL-DXpedition von der Station OX3KQ in Grönland daher. Die QSLs vermittelt OZ7AGR. – **SU/HA3JB**, oft in CW aber auch in digitalen Modes zu finden, bleibt noch bis Ende November in Ägypten. – **ZS8M** ist nach wie vor morgens (0300 bis 0500 UTC) oft auf 40 m in SSB und am späten Nachmittag (1400 bis 1600 UTC) auf 20 m bis 12 m anzutreffen. Von Oktober bis November steht der Umzug in die neue Basis an, sodass er möglicherweise seltener aktiv ist. Dann soll auch die neue Vertikal aufgebaut werden und einen 20-m-Mast gibt es für die dienstlichen VHF-Antennen sowie seinen Dipol. Bei bisher etwa 4700 QSOs gab es leider noch keine Meldung in RTTY. Pierre prangert in seinem Monatsrückblick auch einzelne südeuropäische QRM-Macher an, die wild rufen, aber ihn nicht hören. Kleinere Aktivitäten von einigen Japanern fanden auf **T8** ohne spürbare Auswirkungen auf

Bandmeldungen im Berichtszeitraum

160 m		D2QV	14084	1830	
OJOB	1824	1905	OX6YL	14224	1730
TK/DL4FF	1822	2130	T88NA	14018	1330
80 m		TL0A	14221	0515	
5N7M	3501	0435	V84SUB	14237	1630
A92IO	3783		YK1BA	14195	0530
20202			17 m		
OJOW	3518	1730	5N7M	18102	2030
VQ9LA	3508	2340	7V2PI	1812	1720
40 m		A51A	18120	0745	
8Q7SO	7004	1830	EL3DT	18130	1405
A51A	7003	1945	OX6YL	18144	1645
JW6VM	7017	0530	R11FJ	18068	0730
JW7XM	7148	1925	TL0A	18160	0900
NH7O	7001	0445	15 m		
OJOW	7012	1930	FR/DJ4J	21013	1300
R11FJ	7001	1920	KH2/N2NL	21008	1140
SU/HA3JB	7002	1940	OX6YL	21225	1715
TR8CA	7140	1830	R11FJ	21019	0830
TS7TI	7135	1900	VP8LP	21292	1930
V85/UA4WHX	7083	1750	XW1B	21019	0625
XE1B	7138	0515	12 m		
30 m		8J1RL	24955	1010	
4K9W	10138	0525	A92IO	24893	0800
9M6XRO/p	10108	1925	D2SG	24912	1100
A92IO	10104	1930	ET3BN	24925	1310
HC4/W4BWS	10108	0500	FH8ND	24960	1320
SU/HA3JB	10115	0500	R11FJ	24926	1020
TL0A	10147	2010	XW1B	24916	1000
20 m		10 m			
A51A	14020	0540	9X0TL	28505	1240
AT0BP	14276	1750	CX7CO	28520	1940

usw. vor. Dabei sollen normale QSOs mit dem Austausch von Name und QTH getätigt werden.

■ **Vorschau**

Bei der SSB-Weltmeisterschaft, dem **CQ WW DX SSB** am 30./31. 10. 10, wollen u. a. dabei sein: 3D2A, 5R8X, 5Z4EE, 9M6LSC, A25HQ, C37N, C5A, C91WW, CY0?, J28RO, P40B, PJ2T, S79K, V6B, YN2AA, XU7ACY sowie Z2/AC7GP.

Afrika: Vom 26. 10. bis zum 10. 11. 10 gibt es mit OH2BH, OH2PM, OH6KN, OH7EA und OH8NC eine QRO-Aktivität von Madagaskar unter **5R8X**. Hilfestellung leistet dabei 5R8FU.



Schwerpunkt ist 160-m- bzw. 80-m-Betrieb. – Danach, vom 15. 11. bis 18. 12. 10, kündigt F6ICX ebenfalls Betrieb von Madagaskar unter **5R8IC** an. – DG5MMW plant eine Urlaubsreise mit Funkbetrieb nach **3B8** vom 1. bis 6. 11. 10. – **6V7T** ist das Rufzeichen von F5RAV vom 25. 10. bis 1. 11. 10 aus dem Senegal. – Nochmals zur Erinnerung: **9U0A** wird vom 2. bis 9. 11. 10 durch eine deutsche Gruppe in die Luft gebracht. – Die Contest-Crew von OM0C mit OPs aus OK und OM will vom 17. bis 30. 11. 10 mit mehreren kräftigen Stationen aus Gambia unter **C50C** und **C52C** QRV sein.

DF9MV, DL4MAQ und DL5MFL sind vom 8. bis 18. 11. 10 zu Gast bei Francois, 6W7RV. Benutzt wird dessen gut ausgerüstete Funkstation in CW und SSB und etwas PSK. Das beantragte **6V7**-Rufzeichen lag zum Redaktionsschluss noch nicht vor.

Von den Seychellen wollen **S79AU** (JA2AAU), **S79SS** (JA2LSS), **S79TE** (JA2ATE) sowie **S79ZS** (JA2ZS) vom 19. bis 27. 11. 10 aktiv sein. Geplant sind alle Bänder und Betrieb in CW, SSB, RTTY und PSK. – G3RWF geht erneut nach Afrika. Vom 24. bis 28. 11. 10 wird unter **5Z4LS** gefunkt, anschließend will er sich aus Uganda (**5X**) melden.

Eine Rarität kündigt Dieter, DJ2EH, diesmal ohne XYL, an. Vom 20. 11. bis zum 8. 12. 10 soll mit 800 W und Drahtantennen von Tristan da Cunha & Gough (**ZD9**) gefunkt werden. Schon die Anfahrt per Schiff von Südafrika dürfte strapaziös sein. Jedenfalls eine gute Chance für Liebhaber der niederfrequenten Bänder. Mit etwas weniger Leistung und einer Windomantenne ist auch DL2AH als **ZD9AH** bis zum 6. 12. 10 auf der Insel. Er bevorzugt SSB, in den letzten beiden Wochen soll auch RTTY getätigt werden.

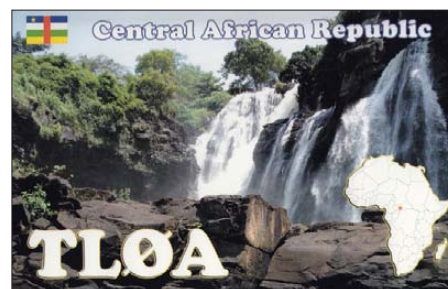
Ozeanien: Vom 27. 10. bis 1. 11. 10 steht nochmals Belau durch JA1FMZ als **T88OM** in SSB auf den höheren Bändern auf den Ankündigungslisten. Auch Tom, DL2OBO, besucht in seinen Flitterwochen bis Ende Oktober das

Palau Pacific Resort (**T8**). – Diesmal gehen Andrea, IK1PMR, Leo, K2LEO (PA3LEO), mit LA9SN, K6SRZ, N6TQS und YU3AA vom 20. 11. bis 3. 12. 10 nach Niue (**ZK2**), danach nach Norfolk Island (**VK9N**). Es sind alle Bänder und Modes geplant, jedoch handelt es sich um eine „Leichtgewicht-DXpedition“, so dass dabei nur Drahtantennen zum Einsatz kommen (<http://ik1pmr.com/pacific-2010>).

ZL8X von Kermadec ist der Höhepunkt im Herbst. 13 OPs mit mehreren Kilowatt-Stationen und guten Antennen versprechen ein Feuerwerk auf allen Bändern, auch Richtung Europa. 2,5 t Material sind bereits versandt. Termin ist vom 19. 11. bis 6. 12. 10. Nähere Informationen auf www.kermadec.de.

YJ0HA von Vanuatu ist das Ziel von HA5AO und HA5UK. Siehe auch unter <http://ha5ao/novolab.hu>. – Aus Mikronesien wollen sich **V63DX** (JA7HMZ), **V63T** (JA7GYP) und **V63EPO** (JA7EPO) vom 29. 10. bis 4. 11. 10 melden. – **KH2/JA7RPC** und **KH2/JH7DFZ** funken vom 5. bis 7. 11. 10 von Guam. – Mit einer Aktivierung aus Ostmalaysia (**9M6**) ist mit KM00 vom 26. bis 30. 11. 10 zu rechnen (siehe auch IOTA-QTC).

Amerika: Unter **PJ7/K1GI** funkt JN3NFK vom neuen DXCC-Gebiet St. Maarten im Zeitraum 20. bis 23. 11. 10. Es handelt sich um eine Urlaubsaktivität und deshalb wird nur mit einer einfachen Station von 80 m bis 10 m Funkbetrieb durchgeführt. – SP6IXF und SP6EQZ haben sich sicher für ihre DXpedition nach **PJ5** vom 18. 11. bis 3. 12. 10 mehr vorgenommen. Gerd, DL7VOG, startet eine neuerliche Karibiktour. Vom 17. bis 21. 11. 10 steht wieder



HK0GU/1 von SA-040 auf dem Plan, vom 22. 11. bis 2. 12. 10 geht es als **HK0GU** nach San Andres. Vorgesehen sind alle Bänder in CW und RTTY; SSB auf Wunsch. – K2KW will vom 20. bis 29. 11. 10 als **C6ATA** Betrieb machen. – Eine DXpedition nach St. Barthélemy kündigt **FJ/VE3EY** vom 22. 11. bis 30. 11. 10 an. – **VP5/W5CW** mietete die Funkstation **VP5JM** und nimmt an den Contesten vom 24. 11. bis 14. 12. 10 teil. – Aus Grenada ist **J3/AA8LL** noch bis 5. 11. 10 in der Luft.

Asien: XW1B wollte im November als **3W3B** aus Vietnam erscheinen.

Vorschau 2011: Nach ihrer leider in letzter Minute wegen unkoordinierbarer Anschlussflüge abgesagten Temotu-DXpedition im Oktober planen SP5EAQ und SP5DRH schon die nächste interessante Aktivität. Anfang März 2011 geht es nach West Kiribati (**T30**), natürlich mit Schwerpunkt auf den unteren Bändern. – Vom 6. bis 24. 1. 11 steht eine große Spratly-DXpedition (**DX0DX**) auf dem Plan. – Sechs Japaner werden vom 14. bis 20. 1. 11 von Christmas als **VK9X** QRV werden.

Tag der offenen Tür des DARC e.V.

Etwa 2200 Besucher kamen am 18.9.10 zum 5. Tag der offenen Tür sowie zum 60. Jubiläum des DARC e.V. nach Baunatal, um hinter die Kulissen des Amateurfunkzentrums zu blicken. Pünktlich um 10 Uhr hieß es offiziell „Herzlich Willkommen in Baunatal“.



Sven Goetzke, DO9SV (r.), liest mit seinem Großvater Eckart Moltrecht, DJ4UF, den Kinderrundspruch von DN1KID an der DARC-Klubstation. Foto: DO7PR

Wie es sich an einem runden Geburtstag gehört, gab es im Festzelt auch ein Glas Sekt sowie ein Stück der Jubiläumstorte. Auf dem Gelände der DARC-Geschäftsstelle hatten ideale sowie kommerzielle Aussteller ihre Stände aufgebaut. Zu den Hauptattraktionen des Tages zählte die Besichtigung der QSL-Abteilung. Das Programmangebot, u. a. eine Schnupperfuchsjagd, Geocaching, Besuch der Klubstation DA0AFZ sowie ein Rundgang durch die Redaktion der CQ DL wurde erstmalig um ein kleines Vortragsprogramm ergänzt.

Anfang dieses Jahres startete die Aktion „Mitglieder werben Mitglieder“. Alle, die sich daran beteiligten, nahmen an einer Sonderverlosung teil. Werner Pingel, DL8RU, gewann den Hauptpreis, eine Weltzeituhr. Weitere Gewinner gab es bei der Jubiläumstombola.

Amateurfunk – (Funk-)Brücke zur Welt

Nach der Eröffnung stellte der DARC in der Klubstation eine Funkbrücke zur Viadrina in Frankfurt (Oder) her. In Baunatal übermittelte der Bürgermeister der Stadt, Manfred Schaub unter DL60DARC, sowie der DARC-Vorsitzende Steffen Schöppe, DL7ATE, Grüße an Michael Fenske, DM1MKF, stellv. DV von Brandenburg (Y).

Einweihung des Ausbildungszentrums

Zudem wurde auch das neue OV- und Ausbildungszentrum des DARC e.V. eröffnet. Eine ehemalige Hausmeisterwohnung wurde durch den OV Kassel (F12) zu diesem Zweck umgebaut, renoviert und eingerichtet und soll künftig ein Ort der Gemeinschaft und Ausbildung von Interessenten sein. In Kooperation mit den umliegenden OVs werden dort regelmäßige Kurse veranstaltet. Workshops, Vortragsthemen und OV-Abende sollen das Zentrum künftig auch an den Abenden mit Leben füllen.

Weitere Informationen, Rückblicke auf den Tag der offenen Tür und Bilder finden Sie auf www.darc.de/aktuelles/tag-der-offenen-tuer-im-afz.

Stephanie C. Heine, DO7PR
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

IOTA-QTC

Bearbeiter:

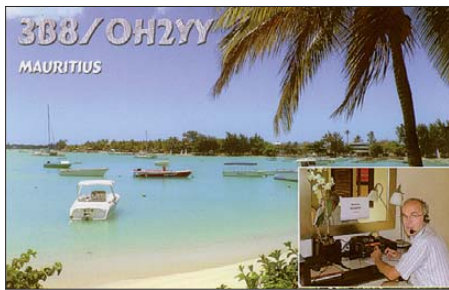
Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME
PSF 113527, 39034 Magdeburg
E-Mail: dl5me@darf.de

■ Inselaktivitäten

Europa: Olaf, DL4HG, und Holger, DL5XAT, beabsichtigen, vom 23. bis 30.11.10 unter 9H3TX von Gozo, **EU-023** (LH-0046), zu funken. Teilnahme am CQWW-DX-Contest ist vorgesehen. QSL via DL5XAT. – Mitte September war MS0SCG mehrere Tage von Aran, **EU-123**, zu erreichen.

Afrika: Gerd, DG5MMW, plant vom 1. bis 6.11.10 als 3B8/DG5MMW eine Aktivität (Urlaubsstil) von Mauritius, **AF-049** (LH-0595). – Eric, F6ICX, wird vom 15.11. bis 18.12.10 nochmals als 5R8IC von Nosi Boraha (Sainte Marie), **AF-090** (LH-0491), QRV. Als Antennen kommen Hexbeam und Vertikals zum Einsatz. QSL via HC*.

Tony, IK1QBT, beabsichtigt, vom 23. bis 30.11.10 unter IG9/IK1QBT Pantelleria, **AF-018** (LH-0041), in die Luft zu bringen. Während des CQWW-DX-Contests nutzt er das



Rufzeichen IH9X. QSL via IK1QBT. – Das Team von 7V2PI war mehrere Tage von **AF-097** aktiv und aus Europa gut zu erreichen. – Für die mehrköpfige italienische Gruppe von TS7TI trifft das nur bedingt zu, wurde von **AF-091** ein mehrtätiger Betrieb durchgeführt, reduzierte sich die Aktivität auf **AF-092** leider auf wenige Stunden. – Willi, DJ7RJ, war im September, wie angekündigt, als FR/DJ7RJ sehr aktiv von Reunion, **AF-016**.

Antarktis: Lars, SM4TUV, will ab November als 3Y8XSA von der norwegischen Südpolarstation Troll, **AN-016**, funken. Er wird voraussichtlich bis Dezember 2011 bleiben. QSL via HC*. – Mike, RW1AI, wird sich im November zeitweise als RIANP/a von der chinesischen Basis Zhongshan, **AN-016**, melden. – Ebenfalls ab November wird Kevin, VK4KEV, als VK0KEV von Macquarie, **AN-005**, erwartet. Dem Vernehmen nach soll er 18 Monate bleiben. Er bevorzugt SSB und digitale Sendarten. – Bhagwati, VU3BPZ, ist noch bis März 2011 als AT10BP von der Maitri Basis, **AN-016**, zu vernehmen.

Asien: Sigi, DL7DF, wird vom 26.11. bis 6.12.10 unter XV4DF nochmals von Phu Quoc, **AS-128**, funken. Gegenwärtiger Bestätigungsgrad dieser Inselgruppe (Gulf of Thailand) liegt bei 23,7 %. Geplant sind alle Sendarten und Bänder. – Gang, BD5BMV/5, und Zhen, BG5BNO/5, überraschten Ende September mit einer Aktivität von **AS-141**.

Vlad, RV1CC, war den gesamten September als RV1CC/0 von Sachalin, **AS-018**, QRV.

Nordamerika: Janusz, SP6IXF, und Wlodek, SP6EQZ, aktivieren vom 15.11. bis 3.12.10 mit vorangestelltem PJ5-Präfix St. Eustatius, **NA-145** (LH-1851). Betrieb ist auf allen Bändern vorgesehen. – Kenny, K2KW, hat sich vorgenommen, vom 20. bis 29.11.10 unter C6ATA von Eleuthera, **NA-001**, aktiv zu sein. QSL via WA4WTG. – Masa, JN3NFQ, beabsichtigt vom 20. bis 23.11.10 als PJ7/K1GI die Aktivierung von Sint Maarten, **NA-105**. Alle Sendarten und Bänder sind angekündigt. QSL via JG2BRI.

Nick, VE3EY, will vom 22. bis 30.11.10 als FJ/VE3EY von St. Barthelemy, **NA-146** (LH-0377), funken. – Robert, K5PI, plant, vom 23. bis 26.11.10 unter ZF2PI Grand Cayman, **NA-016** (LH-1042), zu aktivieren. Zum WWDX-CW-Contest wird er im Mehrmannsteam von ZF1A funken. – Dave, W5CW, ist nochmals vom 24.11. bis 14.12.10 als VP5/W5CW von Providenciales, **NA-002** (LH-1476), QRV. Teilnahme am CQWW-DX-, ARRL-160-m- und ARRL-10-m-Contest ist geplant. – Die für Ende September vorgesehene Aktivierung von Quadra, **NA-091**, durch K6VVA/VE7, ist auf Juni 2011 verschoben worden.



Jürgen, DL7RV, machte wie geplant Anfang September einige Tage unter VO2/NF6J von Battle, **NA-044**, Funkbetrieb. – Denis, N3DG, meldete sich im September nochmals überraschend von Seven Mile Beach, **NA-111**.

Ozeanien: Andrea, IK1PMR, Claudia, PA3LEO, Al, LA9SN, Doug, N6TQS, Alan, K6SRZ, sowie Tom, SP5UAF, aktivieren vom 20.11. bis 3.12.10 unter ZK2AA Niue, **OC-040** (LH-2139). Da der Fokus auf Europa liegen soll, bietet sich eine gute Möglichkeit, diese IOTA zu loggen. QSL via PA3LEO. – Takuto, JE1SCJ, bringt vom 24. bis 28.11.10 als V63YT Pohnpei, **OC-010**, in die Luft. – Andy, P29CS, hält sich noch immer auf Lihir, **OC-069**, auf. Er ist sporadisch auf dem 20-m-Band in SSB aufzunehmen. Trotz seiner Richtantenne ist das Signal meistens sehr leise. QSL-Karten kommen aber zuverlässig (direkt) über M0URX.

Tony, KM0O, funkt vom 24. bis 30.11.10 mit vorangestelltem 9M6-Präfix von Sabah (Borneo), **OC-088** (LH-0119). – Ein mehrköpfiges DL-Team wird vom 19.11. bis 8.12.10 als ZL8X von Raoul (Sunday), **OC-039**, aktiv. Weitere Informationen auf www.kermadec.de. – Hiro, DU1/JJ5GMJ, funkt von Palawan, **OC-128**, und bleibt bis zum Frühjahr 2011. QSL über JJ5GMJ.

George, HA5UK, und Pista, HA5AO, beabsichtigen vom 1. bis 15.11.10 unter YJ0HA vom Nirvana Resort, Eiland Efate, **OC-035**, zu

funken. Näheres auf ha5ao.novolab.hu. QSL via HA5UK. – Die für November unter N5E geplante Aktivierung der raren IOTA Jarvis, **OC-**



081, ist um ein Jahr, nunmehr auf den November 2011, verschoben worden. – Das 9M6DXX-Team machte Ende September in Richtung Europa guten Betrieb von **OC-295**. – Aki, JA1NLX war wie angekündigt Mitte September von Dunk, **OC-171** (VK4), QRV geworden und konnte auch in Europa geloggt werden.

Südamerika: Ein mehrköpfiges Team der Caracas DX Group wird vom 18. bis 22.11.10 unter YW5LF Los Frailes, **SA-059**, aktivieren. QSL via DM4TI. Weitere Informationen auf www.gdxc.org. – John, W2GD, plant vom 22.11. bis 1.12.10 als P40W Funkbetrieb von Aruba, **SA-036** (LH-0033), QSL via N2MM. – John, K4BAI, Don, W4OC, und Jim, K9YC, haben vor, vom 23. bis 30.11.10 mit vorangestelltem PJ4-Präfix die Urlaubsinsel Bonaire, **SA-006** (LH-1279), in die Luft zu bringen. Im CQWW-DX melden sie sich mit dem Rufzeichen PJ4A. QSL via K4BAI. – Mitte September überraschte Carlos, LP0B/XB, von Redonda, **SA-049**. QSL via LU1CSP. – Jim, PY7XC/p, aktivierte kurzfristig für drei Tage Itamaraca, **SA-046**.

■ IOTA-Anerkennungen

Durch den IOTA-Manager Roger, G3KMA, wurden folgende Aktivitäten bis zum Stichtag 20.9.10 anerkannt: **EU-040** (CQ7OA), **NA-158** (AB5EB/KL0 und AD5A/KL5), **NA-197** (K9YNF/KL7), **NA-208** (VY0X), **NA-235** (KL7RRC/p), **OC-177** (YE0A), **SA-041** (PX8J) sowie **SA-060** (ZX8C und ZX8W).

■ IOTA-New One

Die im Oktober-IOTA-QTC angegebene Anzahl der „New-Ones“ IOTA-Inseln, hat, wie beschrieben, nicht alle bisherigen New One-Aktivierungen für das Kalenderjahr 2010 berücksichtigt. Mit Stichtag 1.10.10 sind es

Übersicht IOTA New One [1.10.10]

Kontinent	New One [absolut]	New One [%]
Afrika	14	1,2 %
Antarktis	3	0,3 %
Asien	19	1,7 %
Nordamerika	5	0,4 %
Ozeanien	17	1,5 %
Südamerika	3	0,3 %

61 Inseln mit IOTA-Status, auf denen noch keine Aktivierung stattgefunden hat. Die obige Tabelle vermittelt eine Übersicht über die kontinentale Verteilung der „weißen Flecken“.

* Homecall = Heimatrufzeichen

QRP-QTC

Bearbeiter:

Peter Zenker, DL2FI

Molchstr. 15, 12524 Berlin

E-Mail: dl2fi@dl-qrp-ag.de

■ HOT – nicht nur für QRPer

Achtung, Oldtimer-Benutzer und Amateurfunk-Selbstbauer! Es naht der Termin für die nächste HOT, Homebrew and Oldtime Equipment Party! Am 21. 11. 10 trifft man sich von 1300 UTC bis 1500 UTC zwischen 7010 kHz und 7040 kHz und von 1500 UTC bis 1700 UTC zwischen 3510 kHz und 3560 kHz.

Hier der Einleitungstext der QRP Contest Community: Wie in jedem Jahr stellen die Selbstbauer und die Liebhaber von Oldtime-Geräten gemeinsam ihre Kreationen auf der HOT-Party vor. Ein Hauch von Chirp liegt in der Luft und etwas längere Umschaltphasen werden wohlwollend geduldet. Kunstvoll reanimierte Museumstücke geben ebenso wieder Lebenszeichen von sich, wie allerneueste Schöpfungen rund um ICs und SMD. Sachkundig gewartete, kommerzielle Funktechnik trifft sich mit konsequentem Eigenbau.

Das reaktivierte TX-Erstlingswerk aus den frühen Jahren der Afu-Karriere oder ein wieder zum „Spielen“ gebrachter alter Empfänger berechtigen allein schon zum Eintritt (Klasse B). Man benötigt also keineswegs eine komplette Selbstbaustation oder eine alte Collins-S-Line, um die HOT-Party mitzufeiern zu können. Auch „Tabus“ wie die 5-W-QRP-Grenze engen die Freizügigkeit dieses drahtlosen Treffens nicht ein. Also: „anything goes“ – wie man sich das bei HOT gleich gedacht hat? Nicht ganz. Bei der HOT-Party draußen bleiben muss die Kombination von „buy & plug & play & von nix keine Ahnung“. Die genauen Spielregeln findet man auf www.qrpcc.de.

■ Der QRP-Herbst

Wie in jedem Herbst gab es auch in diesem Jahr zwei Treffen der QRP-Gemeinde: Ende September traf man sich zum 8. Mal bei QRP an der See und Mitte Oktober zum 4. Schwarzwalddtreffen der DL-QRP-AG in Schluchsee. Das Norddeutsche Treffen war vom Ortsverband E09 und seinem OVV Lutz, DL5KUA, erneut in hervorragender Weise organisiert, sodass sich knapp 100 Teilnehmer in mehreren Vorträgen über aktuelle QRP-Projekte, aber auch über DX-Aktivitäten informieren konnten.

Die mitgebrachten Selbstbauprojekte stießen auf großes Interesse. Ich habe mich am meisten über die überaus positiven Reaktionen auf meinen Appell gefreut, in dem ich die Zuhörer aufgefordert hatte, ihr Shack ab und zu einmal zugunsten gemeinsamer Bastelaktionen zu verlassen.

Das Fernempfangsradio Harzburg, ein besonders einfach aufzubauender SDR, bietet trotz des simplen Aufbaus hervorragende Empfangseigenschaften, was dank des extra für eine Vorführung aufgehängten Dipols eindrucksvoll gezeigt werden konnte. Ich bin sicher, dass infolge dieses Treffens im verbleibenden Herbst und im kommenden Winter in einigen Bastelgruppen gemeinsam Harzburg-Radios gebaut

werden. Es dürften dann sicher auch einige „Ersttäter“ dabei sein, die sich in der Bastelgruppe endlich den Traum von einem Eigenbaupfänger erfüllen können. Wer nicht bei QRP an der See teilnehmen konnte, sich aber für dieses Radio interessiert, der findet ausführliche Informationen darüber unter www.Fernempfangsradio.de.

Das Schwarzwalddtreffen der DL-QRP-AG in Schluchsee verführte durch das unglaubliche sonnige Wetter dazu, einen großen Teil des Treffens nach draußen zu verlagern. In diesem Jahr hatte die Gemeinde Schluchsee großzügig die Hauptschule zur Verfügung gestellt, die durch ihre grüne Umgebung hervorragend geeignet ist, alles zum Thema Antenne auf der Wiese zu veranstalten. Ideal war das auch für den 2-V-Transceiver und die 2-V-Antenne von Helmut, DL2AVH, denn dieser kann aus ideologischen Gründen eigentlich nur bäuchlings auf einer Decke betrieben werden. Aufgrund des großen Interesses hat Helmut übrigens versprochen, für den 2-V-Transceiver eine nachbausichere Platine zu entwickeln. Ich bin schon sehr gespannt auf das Bild, wenn im kommenden Jahr ein Dutzend 2-V-Funker nebeneinander im Gras liegen werden.



Auch der Organisator des Schwarzwalddtreffens, Peter, DL1PJ, funkte mit dem 2-V-Transceiver.

Foto: DK1HE

Etwas überraschend war die von den meisten mit Begeisterung aufgenommene Vorstellung der Gruppe „Funken Lernen“ durch deren geistigen Vater Klaus, DF3GU. Es ist schon verblüffend, was dieses Team in so kurzer Zeit auf die Beine gestellt hat. Der Fernlehrgang bietet hervorragende Materialien und ist kostenfrei. „Funken Lernen“ nutzt die Möglichkeiten des modernen Web2: gemeinsame Treffen von Lehrern und Schülern mit offener Diskussion im Teamspeak, Beantwortung schwieriger Fragen im Video-Live-Chat, praktische Betriebstechnik im live-QSO mit QRM-Einblendung via Internet und vieles mehr.

Besonders spannend für QRPer: Wir können unsere eigenen Paten für den Hauptteil der Ausbildung an „Funken Lernen“ abgeben. So bekommen unsere Paten Profiausbilder und lernen leichter, und wir geben zu Hause moralische Unterstützung sowie eventuell ein wenig Nachhilfe.

Wir haben nach der überzeugenden Vorstellung des Projektes spontan beschlossen, dass es anlässlich der Ham Radio 2011 in Friedrichshafen einen gemeinsamen Grillabend unter dem Motto „Funken lernen und QRP-AG“ geben soll. Alle Interessierten sind schon jetzt herzlich eingeladen.

Viadrina Ham Radio



Das 5. Ham Radio Treffen Viadrina in Frankfurt (Oder) lief zum ersten Mal unter der Regie der DARC-Distrikte Brandenburg und Berlin. Mitveranstalter waren der

FUNKAMATEUR und die DL-QRP-AG, die vor fünf Jahren die Idee eines zentralen Treffens der Funkamateure Osteuropas entwickelt hatte. Gekommen waren Gäste aus den östlichen Regionen Deutschlands, Polen und Litauen, die sich meist sehr zufrieden äußerten.

Ein ansprechendes Vortragsprogramm zog viele der Besucher an. Etlliche qualitativ hochwertige Exponate des Selbstbauwettbewerbes zeigten, dass dieser inzwischen zu einer beliebten Einrichtung geworden ist. Aus dem großen DARC-Zelt vor der Messehalle wurde den ganzen Tag über Funkbetrieb gemacht. Sicherlich waren einige Leute etwas irritiert, dass während der Funkbrücke zum DARC in Baunatal der QR-Peter seinem K3 eine Teltow-1500-PA nachgeschaltet hatte. Aber erstens wird das bei mir sicher nicht zur Gewohnheit und zweitens wollte ich dem Bürgermeister von Baunatal nicht zumuten, unsere Antwort auf sein Grußwort als CW-Botschaft aus dem QRM zu fischen.

Zum ersten Mal dabei waren in diesem Jahr die Rundfunk-DXer, die sich gleich auf zwei Infoständen präsentierten. Das war sicher eine Bereicherung, da viele lizenzierte Funkamateure eine Gelegenheit bekamen, sich über die besonderen Möglichkeiten des Rundfunk-DX zu informieren. Einigen von uns wurde durch die Gespräche mit den Rundfunk-DXern erst klar, dass sich dieses Hobby auch prima zur Bandbeobachtung eignet.

Unterm Strich hat uns diese Viadrina gezeigt, dass es sich lohnt, sie weiterzuentwickeln. Für 2011 besteht die Idee, während der Viadrina ein Treffen der Mitglieder der ehemaligen großen Klubstationen der DDR zu organisieren. Wir finden, dass ein solches Meeting sehr gut zum Anspruch der Viadrina passt, ein Fest der Begegnung zu sein. Als zu lösendes Problem stellt sich noch die Terminüberschneidung von Viadrina und Flughafenfest in Berlin-Gatow dar. Etlliche Funkamateure haben sich für die Besichtigung des dortigen Luftwaffenmuseums entschieden. Inzwischen haben wir mit Holger, DH1BUZ, dem Chef-OP der Gatower Klubstation, Kontakt aufgenommen. Falls alles klappt, werden wir im nächsten Jahr die beiden Veranstaltungen entflochten haben. Zudem soll in Gatow Funkbetrieb im DARC-Zelt stattfinden und auf der Viadrina zum ersten Mal ein Funkzug der Bundeswehr zu Gast sein.

Berliner oder Brandenburger Funkamateure, die sich für die Idee einer Osteuropa-Begegnung der Funkamateure begeistern können, sind eingeladen, bei der weiteren Entwicklung dieses Gedankens mitzuwirken. Beide Distrikte freuen sich jedenfalls, wenn das Vorbereitungsteam verstärkt werden kann. Nach der Viadrina ist vor der Viadrina – die Vorbereitungen für 2011 beginnen jetzt!

Peter Zenker, DL2FI

SOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC
 Försterweg 8, 09437 Börnichen
 E-Mail: dl2hsc@darf.de



■ SOTA-Urlaub

Lutz, DJ3AX, verbrachte in diesem Jahr seinen SOTA-Urlaub in der Steiermark. Dabei wurden 9 OE6-Berge aktiviert. Am 5.9.10 der Reinschkogel (OE/ST-242, 1436 m) mit 31 QSOs, der Rosenkogel (OE/ST-255, 1362 m) mit 21 QSOs, am 6.9.10 der Teufelstein (OE/ST-231, 1498 m) mit 30 QSOs, am 7.9.10 der Rappoldkogel (OE/ST-129, 1928 m) mit 26 Verbindungen, am 9.9.10 der Rabenwaldkogel (OE/ST-263, 1280 m) mit 39 QSOs sowie am 10.9.10 Lubekogel (OE/ST-310, 570 m, 25 QSOs), Urlkogel (OE/ST-313, 524 m, 15 QSOs), Kreuzkogel (OE/ST-315, 496 m, 23 QSOs) und am 11.9.10 der Fragnerberg (OE/ST-281, 1109 m) mit 37 QSO. Am 10.9.10 trafen sich DJ3AX und XYL Angela, DL1RMI, mit Franz, OE6WIG. Nach 30 Verbindungen in CW auf 40 m konnten sie sich dann auch die Hände schütteln. Gemeinsam aktivierten sie drei kleinere Anhöhen in der Südsteiermark. Das waren Weinberge und an jedem gab es einen Weinbauernhof mit Buschenschank. Auch ein besonderer Reiz. Beim Lubekogel saßen sie dann noch lange zusammen und fachsimpelten. Dank von Lutz an DL3HXX, der die SOTA-



Franz, OE6WIG (l.), und Lutz, DJ3AX, auf OE/ST-310
 Foto: DL1RMI

Referenz vom Kreuzkogel heraussuchte und auch an die „Chaser-Meute“, die solange diszip-
 liniert wartete.

■ SOTA international

HB9: Die Schweizer Funkfreunde haben eine neue SOTA-Seite unter www.hb9sota.ch installiert. Auf der dreisprachigen Seite (deutsch, französisch, englisch) stellen sich die in der SOTA-Gruppe Schweiz vereinsmäßig organisierten Bergfunker vor. Neben allgemeinen Informationen zu Bergen, Betriebsabwicklung und Ausrüstung gibt es eine Liste der Mitglieder (siehe auch S. 1239). – **W/VE:** Wie schon früher berichtet, führen die nordamerikanischen Assoziationen USA und Kanada vom 13.11., 1200 UTC, bis zum 14.11.10, 2400 UTC, den NA SOTA Day 2010 durch. Ziel ist es, das SOTA-Programm in Nordamerika populärer zu machen und die Funkamateure zu ermutigen, daran teil-

zunehmen. Die Aktivierungsmannschaften werden auf allen HF- und VHF-Bändern in CW, FM und SSB zu hören sein. Vorzugsfrequenzen sind dabei: 146,520 MHz, 144,200 MHz, 7,040 MHz, 10,116 MHz, 14,060 MHz, 14,282 MHz und 14,3425 MHz. Derzeit sind in Nordamerika folgende Assoziationen aktiv: **VE1** und **VE2**, **W1**, **W2**, **W3**, **W5**, **W6**, **W7** und **W0**, weitere stehen in den Startlöchern. Einen Werbespot zu diesem Ereignis hat Jean-Pierre, VA2SG, auf www.youtube.com/watch?v=xzmXhD6MiMU bereitgestellt, siehe auch die NASOTA-Diskussionsgruppe groups.yahoo.com/group/nasota.

G: Marc, G0AZS, der für SOTA u.a. die Berglisten mit Hilfe des *Landserf*-Programmes auf Kompatibilität überprüfte und damit entscheidenden Einfluss auf die Gestaltung dieser Listen nahm, hat seinen Posten im Programm-Managementteam aus persönlichen Gründen aufgegeben. An dieser Stelle Dank für die geleistete Arbeit, hoffen wir, dass wir ihn auch in Zukunft noch ab und zu von seinem Hausberg Wendover Woods (**G/CE-005**, 267 m) hören werden. Für die Online-Datenbank hat sich ein neuer Administrator gefunden. Nachdem Gary, G0HJQ, lange Zeit dafür sorgte, dass die Datenbank als wichtigster Teil des SOTA-Programmes reibungslos funktioniert, musste er im August aus Zeitmangel diese Aufgabe abgeben. Jetzt hat sich Andy, MM0FMF, bereiterklärt, die vakante Position zu übernehmen. **DM:** Am 1. und 2.10.10 fand das „Treffen Amateurfunk Erzgebirge“ in Lengfeld statt. Viele der Teilnehmer waren Bergfunker, die diese Gelegenheit nutzten, nebenbei den einen oder anderen Gipfel in der Nähe zu aktivieren. Da es im Mittleren Erzgebirge kaum noch SOTA-Berge gibt, boten neben GMA-, WFF- und SBW-Aktivierungen auch SOTA-Erhebungen auf der tschechischen Seite Ziele. Bereits am 1.10.10 war Bernd, DH0DK, mit XYL Annerose auf dem Erzgebirgskamm unterwegs. Am 2.10.10 versuchten sich Lutz, DJ3AX, und Peter, DK2RMP, am Cihadlo (**OK/US-012**, 842 m, dt.: Lauschhügel). Gegen Mittag kamen sie von der erfolgreichen Aktivierung zurück, um weiter den Vorträgen des Treffens zu lauschen. Nach 16 Uhr Ortszeit „brannte“ dann die Luft. Aktivierungsteams funkten vom Pilzhübel (**GMA DM/SX-137**, SBW) u.a. auf den Bändern 2 m, 70 cm und 23 cm (DD1UDW, DG0VOG, DG0DCL, DH2KK, und DH0DK). Zeisighübel (**GMA DM/SX-138**, SBW), Schwartenberg (**GMA DM/SX-015**, SBW, WFF), der Lange Stein (**GMA DM/SX-094**, SBW, DH0DK), die Dittersdorfer Höhe (**GMA DM/SX-141**, SBW), der Galgenberg (**GMA DM/SX-147**, DL2HSC), der Adlerstein (**GMA DM/SX-146**, SBW, DL3JPN) und der Lauterbacher Knochen (**GMA DM/SX-095**, SBW, DL3JPN) konnten gearbeitet werden. Am Sonntag, dem 3.10.10, war neben dem „normalen“ Bergfunkbetrieb im Rahmen des SBW wieder ein Gipfel in OK Ziel einiger Teilnehmer des TAE. Ab 0900 UTC aktivierten DJ3AX, DL2HSC, DK2RMP, DL1RMI, DG2RSO und DE5KUS (DN1HSC) den Poustevna (dt.: Schweigerberg), **OK/US-015**, auf Kurzwelle und VHF/UHF in CW, SSB und FM. Dabei gelang auch ein S2S-QSO auf 30 m mit DH0DK, der seine Erzgebirgskammtour beiderseits der Grenze fortsetzte.

Danke für den Bericht an Lutz, DJ3AX

Packet-QTC

Bearbeiter:

Jürgen Engelhardt, DL9HQH
 Azaleenstr. 31, 06122 Halle
 Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI
 E-Mail: dl9hqh@gmx.de

■ Digipeater

DB0MGB (Magdeburg)

Ein weiterer Digipeater geht vom Netz. Wie sich dem *Aktuell*-Text von DB0MGB entnehmen ließ, hat man den Digipeater und die Mailbox am 5.10.10 endgültig abgeschaltet. Die Betreiber bedanken sich bei allen Funkfreunden, die an der Betriebsart Packet-Radio Freude hatten, für ihre Unterstützung.

■ HamNet

Anfang September gab es bei **DB0GOS** (Essen) einige Erweiterungsarbeiten. Dabei wurde u.a. der bisherige HamNet-Router durch einen RB-1100 mit 13-Gbit-Ethernetports ersetzt. Durch diesen Tausch arbeitet der Traffic im Backbone- und User-Servicebereich mit maximaler Geschwindigkeit. Diese Änderung war notwendig, da bei **DB0GOS** die großen AS-Bereiche im Westen durch überschnelle Verbindungen zusammengeführt werden.

Bei **DB0II** wird ebenfalls mit dem Aufbau der Linktechnik begonnen. Die Verbindung in Richtung Osten, zu **DB0IUZ** (Sternwarte Bochum), lief schon einige Wochen, bis eines der Sommerunwetter die Antenne aus der Richtung brachte. Nachdem die Antennen erneut ausgerichtet waren, konnte ein Signalzuwachs um mehr als 10 dB verzeichnet werden. Nach der Inbetriebnahme eines weiteren Links von **DB0IUZ** zu **DB0DS** (Dortmund) ist das HamNet im Westen von DL über beachtliche Strecken ausgebaut. In West-Ost-Richtung reicht es von **DB0II** (Mönchengladbach/Viersen) über **DB0GOS** (Essen), **DB0IUZ** (Bochum) bis zu **DB0DS** (Dortmund/Innenstadt). In Nord-Süd-Richtung geht es von **DB0KV** (Kleve) über **DB0EEO** (Emmerich), **DB0RES** (Rees), **DB0GOS** (Essen), **DB0DSP** (Düsseldorf), **DB0II** (Mönchengladbach), **DB0SYS** (Grevembroich) bis **DB0KOE** (Köln).

■ Wiki der IP-Koordination

Ab sofort ist das Wiki der IP-Koordination auch im HamNet verfügbar. Um dahin zu gelangen, genügt die Eingabe der IP 44.225.29.129 in den Webbrowser. Geplant ist auch ein Eintrag in das DNS-System. Derzeit arbeitet eine Gruppe um DD9QP ein Konzept aus, wie man überregionale Angebote eindeutig und intuitiv im DNS bei ampr.org unterbringen kann. Das betrifft z.B. auch die Seiten von ADACOM- und DARC-Wiki, die momentan auch im HamNet unter der IP 44.225.71.134 erreichbar sind.

■ Neuer APRS-Digi in Kroatien

Für APRS-Nutzer in Kroatien gibt es seit kurzem einen neuen APRS-Digipeater. Er befindet sich 45 km nordöstlich von Zadar. Er hat das Rufzeichen **9A5PH-11** und arbeitet auf 144,800 MHz. Als Einzugsbereich werden etwa 200 km angegeben.

Sat-QTC

Bearbeiter:
Thomas Frey, HB9SKA
 Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz
 E-Mail: hb9ska@amsat.org

■ Neuer Fahrplan für AO-27

Am 28.8.10 wurde ein neuer Fahrplan hochgeladen.

■ Castor verglüht

Castor ist am 18.8.10 um 1543 UTC in der Erdatmosphäre verglüht.

■ ITUpSAT1 ein Jahr im Orbit

Der erste türkische Satellit, der CubeSat ITUpSAT1, befand sich am 23.9.10 ein Jahr im Orbit. Dieser Tag wurde gefeiert. Jeder Funkamateurler, der am 23. oder 24.9.10 ITUp-SAT1 verfolgte und sein Bakensignal aufzeichnete, konnte an der „ITUpSAT1's First Year Celebration“ teilnehmen und erhielt ein Diplom.

■ ISS Zvezda-Service-Modul

Ob RSOISS aktiv ist, wird uns neuerdings via <http://twitter.com/rs0iss> „zugezwitschert“. Auch ISS-Astronaut Doug Wheelock, KF5BOC, erwähnte Amateurfunk auf der Twitter-Plattform TwitPic (siehe <http://twitpic.com/2lwwex>). Es sei aber vor Cyber-Kriminellen gewarnt, die Sicherheitslücken in der Plattform ausnutzen. Security-Spezialisten von Kaspersky warnten vor einer derartigen Sicherheitslücke in Twitter. Mehr als 100000 User sollen dabei betroffen gewesen sein. Twitter hat diese Schwachstelle in der Zwischenzeit geschlossen.



Funkbetrieb auf der ISS: Astronaut Doug Wheelock, KF5BOC, ruft CQ. Foto: TwitPic/Twitter

■ ISS Columbus-Modul

Die Zertifizierung des Stromversorgungskabels für die Ericsson-Funkgeräte ist abgeschlossen. Nach der Installation des 2-m-Gerätes während der Mission STS-134 wird das 70-cm-Gerät darunter angebracht, um die Funkgeräte austauschen und an die Dualbandantenne anschließen zu können.

■ Phase-3E News

Achim Vollhardt, DH2VA, berichtete ausführlich zur Jahreshauptversammlung 2010 der AMSAT-DL e.V. über die gemeinsame Machbarkeitsstudie von AMSAT-DL und DLR zu einer Mond- und Marsmission. Basis dieser Studie ist die bereits geflogene AMSAT P3D-Satellitenstruktur. Die Vorstandsmitglieder verbrachten zwei Wochen im CEF (Concurrent Engineering Facility) des DLR in Bremen. Trotz unterschiedlicher Standpunkte zur technischen Projektführung bewertete Achim Vollhardt die Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern

des DLR als sehr konstruktiv. Die Ergebnisse der gemeinsamen Studie wurden Anfang Mai 2010 in einer Abschlusspräsentation beim DLR in Köln vorgetragen. Dort stellten Peter Gülzow, DB2OS, und Hartmut Päsler, DL1YDD, zusammen mit DLR-Vertretern die Ergebnisse der Studie vor. Sie wurden von allen Beteiligten positiv aufgenommen, eine weitere Zusammenarbeit mit dem DLR wird von beiden Seiten angestrebt. Zum ersten Mal wurde von unabhängiger Seite die technische Machbarkeit dieser Marsmission bestätigt. Peter Gülzow sieht die Ergebnisse der Studie sowie den Dialog mit der Politik als wichtiges Fundament, um die Fertigstellung von P3E voranzutreiben.

Am AMSAT-DL-Symposium war der Telemetrie- und Kommandobetrieb mit der neuen IHU3 für P3E das Thema von Mario Lorenz, DL5MLO. Es gab große Fortschritte bei der Weiterentwicklung des IHU3-Bordrechners. IPS läuft, inzwischen arbeitet Mario intensiv an der Implementierung der Turbo-Codes auf der IHU3. Anhand einer Vorführung demonstrierte er den Betrieb der IHU3 und des IPS-Betriebssystems sowie die Robustheit des Turbo-Codes. Durch einige Kontakte auf politischer Ebene und Bemühungen um Finanzierung wurden andere konkrete Arbeiten an P3E etwas in den Hintergrund gedrängt.

Auf Einladung des Koordinators für Luft- und Raumfahrt der Bundesrepublik Deutschland, dem parlamentarischen Staatssekretär Peter Hintze, trafen die Vorstandsmitglieder Peter Gülzow und Hartmut Päsler, sowie AMSAT-DL-Mitglied Wilfried Knauer, im Ministerium für Wirtschaft und Technologie in Berlin zu einem zweistündigen Informationsgespräch zusammen.

Quelle: AMSAT-DL

SWL-QTC

Bearbeiter:
Andreas Wellmann, DL7UAW
 Angerburger Allee 55, 14055 Berlin
 E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de
 Packet-Radio: DL7UAW@DB0GR

■ DX-Cluster und wundersame Funkkontakte

Solange es DX-Cluster gibt, wird heftig und teilweise auch recht kontrovers zu diesem Thema diskutiert. Puristen werden sich vermutlich energisch gegen den Einsatz solcher Hilfsmittel aussprechen. Strickt nach dem Motto: „Nur selber hören zählt!“ und „Außer Antennenstrahlen sind keine weiteren Kabelverbindungen erlaubt!“.

Mit dem Aufbau und Betrieb des Packet-Radio-Netzes durch Funkamateure eröffneten sich neue Möglichkeiten, um auch DX-Informationen für Interessenten schnell und relativ unkompliziert an einen größeren Empfängerkreis verteilen zu können. Die Vernetzung zwischen Digipeatern und DX-Clustern erfolgte dabei vorrangig über Frequenzen im UHF- oder SHF-Bereich. In den vergangenen Jahren ist dieses Netz aber zunehmend löchriger geworden. Die geringe Übertragungskapazität, Standortprobleme, gestiegene Unterhaltungskosten und mangelnde Unterstützung durch die Nutzer

führten zum teilweisen Rückbau von Digipeatern und Linkstrecken. Die fehlenden Maschen im Netz werden jetzt temporär oder ständig durch Internetverbindungen ersetzt. Totgeglaubte leben ja bekanntlich länger. Unsere österreichischen Nachbarn zeigen, dass die Funkamateure mit HAMNET (Highspeed Amateurradio Multimedia Network – einem Backbone für schnelle Datenübertragung) sehr wohl innovative Entwicklungen für den Amateurfunkbereich nutzen und auch selber weiterentwickeln können.

Auch in Deutschland wird damit begonnen, um beispielsweise neben klassischen Datenanwendungen auch Audio- oder Videosignale unabhängig vom Internet übertragen zu können. Für die Befürworter der DX-Cluster sind die weltweiten Zugriffsmöglichkeiten auf aktuelle DX-Informationen ein wahrer Segen. Kann doch so auf sehr effektive Weise der persönliche Län-

derstand verbessert und vielleicht auch die nächsthöhere Stufe beim Diplomerwerb viel schneller erklommen werden. Ein Blick ins Cluster verrät sehr schnell, wann und auf welcher Frequenz die gesuchte DX-Station zu finden ist und ob sich ein Anruf oder Warten lohnt. Der Segen kann sich allerdings auch schnell in einen Fluch verwandeln. Ohne Clustermeldung dauerte es immer eine Weile, bis sich langsam ein Pile-Up um die seltene Station bildete. Jetzt genügt eine Clustermeldung und schlagartig sind Tausende von DX-Jägern informiert...

Kurzwellenhörer können dieses legale Hilfsmittel selbstverständlich auch verwenden. Allerdings sollten, bei allen Möglichkeiten die zur Verfügung stehen, die DX-Stationen immer noch mit einem eigenen Empfänger abgehört werden. Die „Interpretation“ von DX-Clustermeldungen, um daraus ein vermeintlich abgehörtes QSO zu konstruieren, scheint so einfach zu sein. So mutierte z.B. ein Cluster-Eintrag vom 15.11.09 # DL5CW 18072,0 kHz XV4D 0859 15 Nov Vietnam # zum „gehörten“ QSO zwischen XV4D (OP DL7DF) und DL5CW, wie die SWL-Karte belegt.

Der Teufel steckt bekanntlich im Detail. Andy, DL5CW, gehörte selbst zur Crew von XV4D und befand sich ebenfalls in Vietnam. Nicht jeder OM, der eine Clustermeldung verfasst, muss auch zwangsläufig der QSO-Partner der DX-Station sein.

WAZ 15 ITU 28 Loc. KO02ME SPPA R-WM							
WARSAW CONFIRMING 2 WAY SWL WITH:							
TO RADIO: XV4D	OR/VA: DL7DF						
YEAR: 09	DATE: 11	DAY: 15	TIME (UTC): 0859	FREQUENCY: 18.072 MHz	MODE: CW	REPORT: 599	WORKED: DL5CW
CALL: F7200		PSE QSL VIA SPSKCR		REMARKS: STANISLAW 015-1602			
ADDRESS: RADIO CLUB STATION LOK UL. CHOCIMSKA 14 00-791 WARSAWA, POLAND							

UKW-QTC

Aktuelles, Aurora, MS, EME:
Dipl.-Ing. Bernd J. Mischlewski, DF2ZC
Auf dem Scheid 36, 53547 Breitscheid
E-Mail: BerndDF2ZC@gmail.com

Magic Band, Topliste, Conteste:
Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS
Am Fort 6, 13591 Berlin
E-Mail: dl7yspeter@gmx.de
Packet-Radio: DL7YS@DB0BLO

■ Von Åland in die Südsee: EME auf 144 und 432 MHz

14 Tage Åland-Inseln bei Mallorca-Wetter: Da lässt es sich im Norden gut aushalten. Rolf, DK2ZF, war vom 9.8. bis 21.8.10 von der zwischen Finnland und Schweden gelegenen



Blick ins Shack von OH0/DK2ZF: Alles funktioniert – jetzt geht es auf die Reise nach Chile und zur Osterinsel...

Fotos: DK2ZF (3), DL2LAH (1)

Åland-Inselgruppe QRV. Wenngleich diese eine mit weitgehender Autonomie ausgestattete Provinz Finnlands ist, zählt sie dennoch als eigenes DXCC-Gebiet und ist deshalb sehr gesucht.

Hauptgrund der Reise war allerdings eine letzte Überprüfung der portablen EME-Ausrüstung auf 432 MHz und 144 MHz, denn für September und Oktober sollte es auf eine ausgedehnte Funkreise in die Südsee gehen. Zwar wurde die Anlage bereits ausgiebig zu Hause im Garten getestet. Nichts ersetzt jedoch einen „heißen Feldtest“ unter realen DXpeditionsbedingungen. Allein das „Befüllen“ der vier Aluminiumkoffer sowie der zwei Surfbags nimmt schon geraume Zeit in Anspruch. Neben einer Beko HLV1500 für 144 MHz sowie einer HLV550 für 432 MHz standen zwei 19-Element-Kreuz-Yagi-Antennen für 432 MHz und zwei 9-Element-Kreuz-Yagi-Antennen für 144 MHz zur Verfügung, beide nach DK7ZB-Design.

Ein Kuhne-Vorverstärker für beide Bänder, jeweils direkt am Speisepunkt mit getrennter Abführung zum Empfänger, sorgte für die nötige Empfindlichkeit. Vom Shack aus konnte nun zwischen horizontaler und vertikaler Polarisation umgeschaltet werden; bei terrestrischem Funk nicht erforderlich, bei Erdmond-Erde (EME) allerdings äußerst hilfreich. Schließlich gibt es – neben anderen Effekten – durch die Polarisationsdrehungen bei den Atmosphärendurchgängen immer wieder Situa-

tionen, wo man nur in der jeweils orthogonalen Polarisation das Signal empfängt.

Leider stellte sich bei Ankunft in OH0 im Locator KP00CD heraus, dass das Haus zwar sehr groß, der Take-Off für EME allerdings extrem klein war. Praktisch konnte nur zwischen Azimuth 160° und 190° bei mindestens 15° Elevation gearbeitet werden. Ein zweites Fenster zum Mond stand in Richtung 270° bis 320° zur Verfügung.

In den anderen Richtungen wurde der Mond durch Baumbestand abgeschattet. Der Aufbau und die Überprüfung des umfangreichen Systems nahmen einen ganzen Tag in Anspruch; dann konnte es aber trotz der Einschränkungen losgehen.

Noch kurz vor der Abreise aus Deutschland hatte Jan, DL9KR, um einen Sked für einen CW-Test auf 432 MHz gebeten. Zugegebenermaßen, weder Rolf noch sein langjähriger

Freund Wes, SP2DX, der mit seiner Enkelin aus Danzig zu Besuch eingetroffen war, schienen sonderlich überzeugt, dass ein EME-QSO auf 70 cm, noch dazu in CW, möglich wäre. Schließlich standen in OH0 ja nur eine 19-Element-Kreuz-Yagi-Antenne und 500 W zur Verfügung. Aber versuchen konnte man es ja. Gemeinsam legten sich SP2DX und DK2ZF zur vereinbarten Zeit auf die Lauer, mit wenig

Karsten, DL2LAH, arbeitet mit einer Gruppe von vier 12-Element-Yagi-Antennen nach DK7ZB. Wenn der Antennenentwickler dann selbst auf DXpedition ist, musste es ja mit dem QSO klappen.

Hoffnung, da beide noch nie CW auf 70 cm via Mond gehört hatten. Mit Hilfe von DL7APV war in DL noch die eigene Frequenz auf



Der bekannte polnische UKW-DXer Wes, SP2DX (links), besuchte Rolf auf Åland Foto: DK2ZF

± 100 Hz bestimmt worden. Und das sollte sich als absolut nötig erweisen!

Ein Fehler führt zum Erfolg

Bereits in der ersten Sendeperiode von DL9KR um 1301 UTC am 10.8.10 waren Jans Anrufe mit 529 und leichtem Fading in vertikaler Polarisation einwandfrei aufzunehmen. Dies blieb so bis 1322 UTC. Immer wieder nur beide Rufzeichen – OH0/DK2ZF wurde also im Taunus nicht gehört. Aus lauter Begeisterung über die schönen Signale vergaßen Rolf und Wes um 1324 UTC, beim Senden auf vertikale Polarisation umzuschalten, sondern antworteten horizontal. In der nächsten Sendeperiode kam dann DL9KR mit dem CW-Rapport 449 zurück. Völlig verdrehte Polarisierungen also.

Anschließend kam noch in Klartext „ufb Rolf 73“. Die Leistungsfähigkeit von DL9KRs Station und auch die „scharfen Ohren“ des OPs sind immer wieder beeindruckend: Dass er als erster Funkamateur das DXCC auf 432 MHz erreicht hat, überrascht wirklich nicht. Weitere Verbindungen in JT65B folgten auf 70 cm mit I1NDP und PA3CSG.

Das erste WSJT-QSO auf 144 MHz lief am 11.8.10 um 1144 UTC mit I2FAK, der mit –15 dB ankam. DK3WG, einige Hz tiefer, war dann mit –21 dB der Zweite. Zu diesem Zeit-



punkt tauchten bis zu acht anrufende Stationen auf dem Bildschirm auf. Innerhalb der nächsten 120 min gelangen weitere 12 Verbindungen.

Das bis dahin stärkste Signal kam von DF7KF mit -12 dB. Alle ankommenden Stationen sendeten mit vertikaler Polarisation. Am 12.8.10 gelangen mit G4YTL und DK3WG zwei weitere JT65B-Verbindungen auf 432 MHz. Am Freitag, den 13.8.10, hatte dann auch DL7APV QRL-freie Zeit, und so ging es um 1243 UTC los. Bernd war immer mit Signalen zwischen -16 dB und -22 dB zu sehen – stets vertikal polarisiert. DK2ZFs Anrufe in horizontaler Polarisation blieben zunächst unbeantwortet.

Nach TX-Umschaltung auf vertikal kam sofort das R0-Signal von DL7APV. Dies zeigt, wie wichtig bei EME die Polarisationsumschaltung der Antennen ist. Nach dem QSO mit DL7APV stand noch ein CW-Test mit OZ4MM an. Auch er wurde auf Anhieb gehört. Leider konnte er das 500-W-Signal aus OH0 allerdings nur marginal lesen.

Rolf ist überzeugt, dass er deutlich mehr als 120 QSOs gemacht hätte, wenn er bereits im Oktober 2008 bei seiner DXpedition nach Madeira die Möglichkeit der Polaritätsumschaltung genutzt hätte. Die Anlage war damit ausgetestet und bereit für ihren eigentlichen Einsatz in Chile und der Osterinsel (CE0Y) von Anfang Oktober bis Anfang November (evtl. auch CE2), gemeinsam mit „Antennen-Papst“ Martin, DK7ZB.

Auf nach Südamerika

Diese Reise begann zunächst unter keinem guten Stern. Aufgrund eines Streiks bei den spanischen Fluglotsen mussten Rolf und Martin am 28.9.10 in Frankfurt ihre Anreise einen Tag unterbrechen. Erst dann ging es weiter nach Madrid mit einem zweiten Tag Aufenthalt dort, der auch nicht geplant war. Endlich klappte es aber mit dem Anschlussflug nach Santiago de Chile am 1.10.10, und gleich weiter über den Pazifik zur Osterinsel.

Sprengstofftest mit Afu-Equipment!

Dort ging das Unglück jedoch erst richtig los: Die Freude über das verlustlose Eintreffen der

vier Koffer mit 180 kg Gepäck trübte sich schnell. Bereits von außen waren Beschädigungen der Alu-Koffer zu erkennen. Tatsächlich hatte man das Gepäck am Zoll mit einem Rütteltest auf Explosivstoffe untersucht. Ergebnis dieser Schüttelei waren drei mechanisch stark beschädigte Beko-PAS.



Von links: Rolf, DK2ZF, und Martin, DK7ZB, mit den Koffern und der Röhre mit den Antennenteilen vor der Abreise nach Südamerika.; bei 180 kg Masse dürften 99 % vom Amateurfunk-Equipment stammen.

Auch weiteres Equipment, wie etwa die USB-Anschalteinheit oder die Leistungsrelais, hatte mechanischen Schaden genommen. Es sah also nicht danach aus, als ob nach einer Reise um die halbe Welt überhaupt Funkbetrieb auf einem der geplanten Bänder 2 m, 70 cm oder 23 cm möglich sein würde. Was die beiden OMs vor Ort dabei empfunden haben, kann man sich sicher gut vorstellen.

Nach einer eher schlecht durchschlafenen Nacht ging es dann an die Trümmerbeseitigung. Und tatsächlich, wenigstens auf 144 MHz konnte mit Bordmitteln der Betriebszustand hergestellt werden: Gegen Mittag (MESZ) am 3.10.10 tauchte CE0Y/DK2ZF dann mit einem guten Signal per EME auf. Wenn sowohl die USA als auch Europa gleichzeitig den Mond sehen können, dann ist das Pile-Up ganz besonders intensiv. Gleichwohl gelang es den beiden DXpeditionären, bis zum Monduntergang in Europa wenigstens 20 bis 30 Stationen zu arbeiten. Wir sind gespannt, wie es weiter geht und ob eventuell auch auf anderen Frequenzbereichen noch Funkbetrieb möglich wird – auch wenn es derzeit eher unwahrscheinlich erscheint.

Erstverbindung DL – CE0Y auf 2 m

Große Freude gab es am 3.10.10 in Flensburg: Karsten, DL2LAH, war von seinem Funknachbarn Reinhard, DK5LA, darauf hingewiesen worden, dass DK2ZF doch schon QRV ist. Schnell stellte er die Frequenz 144,144 MHz ein, und tatsächlich war das Signal aus dem Pazifik gut zu empfangen. Nur gut, dass die PA schon eingeschaltet war; die Aufheizzeit der

Röhren mag einem manchmal unendlich lange vorkommen.

Nach dem zweiten Anruf gab es im Süden Flensburgs sicher einen lauten Aufschrei: Auf dem Bildschirm war 104400 7-18 1.4 186 3 # DL2LAH CE0Y/DK2ZF OOO zu lesen. Karsten war dran und bestätigte mit RO. Im folgenden Durchgang kam aus CE0Y aber nichts mehr an. Sollte es doch Probleme mit der PA geben? Zum Glück nicht, denn nach einer weiteren Periode ROs tauchten die Bestätigungs-Rogers auf: Die Verbindung war somit komplett!

XXIV. Intern. Herbst-Fieldday in Gosau

27 Funkamateure und Angehörige aus Deutschland und Österreich nahmen Anfang September bei durchweg sonnigem Herbstwetter am Fieldday teil. Die Sonderstation OE5XXM (mit dem Sonder-ADL 553) war an allen Tagen, vorwiegend auf 2 m und 70 cm, QRV.

Dieses Jahr konnte das Herbsttreffen gleich mit zwei Besonderheiten aufwarten: Der 13-jährige SWL, Dennis, DE9MDK, aus Freilassing, sowie David, OE5DFL (OE-Einstiegslizenz), aus Stadl-Paura errangen auf Anhieb die „Gosauer Amateurfunk-Leistungsnadel in Gold“ (300 Punkte). Ebenso konnten an SWL Christian, DE1CKM, eine Gold- sowie an Robert, OE5BHC, eine Silber-Nadel verliehen werden. Alle Genannten sind auf dem Weg zum „Gosauer Fossilien-Diplom“ samt Trophäe. Der Höhepunkt war die feierliche Verleihung eines



Verleihung des Gosauer Fossilien-Diploms an Christian, OE5HCE (2. v. l.) Foto: OE2IKN

„Gosauer Fossilien-Diploms mit Trophäe“ an Christian, OE5HCE, aus Gunskirchen (über 600 Punkte). Zahlreiche Ehrengeschenke und -Preise sowie Ehrenurkunden für ihre häufige Teilnahme und ihre damit bekundete Treue zu den Gosau-Treffen konnten aus den Händen von XYL Elfie, OE6YFE, u.a. an DC5QR, OE50HCE, DD8RW, OE1PZC und OE5BHC überreicht werden. Besonderer Dank geht an Nick, PA2NJK, der einen sechsteligen Steckmast gespendet hat, der nun allen Funkfreunden der Treffen zur Verfügung steht.

Wir freuen uns schon heute auf ein Wiedersehen beim XXVII. Intern. Amateurfunktreffen vom 1. bis 3.7.11 sowie beim XXV. Intern.-Jubiläums-Herbst-Fieldday vom 9. bis 11.9.11 im schönen Gosau am Dachstein.

Ingo König, OE2IKN
oe2ikn@oevsv.at

Top Ten September-Contest 2010

Pl. Rufz. DOK Locator QSOs Punkte 144 MHz Einmann

1.	DL5NEN	B26	JN59OP	957	342529
2.	DF0CI	X12	JO51CH	600	183006
3.	DJ0QZ	K32	JN49LM	512	163471
4.	DL7AFB	D01	JO62JA	449	140684
5.	DH1GAP	A25	JN47IV	416	135490
6.	DK8FY	F11	JN48GD	389	129342
7.	DJ7R	U15	JN59UK	428	128735
8.	DK1KC/P	B10	JN58QH	353	124742
9.	DG6QF	Y43	JO61OC	406	115300
10.	DL8BDU	Z53	JO43AA	317	105430

144 MHz Einmann

1.	DR9A	A24	JN48EQ	1071	452882
2.	DL0GTH	X17	JO50JP	1072	378093
3.	DR2X	F17	JO40QL	916	326796
4.	DK0BN	K15	JN39VX	833	298400
5.	DF0MU	N16	JO32PC	725	260502
6.	DF0FA	FA	JO73CF	541	214357
7.	DK0NA	B23	JO50TI	667	205963
8.	DK0OG	C15	JN68GI	583	203538
9.	DF0MTL	S34	JO61JF	636	197680
10.	DF0YY	D26	JO62GD	600	196957



■ QSL-Sammlung „C“ erschienen

Nach mühevoller Sammlerarbeit hat Uli, DM2AOC, seine QSL-Sammlung „Cäsar“ fertiggestellt und veröffentlicht. Das mehr als 700 Seiten starke Buch zeigt QSL- und SWL-Karten des ehemaligen Bezirks Neubrandenburg, sortiert nach Privat- und Klubstationen. Zudem finden sich in mehreren Anhängen alle Diplome des damaligen Radioklubs der DDR, Contesturkunden und viele weitere Dokumente, die dieses Werk zu einem beeindruckenden Abbild der Amateurfunkgeschichte der Jahre 1954 bis 1990 machen. Interessenten wenden sich an Karl-Ulrich Freiheit, DM2AOC, August-Bebel-Platz 2, 17098 Friedland. Die erste Ausgabe trägt die Aufschrift „Band 3“.

Uli arbeitet an der Vervollkommnung der Dokumente für die Bezirke Rostock und Schwerin, sodass man mit der Komplettierung für den ganzen Distrikt Mecklenburg-Vorpommern in absehbarer Zeit rechnen kann.

Quelle: DL-Rundspruch 39/2010

■ Afu-Flohmarkt in Eschborn

Am 20.11.10 findet wieder der alljährliche technische Flohmarkt in Eschborn-Niederschloß, Bürgerzentrum Montgeronplatz, statt. Einlass für Verkäufer ist ab 8 Uhr, für Käufer ab 9 Uhr.

Eine ausführliche Wegbeschreibung kann man auf www.fox43.de/Termine finden. Anmeldungen bitte über flohmarkt@fox43.de oder Tel./Fax (0 61 73) 3 24 68 23 ab 19.30 Uhr. Noch sind ausreichend Tische frei. Der Veranstalter freut sich auf zahlreiche Besucher!

Manfred Klatt, DK5ZC

■ Distrikt Mecklenburg-Vorpommern wählt neuen Vorstand

Franz Berndt, DL9GFB, wurde am 25.9.10 zum neuen Vorsitzenden des DARC-Distrikts Mecklenburg-Vorpommern gewählt. Sein erster Stellvertreter Hardy Zenker, DL3KWF, und Lutz Hamann, DL5KV, als zweiter Stellvertreter, nehmen gemeinsam mit DL9GFB die Geschäfte des Distriktsvorstands in die Hand. Situationsbedingt wurde eine Neuwahl erforderlich, die in Form einer außerordentlichen Versammlung in Dummerstorf bei Rostock stattfand. Quelle: www.amateurfunk-mvp.de

■ RTA kommentiert BMWi-Entwurf zur Novellierung der Afu-VO

Mehr HF-Leistung auf dem 6-m-Band, Contestbetrieb in einem Teilbereich des 160-m-Bandes sowie die maximale HF-Bandbreite von 20 MHz für digitale Aussendungen und Fernsehsendungen – diese und andere Änderungswünsche hat der Runde Tisch Amateurfunk (RTA) dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie in einem Schreiben mitgeteilt. Sie betreffen den vom BMWi vorgelegten Entwurf zur Novellierung der Amateurfunkverordnung. Sämtliche Änderungen sind in Form einer Vorstandsinformation auf www.darc.de/aktuelles/vorstandsinformationen veröffentlicht worden. Entwurfstext sowie die Änderungsvorschläge des RTA sind gegen-



Höhepunkt der diesjährigen DNAT war erneut die Verleihung der 28. „Goldenen Antenne“ durch die Stadt Bad Bentheim an Joan Robert Gaillard, HH2JR, für seinen Einsatz als „voice of Haiti“. Er unterrichtete die Welt als Erster mit seiner Funkstation über die Erdbebenkatastrophe Anfang des Jahres und forderte Hilfe an. Rechts der Vorsitzende der DNAT, Dr. Volker Frey, DL9OBK.

Foto: DC9XU

übergestellt und kommentiert, sodass sich Argumentationen nachvollziehen lassen.

Quelle: DL-Rundspruch 38/2010

■ 15. IARU-ARDF-Weltmeisterschaft

Vier Medaillen in zwei Wettbewerben, darunter die erste Goldmedaille seit 2002 – das erreichte das DARC-Team bei der 15. IARU-ARDF-Weltmeisterschaft in Opatija im Norden Kroatiens. Peilsportler aus 33 Ländern Europas, Amerikas, Asiens und Australiens nahmen daran vom 13. bis 18.9.10 teil. Für Deutschland gingen 24 DARC-Mitglieder an den Start. Am ersten Wettkampftag holte Manfred Platzek die Bronzemedaille in der Klasse M60 auf 144 MHz. Um weniger als eine Minute verpasste dagegen das M40-Team eine Mannschaftsmedaille. Es gab weitere Top-Ten-Plätze. Am zweiten Wettbewerbstag sicherte sich das DARC-Team einen kompletten Medaillensatz: Gold für das W50-Team, Silber für das M70-Team und Einzel-Bronze für Galina Krasowizkaja (W50). Dazu kommen ein vierter Platz für das M19-Team sowie weitere hervorragende Top-Ten-Platzierungen.

Quelle: DL-Rundspruch 38/2010

■ Afu-Sendungen bei Dr. Dish TV

Zum 24-Stunden-Programm des Satelliten-TV-Senders Dr. Dish TV gehört ab sofort auch die mehrmals täglich ausgestrahlte neue Sendereihe „CQ – Die Amateurfunksendung“. Mit dieser Initiative setzt der in München behemate Sender eine Anregung u. a. von Daniel Bartels, DL1OFC, um, der sich einige Wochen zuvor mit einer entsprechenden Bitte an die Betreiber gewendet hatte.

Um die alle zwei Wochen wechselnde Sendestunde inhaltlich zu füllen, sind nun alle Funkamateure um Unterstützung gefragt: „Die Weiterführung von CQ hängt sehr stark vom Input seitens des Amateurfunks ab“, erklärt Christian Maas, selbst Funkamateur und Geschäftsführer der DrDish Television GmbH. „Wir stellen gerne das Zeitfenster zur Verfügung, doch erwarten wir nahezu fertige und sendefähige Beiträge.“

Ausführliche Informationen finden Sie auf www.drdish-tv.com/Sendungen/cq/.

Red. FA

■ Videonachlese zur 55. UKW-Tagung

Markus Heller, DL8RDS, hat eine kurze Videoreportage über die kürzlich stattgefundenen 55. Weinheimer UKW-Tagung auf der Internetplattform YouTube veröffentlicht (www.youtube.com/watch).

Der veranstaltende FACW e.V. verzeichnete etwa 3000 Besucher, die am zweiten Septemberwochenende in die Karl-Kübel-Schule nach Bensheim kamen und auch das Weinheimer Klubgelände DL0WH besuchten.

■ Vorstandsinformationen zur EMV-Arbeit und UIG

Die EMV-Arbeit, telekommunikationsrechtliche Regelungen und Hinweise zur Anwendung des Umweltinformationsgesetzes (UIG) sind die Themen neuer Vorstandsinformationen.

Das erste behandelt die EMV-Arbeit, bei der es sich immer häufiger herauskristallisiert, dass das Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln (EMVG) und die Verordnung zum Schutz von sicherheitsrelevanten Funkdiensten (SchuTSEV) sich selbst bei der Herstellung eines wirksamen Frequenzschutzes behindern. Sie scheinen den gestiegenen Anforderungen einer zunehmend elektromagnetischen Welt, insbesondere wegen ihrer vielen „Kann-Bestimmungen“, nicht mehr gewachsen zu sein.

Daher hat sich der Runde Tisch Amateurfunk (RTA) entschieden, gemeinsam mit einem Bundestagsabgeordneten, für den das Thema EMV kein Neuland ist, nach Wegen zur langfristigen Verbesserung zu suchen.

Quelle: DL-Rundspruch 40/2010



■ Montenegro (40) Mitglied der IARU

Der Amateurfunkverband Montenegro (MARP) ist nun Mitglied der IARU-Region-1. Die Aufnahme erfolgte mit 63 von insgesamt 65 Stimmen bei zwei Enthaltungen.

Der Verband wurde im Oktober 2008 neu gegründet. Montenegro hatte 2006 die Unabhängigkeit erhalten und die Staatenunion mit Serbien aufgelöst.

Quelle: www.iaru-r1.org

■ Funkamateurtreffen der VERON

Am 6.11.10 findet von 9.30 bis 17 Uhr in der Americahalle in Apeldoorn (NL) das 50. Funkamateurtreffen in den Niederlanden statt. Organisator ist die VERON, der holländische Funkamateurverein.

Es sind verschiedene Vorträge (in Holländisch) geplant, zudem gibt es eine Eigenbauausstellung und einen Flohmarkt sowie Angebote von neuen Amateurfunkgeräten. Außerdem präsentieren sich verschiedene Kommissionen und Arbeitsgruppen.

Ausführliche Informationen zu dieser Jubiläumsveranstaltung finden Sie auf www.veron.nl/activiteiten/details/activiteiten_dvdra-kort_d.html.

Paul Sterk, PA0STE

HB9-QTC

Bearbeiter:

Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT
Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen
E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

■ Ausbildungsaktivitäten in HB9

Am 16.10.10 hat die ILT-Schule in Wetzikon einen neuen **Kombikurs HB3/HB9** begonnen. Dies berichtet die Schulleitung. Weitere Anmeldungen sind noch möglich. Die ILT-Schule Wetzikon ZH (früherer Kursort Zürich) unter der Leitung von Ludwig Drapalik, HB9CWA, ist eine sehr professionelle und langjährige Ausbildungsinstitution, ganze Generationen von Funkamateuren haben dank der ILT-Schule nach einer erfolgreichen und praxisbezogenen Ausbildung ihre Lizenzprüfung erlangt.

Die **Amateurfunkurse der Luzerner Sektion** beginnen dieses Jahr wieder ab 20.10.10. Sie dienen als Vorbereitung auf die amtliche HB3- und HB9-Prüfung. Eine Anmeldung ist jederzeit möglich. Der Ansprechpartner ist Casimir Schmid, HB9WBU, E-Mail info@amateurfunkkurs.qrv.ch.

Wie bereits im vorigen HB-QTC angekündigt, führen die Pfadfinder unter Leitung von Werner Haldner, HB9SWR, ab 1.11.10 einen **HB9-Upgradekurs** für Inhaber der HB3-Lizenz durch. Der Kurs steht auch anderen HB3-Funkamateuren offen. Er wird in Zusammenarbeit mit funken-lernen.de veranstaltet, hat aber eine eigene Website: www.funken.scout.ch. Im Rahmen eines Kick-off-Wochenendes vom 19. bis 21.11.10 werden die Teilnehmer gemeinsam in Stein/AR arbeiten, wo u. a. der Bau eines 40-m-Telegrafie-Transceivers vorgesehen ist. Die BAKOM-Prüfung erfolgt am 30.5.11.

Die Ausbildung von Nachwuchsamateurfunke- rern ist zu einem zentralen Thema der USKA geworden. Aus diesem Anlass trafen sich am 18.9.10 in Bern unter Leitung von Willi Vol- lenweider, HB9AMC, erstmals 16 Vertreter der Sektionen zum Gedankenaustausch. Eine Aus- bildung für Kursleiter findet am 23. und am 30.10.10 statt. An diesem Kurs soll auch ein erster Satz von vereinheitlichten Ausbildungs- unterlagen abgegeben werden.

■ Flächendeckendes Antennenverbot

Eine wahre Meisterleistung im gesetzgeberi- schen Bereich hat der Große Gemeinderat in Ill- nau-Effretikon/ZH vollbracht. Im Juni segnete er die teilrevidierte Bau- und Zonenordnung ab, die den Bau von Antennen auf Dächern flächendeckend verbietet. Laut Bau- und Zonenord- nung sind „keine dauerhaften, sichtbaren, tech- nischen Anlagen zulässig, welche die Dachflä- che um mehr als 1 m überragen und nicht aus- schließlich dem Betrieb des Gebäudes dienen“. Nach Aussage des zuständigen Stadtrates Rein- hard Fürst (SVP) habe man damit auf „weitver- breitete Ängste der Bevölkerung“ reagiert.

Letztere telefoniert zwar auch in Illnau-Effreti- kon weiterhin unverdrossen mit Mobil- und DECT-Telefonen, aber diese scheinen im Ge- gensatz zu den „bösen“ Dachantennen gänzlich ohne Strahlung zu funktionieren...

Glücklicherweise haben die drei großen Mobil- funkanbieter bereits einen Rekurs gegen dieses ebenso unsinnige wie bundesrechtswidrige Ver- bot bei der Baurekurskommission III des Kan- tons Zürich eingereicht.

■ Nachfolge für Antennenkommission?

Seit dem Rücktritt von Fred Tinner, HB9AAQ, ist die Antennenkommission personell nicht mehr besetzt. Damit fehlt eine weitere, wenn nicht sogar fast die wichtigste Dienstleistung

der USKA. Nach längerer Ausschreibungszeit sollen sich nun zwei gut qualifizierte Kandida- ten gemeldet haben, allerdings verfügen diese nicht über einen juristischen Hintergrund.

Da sich Funkamateure in der Schweiz bei der Errichtung von Antennen mit immer größeren Problemen konfrontiert sehen, ist eine solche Dienstleistung zugunsten der Mitglieder heute wichtiger als ein QSL-Büro oder eine Ver- bandszeitschrift. Das Amt erfordert juristische, planerische und technische Fachkenntnisse. Die Funkamateure werden zur Kenntnis nehmen müssen, dass qualitativ gute Dienstleistungen in diesem Bereich ihren Preis kosten.

Vielleicht müssten hier neue Wege beschritten werden, um diese wichtige Dienstleistung auch weiterhin anbieten zu können. Denkbar wäre z. B. eine institutionalisierte und vertraglich ge- regelte Zusammenarbeit mit einem Architektur- büro für die Erstellung qualitativ brauchbarer Pläne für die Baueingabe und einem speziali- sierten Juristen, der strittige Antennenfälle zu einem vernünftigen Entschädigungsansatz über- nimmt. Als Basisinformation sollte eine Home- page zur Verfügung stehen, die den Mitgliedern Informationen gibt, damit sie selber einfache Antennenbaugesuche korrekt einreichen kön- nen.

■ SOTA in HB9: neuer Vorstand, neuer Name und neue Homepage

Anlässlich der jüngsten GV wurde die Gruppe umbenannt in HB9SOTA, was auch gleich- zeitig ein Sonderrufzeichen ist. Der Vereinsvor- stand wurde ebenfalls neu gewählt. Als Prä- sident amtiert Edwin Schütz, HB9ZAP, Vize- präsident und Administrator ist Fred Tinner, HB9AAQ, Bergmanager wird Guido Zala, HB9TNF, und als Auditor amtiert Hansruedi Bürki, HB9BHW. Die neue Homepage www.hb9sota.ch betreut Edwin Schütz.

OE-QTC

Bearbeiter:

Ing. Claus Stehlik, OE6CLD
Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf
E-Mail: oe6clcd@oevsv.at

■ Neuer OE-QSL-Manager

Mit Oktober 2010 tritt Gerhard, OE3GEA, als Inland-QSL-Manager in die Fußstapfen von Karl, OE1BKA. Der Amateurfunk an der da- maligen Klubstation der HTL Mödling hat Gerhard den Zugang zur großen weiten Welt ermöglicht, zuerst als SWL, nach der Lizenzerteilung 1968 unter OE3GEA/3. Seitdem haben ihn die kurzen Wellen nicht mehr losgelassen, wenn sich auch seine funkerischen Aktivitäten fast nur abspielen, falls er beruflich oder privat unterwegs ist. Im Laufe der Jahre haben sich dafür eine Menge netter Rufzeichen ange- sammelt (die jüngsten sind V31GT und MD0XVL).

Verankert ist er seit vielen Jahren beim Radio Club Voest (OE5XVL) und somit in OE5. QSL-Karten haben ihn immer fasziniert (schon in seiner SWL-Zeit hat er diese sehnsüchtig erwartet). Beruflich ist er als Techniker und

Sozialwissenschaftler bereits viele Jahre in der Ausbildung von ArbeitsmedizinerInnen und anderen FunktionsträgerInnen im betrieblichen Gesundheitsschutz und in einschlägigen Ent- wicklungsprojekten engagiert.

Er möchte dafür sorgen, dass alle OE-Stationen im ÖVSV über die QSL-Manager ihrer Lan- desverbände auch in Zukunft rasch und sicher ihre Karten erhalten. QSLs für OE sind, wie gewohnt, gemeinsam mit den Karten für aus- ländische Stationen an die Adresse in der Eisvogelgasse zu schicken.

■ YL-Story und Flohmarkt

Prof. Wolf Harranth, OE1WHC, erzählt am 11.11.10 ab 19 Uhr die YL-Story des Amateur- funks. Als die Funkamateure noch OB waren (Old Boys), drängten auch die ersten Frauen an die Tasten. Wie sollte man sie nennen? OG (Old Girls) kam wohl nicht in Frage. Wie es zu der Bezeichnung (X)YL kam und wer die Pio- nierinnen des Amateurfunks waren – darunter auch die wenigen OEs – zeigt dieses spannende Stück Forschungsgeschichte anhand einer Powerpoint-Schau und seltenen Dokumenten aus dem Dokumentationsarchiv Funk. Veranstaltungsort ist der Landesverband Wien im ÖVSV im Vortragsraum im 1. Stock, Eis- vogelgasse 4, 1060 Wien.

Die Homepage des Dokumentationsarchivs Funk ist auf www.dokufunk.org zu finden.

■ Afu-Kurs in Heidenreichstein im November

Der ADL 324 (Stadt Heidenreichstein) in Zu- sammenarbeit mit dem Amateurfunkklub Hei- denreichstein (AFCH) veranstaltet einen Vor- bereitungskurs zur Amateurfunkprüfung in Heidenreichstein.

Der Kurs beginnt am 8.11.10 und dauert bis April 2011. Der Prüfungstermin ist im Mai 2011 bei der Fernmeldebehörde in Wien. Hier einige Details: Erster Kurstag: 8.11.10. Kurs- termin: montags, 17 Uhr bis 20 Uhr. Kurs- leitung: Maria, OE3MFC, Anton-Ullrich-Gas- se 4, 3860 Heidenreichstein Tel: (02862) 52001 oder (0664) 4006476, E-Mail oe3mfc@oevsv.at.

Zudem findet auch ein CW-Kurs für Funk- amateure und Interessierte, die CW in der Gruppe erlernen oder wieder auffrischen wol- len, statt. Beginn 11.11.10.

Kurstermin: Donnerstag 18 bis 20 Uhr, alle 14 Tage. Kursort: Heidenreichstein. Anmeldungen sowie Informationen: Rainer Gangl, OE3RGB, Anton-Ullrich-Gasse 4, 3860 Heidenreichstein, Tel: (02862) 52001 oder (0664) 4006476, E-Mail oe3rgb@oevsv.at.

November 2010

1. 11.

0700/1200 UTC **Holzhammer-Contest** (alle)

1.-7. 11.

0000/2400 UTC **HA QRP Contest** (CW)

2. 11.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 144 MHz** (CW/SSB/FM)

4. 11.

1800/2200 UTC **NAC 28 MHz** (CW/SSB/FM)

5. 11.

Notfunkrunde – jeden ersten Freitag im Monat ab 1700 UTC auf 3643 kHz (±QRM).

6. 11.

50. Funkamateurtreffen der VERON von 9.30 bis 17 Uhr in der Americahalle in Apeldoorn (NL). Mehr auf S. 1236.

0600/1800 UTC **IPA Radio Club Contest** (CW)

6.-7. 11.

1200/1200 UTC **Ukrainian DX Contest** (CW/SSB)

1400/1400 UTC **Marconi Memorial Contest VHF** (CW)

7. 11.

0600/1800 UTC **IPA Radio Club Contest** (SSB)

0900/1100 UTC **HSC CW-Contest** (CW)

1100/1700 UTC **DARC 10 m Digital Contest Corona** (Digi)

1500/1700 UTC **HSC CW-Contest** (CW)

8.-12. 11.

1600/1800 UTC **VFDB-Aktivitätstage** (alle)

9. 11.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 432 MHz** (CW/SSB/FM)

10. 11.

LC-Displays – von der Idee zum Megatrend. TU Darmstadt, Karolinenplatz 5, Hörsaal S101-A03 (18 Uhr). Mehr auf www.darc.de/f03.

11. 11.

DX-Treffen (D05) ab 18 Uhr im Kennedy-Grill, Dominicusstr. 1, 10823 Berlin, gegenüber dem Rathaus Schöneberg.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 50 MHz** (CW/SSB)

13. 11.

Amateurfunk-, Computer- und Elektronik-Flohmarkt von 7 bis 12 Uhr in Wien 10, Oberlaarstr. 225 (Fa. Forge).

0900/1100 UTC **VFDB-Aktivitätstage** (alle)

0900/1800 UTC **Schleswig-Holstein-Aktivität** (CW/SSB/FM)

13.-14. 11.

0000/2359 UTC **WAE DX Contest** (RTTY)

0700/1300 UTC **JA International DX Contest** (SSB)

1200/1200 UTC **OK/OM DX Contest** (CW)

1200/2400 UTC **NA SOTA Day 2010** (CW/SSB)

14. 11.

0700/1700 UTC **Schleswig-Holstein-Aktivität** (CW/SSB/FM)

0900/1100 UTC **VFDB-Aktivitätstage** (alle)

18. 11.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 1,3 GHz** (CW/SSB/FM)

18.-21. 11.

Hobby & Elektronik – Süddeutschlands große Messe für Computer und Elektronik in Stuttgart. Ausführlich auf www.messe-stuttgart.de/hobby.

19. 11.

1900/2100 UTC **UFT-YL-CW-Contest (80 m)** (CW)

20. 11.

Technischer Flohmarkt (F43) von 8 bis 14 Uhr in Eschborn. Ausführlich auf S. 1236 bzw. www.fox43.de/termine.

20. 11.

0000/2400 UTC **Mongolian DX Contest** (CW/SSB)

0800/1000 UTC **UFT-YL-CW-Contest (40 m)** (CW)

1530/2030 UTC **Herbstcontest Köln-Aachen** (CW/SSB/FM)

20.-21. 11.

Radiomessa Informatica Pordenone (Italien). Mehr auf www.fierapordenone.it.

1200/1200 UTC **LZ DX Contest** (CW)

1600/0700 UTC **All Austrian 160 m Contest** (CW)

2100/0100 UTC **RSGB 1,8 MHz Contest** (CW)

21. 11.

0800/1100 UTC **OK/OM VHF-Contest** (CW/SSB)

0830/1630 UTC **Herbstcontest Köln-Aachen** (CW/SSB/FM)

0930/1200 UTC **IGARAG St. Barbara Party** (CW/SSB)

1300/1700 UTC **HOT Party** (CW)

21.-22. 11.

0000/2400 UTC **PSK63 QSO Party** (PSK)

23. 11.

1800/2200 UTC **NAC Microwellen** (CW/SSB)

27.-28. 11.

0000/2400 UTC **CQ WW DX Contest** (CW)

0000/2400 UTC **CQ WW SWL Challenge** (CW)

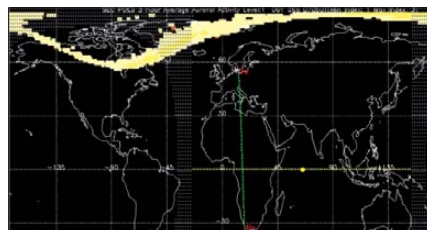
Quellen: DARC-Contest-Kalender, DL-DX RTTY Contest Group, Conteste OE. Sämtliche Angaben ohne Gewähr!

Inserentenverzeichnis

Andy Fleischer; Bremen.....	1201/1202
appello GmbH; Salzhäusen.....	1202
BEKO-Elektronik; Dachau.....	1204
Beta LAYOUT; Aarbergen.....	1203
boger electronics gmbh.....	1203
Communication Systems Rosenberg.....	1202
Dieter Knauer; Funkelektronik.....	1200
DIFONA Communications; Offenbach.....	1197/1201
Dortmunder Amateurfunkmarkt.....	1202
Elektronik-Service; R. Dathe.....	1199
Fernschule Weber.....	1200
Funktechnik-Bernau; Oelde.....	1205
Funktechnik Grenz.....	1200
Funktechnik Seipelt.....	1205
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck.....	1196
Haro-electronic; Burgau.....	1205
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik.....	1205
Heinz Bolli AG; Niederterfen.....	1203
ICOM (Europe) GmbH.....	4. US
IK-Telecom; Finnland.....	1206
Interradio Hannover.....	1206
KCT Weißenfels; D. Lindner.....	1196
Kenwood Electronics Deutschland GmbH.....	3. US
KN-Electronic; K. Nathan.....	1203
Kusch; Dortmund.....	1201
Loch Leiterplatten GmbH; Berlin.....	1196
maas funk-elektronik; Elsdorf-Berrendorf.....	1135
QRProject.....	1200
QSL collection; Wien.....	1205
Reichelt Elektronik.....	1133
Reimesch GmbH; Bergisch Gladbach.....	1204
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau.....	1205
Sander electroniC; Berlin.....	1198
Schaeffer AG; Berlin.....	1163
Segor electronics; Berlin.....	1198
SOMMERKAMP GmbH; Müllheim.....	2. US
Spiderbeam.....	1205
SSB-Electronic GmbH; Lippstadt.....	1207
UKW Berichte Telecommunications.....	1197
von der Ley; Kunststoff-Technik.....	1205
VTH; Baden-Baden.....	1208
WiMo GmbH; Herxheim.....	1198/1203/1206/1207

Vorschau Heft 12/10

LI2B – die etwas andere DXpedition
Vor gut 63 Jahren startete Thor Heyerdahl eine abenteuerliche Reise auf einem Floß aus Balsaholz, um von Südamerika aus Polynesien zu erreichen. Zur Besatzung gehörten damals auch zwei Funkamateure, die Kontakt zur Außenwelt hielten. Dieser Beitrag lässt die Erinnerung an die eindrucksvollen Erlebnisse während dieser Expedition wieder aufleben. Foto: Kon-Tiki-Museum



Unterspannungsschutz bis 30 A

Soll ein Gerät aus einem Akkumulator betrieben werden, kann beim Unterschreiten der Entladeschlussspannung der Energiespeicher beschädigt werden. Die vorgestellte Baugruppe schaltet auch Verbraucher bis 30 A schnell und sicher ab, ohne große Verluste aufzuweisen. Foto: OE1MSA

... und außerdem:

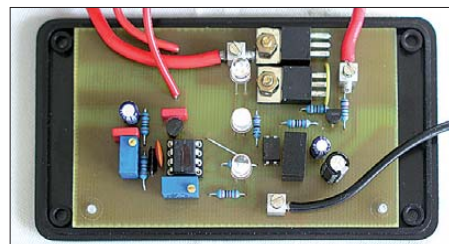
- Praxisbericht zum TS-590S
- Mehr Leistung für den FA-SDR-TRX
- Antennenvarianten für 80 m und 160 m
- Breitbandstörer LED-Energiesparlampen
- Datensicherung am PC auf einfache Art

erscheint am 30. 11. 2010



KW-Ausbreitungsvorhersage online

Nach Beginn des neuen Sonnenfleckenzyklus 24 verbessern sich die Bedingungen für weltweite KW-Verbindungen auf den höheren Frequenzen langsamer als erhofft. Das Interesse an aktuellen Ausbreitungsvorhersagen nimmt daher zu. Der Beitrag beschreibt ein Online-Werkzeug, das via Internet stundengenaue Vorhersagen erlaubt. Screenshot: DL2DSD



Redaktionsschluss FA 12/10: 15. 11. 2010
Vorankündigungen ohne Gewähr

Das Verborgene entdecken

Mit dem KW/50-Mhz-Allmode-Transceiver startet Kenwood in eine neue Ära der High-Performance-Kurzwellen-Kommunikation. Dank seines extrem schmalbandigen Roofing-Filters spürt der TS-590S Stationen auf, die anderen Transceivern verborgen bleiben.

- Bester Dynamikbereich seiner Klasse bei Störsignalen auf Nachbarfrequenzen
 - Roofing-Filter mit 500 Hz und 2,7 kHz Bandbreite
 - 32-Bit-Fließkomma-DSP
 - 100-W-Hochleistungs-Design
 - Automatischer Antennentuner
 - USB-Buchse für die Verbindung mit einem PC



Lieferbar ab Ende Oktober 2010

KW/50-MHz-ALLMODE-TRANSCEIVER

TS-590S

Die Kenwood-Kompetenz-Center:

Elektronik-Service Dathe
04651 Bad Lausick
Telefon (03 43 45) 2 28 49
www.funktechnik-dathe.de

RW-Elektronik GmbH
22145 Hamburg
Telefon (040) 31 81 81 90
www.wellradio.de

Fritz Höhne
44807 Bochum-Grumme
Telefon (02 34) 59 60 26
eMail: hoehne@kamp.net

Peter Maas Funkelektronik
50189 Elsdorf-Berrendorf
Telefon (0 22 74) 93 87-0
www.maas-elektronik.com

Difona Communication
63069 Offenbach/Main
Telefon (069) 84 65 84
www.difona.de

Funktechnik Böck
A-1060 Wien
Telefon ++43 (1) 597 77 40
www.funktechnik.at

Altrede
CH-8048 Zürich
Telefon ++41 (0) 44 37 97 40
www.altrede.ch

Die Kenwood-Vertragshändler:

HD-Elektronik Kreßberg
74594 Kreßberg
Telefon (079 57) 41 10 70
www.hd-elektronik.de

Haro-electronic
89331 Burgau
Telefon (0 82 22) 4 10 05-0
www.haro-electronic.de

Hans Entner
94339 Leiblfing
Telefon (0 94 27) 90 20 86
eMail: Entner-DF9RU@t-online.de

Dieter Knauer
96158 Frensdorf-OT Birkach
Telefon (0 95 02) 212
www.knauer-funk.de

**Kenwood Electronics
Deutschland GmbH**
www.kenwood.de

Rembrücker Straße 15
63150 Heusenstamm
Telefon: 0 61 04/69 01-0
Fax 0 61 04/69 01 539



Ein enger Verwandter des Flaggschiffs. Unsere neue obere Mittelklasse.

▼ Mit dem IC-7600 fügen wir unserer erfolgreichen Produktlinie, an deren Spitze das Flaggschiff IC-7800 steht, eine in jeder Hinsicht interessante Neuentwicklung hinzu. Sein moderner Doppelsuperhet-Empfänger mit umschaltbaren Roofing-Filtern in der 1. ZF, einer 2. ZF von 36 kHz mit nachfolgendem DSP sorgen für ausgezeichnete Performance: Der Interzept-Punkt 3. Ordnung von +30 dBm und 104 dB IM-freier Dynamikbereich sind absolut respektable Werte.

Die nahe Verwandtschaft des IC-7600 mit den Spitzenmodellen zeigt sich in vielen Details: Sprachspeicher für Senden und Empfang erleichtern das Funken beim DXen oder im Contest, eingebaute Coder und Decoder machen einen PC bei RTTY- und PSK31-Betrieb entbehrlich und mit dem Spektroskop hat man die Situation auf den Bändern stets im Blick. Bewährte DSP-Funktionen wie digitale ZF-Filter, Twin-Passband-Tuning, Notch-Filter, Rauschminderung und Störaustaster sorgen für einen

100 W HF-Leistung auf KW und 6 m · 3 Roofing-Filter mit Bandbreiten von 3, 6 und 15 kHz · Doppelpfang innerhalb eines Bandes möglich
 2 AGC-Schleifen · Echtzeit-Spektroskop · 2 DSPs · hocheffektive DSP-Funktionen für Senden und Empfang · RTTY- und PSK31-Betrieb ohne PC durchführbar · 2 USB-Ports für Speichermedien und Tastatur
 2 PL-Antennenbuchsen · gesonderte Buchse für Empfangsantenne eingebaute automatischer Antennentuner · Speicher-Keyer · RX- und TX-Sprachspeicher · Transverteranschluss · 180 Seiten umfassendes Handbuch und alle Schaltpläne im Lieferumfang · Firmware-Upgrades über Internet möglich u. v. m.

KW-/50-MHz-TRANSCEIVER IC-7600

komfortablen Empfang. Beim Senden in SSB realisiert der DSP die HF-Sprachkompression und individuell einstellbare Sendebandbreiten.

Auf dem kontrastreichen TFT-Display werden alle wichtigen Betriebsparameter angezeigt und sind aus fast jedem Betrachtungswinkel ablesbar. Das ausgefeilte Bedienkonzept erleichtert die intuitive Bedienung des Transceivers, sodass man das reichlich illustrierte Handbuch schon bald beiseitelegen kann.

Nehmen Sie sich doch etwas Zeit und sehen Sie sich den neuen IC-7600 bei einem der Fachhändler einmal genauer an. Er wird Ihnen weitere Vorzüge erläutern und Sie über das Zubehör informieren. Ausführliche Informationen finden Sie auch auf unserer Website.

www.icomeurope.com

Icom (Europe) GmbH • Communication Equipment

● Infos: Auf der Krautweide 24 · 65812 Bad Soden am Taunus · Germany
 Telefon (06196) 766 85-0 · Fax 766 85-50 · E-Mail info@icomeurope.com