

Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

1162 A63HI von IOTA AS-021:
DXpedition auf Arabisch

1165 IC-7100 gemessen

1168 Marktübersicht:
Amateurfunk-Transceiver

1194 Lowband-Empfangs-Loop

1208 UKW-Antennentipps
für Einsteiger

1210 Hochlinearer
Messverstärker bis 150 MHz



**Universeller Bauteiltester für
Halbleiter und mehr**



Aufregendes neues digitales Funkgerät C4FM/FM

C4FM 144/430 MHz DUOBAND 50 W DIGITAL/FM-FUNKGERÄT

FTM-400DE

Farbdisplay für optimale Ablesbarkeit, mit Touchscreen für einfache Bedienung

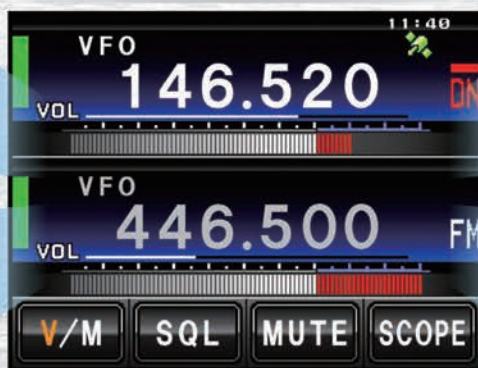


Panorama-Empfänger (Band Scope)



Höhenmesser, Höhenprofilanzeige

Bedienung über 3,5-Zoll Farbdisplay mit Touchscreen



Das hell hinterleuchtete TFT-Display kann Symbole, soft keys und Dialogmeldungen in hoher Auflösung und mit 250.000 verschiedenen Farben darstellen.



Intelligente Navigation



Direkte Frequenzeingabe

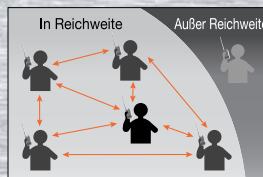
Intelligente Navigation

- Echtzeit-Navigationsfunktion ermöglicht jederzeitige Positionskontrolle
- Backtrack-Funktion für die Navigation zu einem gespeicherten Ziel



Digitale Gruppenmonitor-Funktion (GM)

- Prüft automatisch, ob in einer Gruppe angemeldete Mitglieder in Funkreichweite sind



Gruppenmonitor-Funktion

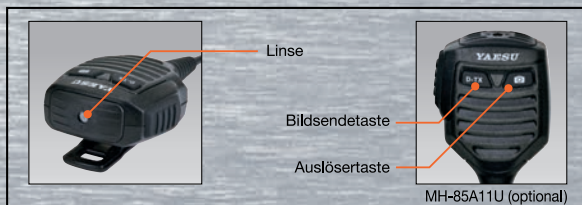


Clear and Crisp Voice Technology



Momentaufnahme-Funktion (Bilddatenübertragung)

- Bilder können auf dem Bildschirm angezeigt werden
- Bilddaten können einfach an andere digitale C4FM FDMA-Funkgeräte gesendet werden



MH-85A11U (optional)

Unsere autorisierten Reparatur- und Service-Center

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

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

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

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

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

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

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

YAESU
The radio

YAESU MUSEN CO., LTD.

Tennozu Parkside Building, 2-5-8 Higashi-Shinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo 140-0002, JAPAN

Herausgeber: Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB
Chefredakteur: Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD
Internet: www.funkamateure.de
Verlag: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
 Majakowskirring 38, 13156 Berlin
 Tel.: (030) 44 66 94-60 · Fax: -69
Abo-Verwaltung: Angela Burkert, Tel.: (030) 44 66 94-60
 Abo@funkamateure.de
Leserservice: Dipl.-Ing. Peter Schmücking, DL7JSP,
 Tel.: (030) 44 66 94-72, Shop@funkamateure.de
Redakteure: Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD
 (Amateurfunktechnik) Redaktion@funkamateure.de
 Dipl.-Ing. Ingo Meyer, DK3RED
 (Elektronik/Computer) Elektronik@funkamateure.de
 Tel.: (030) 44 66 94-57
 Wolfgang Bedrich, DL1UU
 (Amateurfunkpraxis/QTC) QTC@funkamateure.de
 Tel.: (030) 44 66 94-54
 Harald Kuhl, DL1ABJ
 (Rundfunk/CB/Jedermannfunk) CBJF@funkamateure.de
Anschrift: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
 Redaktion FUNKAMATEUR
 Majakowskirring 38, 13156 Berlin
Fachberatung: Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO
 Postbox@funkamateure.de

Ständige freie Mitarbeiter: M. Borstel, DL5ME, IOTA-QTC; Dr. M. Dornach, DL9RCF, DX-Berichte; J. Engelhardt, DL9HQH, Packet-QTC; Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; F. Langner, DJ9ZB, DX-Infos; B. Mischlewski, DF2ZC, UKW-QTC; W.-D. Roth, DL2MCD, Unterhaltungselektronik/PC; F. Rutter, DL7UFR, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; Dr. M. Schleuter, HB9AZT, HB9-QTC; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6GLD, OE-QTC; M. Steyer, DK7ZB, Antennen; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Private Kleinanzeigen: Abonnenten können pro Ausgabe eine bis zu 200 Zeichen lange private Kleinanzeige kostenlos veröffentlichen, wenn diese online über www.funkamateure.de → Privat inserieren → Abonnenten beauftragt wird. Schriftlich an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH, per Fax oder online über www.funkamateure.de → Privat inserieren → Nicht-Abonnenten beauftragte private Kleinanzeigen bis zu 10 Zeilen mit je 35 Anschlägen kosten bei Vorkasse (Bargeld bzw. Kontodaten zum Bankinzug) pauschal 5 €. Jede weitere Zeile kostet 1 € zusätzlich.

Gewerbliche Anzeigen: Mediadaten bitte beim Verlag anfordern oder als PDF-Datei von www.funkamateure.de → Impressum herunterladen. Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 23 vom 1. 1. 2013.

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

Vertriebs-Nr. A 1591 - ISSN 0016-2833

Redaktionsschluss: 2. 10. 2013 **Erstverkaufstag:** 22. 10. 2013

Druckauflage: 42 200

Der FUNKAMATEUR wird weitgehend auf Recyclingpapier gedruckt.

© 2013 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH - Alle Rechte vorbehalten



Versorgungssicherheit

Deutschlands Rundfunknetze befinden sich im Umbau: Digitalradio DAB+ erhält zusätzliche Verbreitung, während AM-Sender auf Mittel- und Langwelle abgeschaltet werden. Dies hängt miteinander zusammen, denn die zuständige Kommission zur Ermittlung des Finanzbedarfs der Rundfunkanstalten (KEF) will bekanntlich nicht beide Sendewege finanzieren. Aus streng ökonomischer Perspektive ist das verständlich, auch wenn ich mit meinen Gebühren lieber AM-Rundfunk unterstütze als etwa teure Exkursionen öffentlich-rechtlicher TV-Shows auf Urlaubsinseln.

Aus rein programmlicher Sicht ist terrestrisches Digitalradio allerdings bislang mancherorts ebenso wie die Mittelwelle verzichtbar. Zugegeben: DAB+ bietet einige zusätzliche Programme und erleichtert den rauschfreien Empfang von Deutschlandfunk, Deutschlandradio Kultur sowie einigen Spartensendern. Wirkliche Radiovielfalt bietet mir aber erst Satellitenempfang oder Webradio, und das in meist hinreichender Audioqualität.

Im Familienalltag begleitet uns hauptsächlich analoges UKW-Radio. Abgesehen von Hobbyfreunden, die wie ich gerne Signale entfernter AM-Sender empfangen und dafür teils erheblichen Aufwand treiben, kenne ich niemanden, der regelmäßig Mittelwellenradio hört. All dies scheinen gute Gründe, die Abschaltung des AM-Hörfunks zwar bedauernd, aber letztlich achselzuckend zur Kenntnis zu nehmen.

Wäre da nicht der Aspekt der Versorgungssicherheit. Dass Stromnetze über längere Zeit ausfallen können, ist längst nicht mehr ein nur von Bestsellerautoren aufgegriffenes Thema. Vielmehr befassen sich Spezialisten regelmäßig auf Tagungen mit den möglichen Auswirkungen und Maßnahmen.

Dort geht es auch um die noch verfügbaren Kommunikationswege, wenn aus der Steckdose kein Strom mehr kommt. Nichtstaatliche Hilfsorganisationen, wie das Deutsche Rote Kreuz (DRK), haben ihr zuvor abgeschaltetes Kurzwellennetz reaktiviert. In manchen Städten diskutiert die Berufsfeuerwehr mit Funkamateuren, ob und wie diese beim Ausfall örtlicher Kommunikationsnetze die Hilfsdienste mit ihrer netzunabhängigen Technik unterstützen können. Beides schafft mehr Sicherheit, wenn die Strom- und Telefonnetze tatsächlich einmal ausfallen. Die Auswirkungen von nur zwei Stunden ohne Stromversorgung mussten Ende vergangenen Jahres die Münchner erfahren.

Auch reichweitenstarke Mittel- und Langwellensender sind ein Sicherheitsfaktor, sollten örtliche UKW- oder DAB+-Sender mangels Stromversorgung oder Programmzuführung schweigen. Von weiteren Senderabschaltungen betroffen sind also nicht nur einige Wassersportler, die „weit draußen“ künftig ohne AM-Hörfunk keinen Seewetterbericht mehr empfangen.

Das für den Bevölkerungsschutz zuständige Bundesamt empfiehlt nicht grundlos in seinen Ratschlägen die Bereithaltung eines batteriebetriebenen Radios für UKW und Mittelwelle. AM-Hörfunk ist als Informationsmedium hinsichtlich der Versorgungssicherheit eine wichtige Reserve.

Bislang haben die Verantwortlichen diesen Aspekt in der Diskussion um den Betrieb von Mittel- und Langwelle nicht erkennbar berücksichtigt, vielleicht bewusst ausgeblendet. Doch finden in den kommenden Wochen hochrangig besetzte Kommunikationskongresse statt, auf denen sich dieses Thema offensiv einbringen lässt. Noch ist es dafür nicht zu spät und uns Bühnenschauspieler sollte die zusätzliche Sicherheit durch AM-Hörfunk auf Lang- und Mittelwelle die Betriebskosten wert sein.

Harald Kuhl, DL1ABJ

Harald Kuhl, DL1ABJ

Amateurfunk

58. UKW-Tagung Weinheim/Bensheim 1160

A63HI, Umm al Hatab: DXpedition auf Arabisch



Amateurfunk in den Vereinigten Arabischen Emiraten ist offiziell erst seit einigen Jahren zugelassen. Einheimische OMs erhalten ein A61-Rufzeichen mit der Erlaubnis, sowohl auf Kurzwelle als auch auf UKW aktiv zu sein. Ausländischen Funkern mit ständiger Aufenthaltsgenehmigung wird ein A65-Rufzeichen erteilt. Sich besuchsweise aufhaltende Funkamateure, wie unser Autor DL9WVM, können eine Lizenz erwerben und unter A6/Heimatrufzeichen die Bänder bevölkern. Foto: A63HI-Team 1162

KW/VHF/UHF-Transceiver IC-7100: Icoms zweigeteilter „All-in-one“ (2)



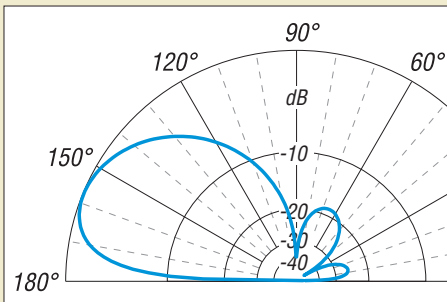
Neben den Messergebnissen kommen in diesem Beitrag weitere interessante Features wie die Kopplung mit einem PC via USB zur Sprache. Diese ermöglicht z. B. eine Übertragung des Audiosignals vom und zum Transceiver. Der nebenstehende Screenshot zeigt eine Wasserfalldarstellung des Signals der 2-m-Bake DM0HVL. Screenshot: DL2RD 1165

Marktübersicht Amateurfunk-Transceiver



Die Vielzahl der im Fachhandel angebotenen Geräte aller Preis- und Leistungsklassen macht besonders dem Einsteiger die Kaufentscheidung nicht leicht. Um einen ersten Überblick zu erhalten, kann die Tabelle mit den derzeit erhältlichen Neugeräten sehr nützlich sein. Werkfoto 1168

Loop-Antennen weiterentwickelt – optimierter Lowband-Empfang (1)



Wer auf den niederfrequenten Bändern DX-Verbindungen machen will, braucht zusätzlich zur Sendeantenne eine spezielle Empfangsantenne mit möglichst kleinen Öffnungswinkeln und großem Vor-Rück-Verhältnis. Im Beitrag werden im Hinblick auf einen sinnvollen Kompromiss zwischen Platzbedarf und Leistungsfähigkeit mehrere Varianten erörtert. 1194

Interessante Neuerungen für das Anzeigeverfahren nach BEMFV 1205

Soundkarten-Interface mit VOX und Anzeige des NF-Pegels 1206

JO34WE: mit „big Rig“ auf die Insel Helgoland 1243

Erfolgreiche Nottfunkaktivitäten 1244

Eichstätter Kulturtage 1247

Amateurfunk im Wohnmobil 1251

FA-Topliste 2/13 1255

Aktuell

Editorial 1147

Postbox 1150

Markt 1152

Literatur 1156

Bezugsquellenverzeichnis 1214

Ausbreitung November 2013 1242

Inserentenverzeichnis 1258

Vorschau FA 12/13 1258

QTCs

AATiS e. V. 1238



IOTA-QTC 1245

DX-QTC 1246

QSL-Telegramm 1248

QSL-Splitter 1249

SOTA-QTC; SWL-QTC 1250

Sat-QTC 1251

Digital-QTC 1252

QRP-QTC; Diplome 1253

UKW-QTC 1254

DL-QTC 1256

Afu-Welt 1256

OE-QTC 1257

HB9-QTC 1257

Termine November 2013 1258

Beilage

DX-SR9E 1203

Unser Titelbild



Mess- und Prüfgeräte für Bauelemente gehören in jede Hobbywerkstatt. Optimal ist ein handliches Testgerät, mit dem sich sowohl passive als auch aktive Bauteile schnell und zuverlässig prüfen lassen. DF3DCB und DH8GHH stellen in ihrem Beitrag ab Seite 1191 einen solchen universell einsetzbaren Bauteiltester vor, für den demnächst ein Bausatz erhältlich sein wird.
Fotos: Red. FA

BC-DX

Kurzweile in Deutsch 1240

BC-DX-Informationen 1241



Atlantic 2000 gehört zu den Programmanbietern, die über private KW-Sender in Deutschland ausstrahlen.
QSL: HKu

Wissenswertes

Datenschutz statt Manipulation: Regulierung für Google & Co. 1158

Sendeschluss in Berlin-Britz 1177

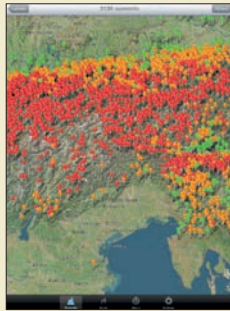
Bauelemente

ULN2001 bis ULN2004: Mehrfach-Darlington-Transistoren 1201

Funk

Signale vom Mond: EME-Station DLOEF am Astropfeiler Stockert 1170

Navigations-Apps für Portabelfunker



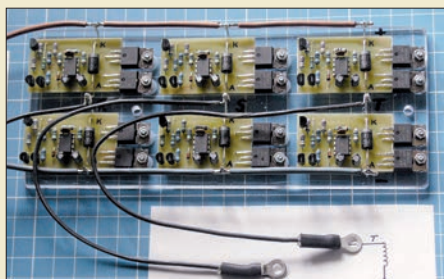
Von wo funke ich als Nächstes? In den Alpen gibt es massenhaft Ziele. Apps für Smartphone oder Tablet helfen Portabelfunkern bei der Orientierung.

Screenshot: DL1ABJ 1174

CB- und Jedermannfunk 1239

Elektronik

Gleichrichtermodul fast ohne Spannungsabfall



Jede Gleichrichterdiode weist einen Spannungsabfall auf, wodurch bei größeren Strömen eine Kühlung erforderlich ist und der Wirkungsgrad des damit ausgerüsteten Netzteils verringert wird. Der Beitrag zeigt Module, die sich wie herkömmliche Dioden einsetzen lassen, jedoch einen nahezu vernachlässigbaren Spannungsabfall aufweisen.

Foto: Franke 1178

Reparaturhinweise für SATA-Festplatten 1180

Programmierung in C mit dem Franzis Arduino Lernpaket 1182

S-Parameter-Messzusatz für Netzwerkanalysatoren bis 200 MHz 1184

Universeller Bauteiltester für Transistoren und mehr 1191

Vielseitiges Testgerät für Servomotoren 1198

Messverstärker bis 150 MHz für Intermodulationsmessungen 1210

Einsteiger

Schaltungssimulation für jedermann – mit LTspice (3) 1188

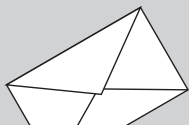
Antennentipps für den Einstieg auf 2 m und 70 cm



Für viele Funkamateure bleibt als einzige Möglichkeit die Antenneninstallation auf dem Dachboden oder ein Balkon-Provisorium. Mit dem hier gezeigten Aufbau gelangen dennoch von Berlin aus QSOs mit F, HB9 und OE auf 70 cm.

Der Beitrag erklärt theoretische sowie betriebstechnische Zusammenhänge und gibt auf dieser Basis Einsteigern Hinweise zur Entscheidungsfindung.

Foto: DL1UU 1208



FUNK
AMATEUR
POSTBOX 73

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

Danke

Ich möchte Ihnen einmal danken, dass Sie so gute Beiträge publizieren. Ich bin zwar kein Abonnent, kaufe den FUNKAMATEUR aber regelmäßig am Kiosk, weil ich jeweils halbjährlich in Spanien oder der Schweiz weile. Im Speziellen interessieren mich die Beiträge über Antennentechnik sowie die Testberichte zu neuen Geräten.

Georg Bernhard, HB9CHD, EA3ANL

Noch länger ...

Als ich die Oktoberausgabe des FUNKAMATEURs las, musste ich in der Rubrik „Postbox“ bei der unter „Länger gehts nicht!“ abgebildeten QSL-Karte der Sonderstation zu 50 Jahre Distrikt Tango – DR50DTANGO – etwas schmunzeln.

Diese Länge mag ja in Deutschland das Ende der Latte darstellen, aber anderenorts geht es noch viiiel länger! Neben zehn-, elf- oder zwölfstelligen Rufzeichen, die heutzutage fast jede Woche in irgendeinem Zusammenhang auf den Bändern auftauchen, schießt ein Rufzeichen in den letzten Jahren doch eindeutig den Vogel ab:

ON65SUSKEENWISKE.



Das müsste das Amateurfunkrufzeichen mit den meisten Stellen sein, das es jemals gab: 16! Leider waren die beiden nicht sehr oft QRV, sodass ich die Station nicht im Log habe. Ich hätte sie gerne in CW gearbeitet...

Volker Schnitzius, DL1WH

Aus unserer Serie Gegensätze: Pünktchen und Pünktchen



Historische Vorbilder

Der Beitrag „Seismische Messungen mit dem Geophon-Sensor“ im FA 10/13, S. 1075, ist sehr aufschlussreich. Ich war im Mai dieses Jahres ein paar Tage in Florenz. Dort gab es eine Ausstellung, die sich mit seismischen Messungen beschäftigte. Schon die alten Römer machten solche Messungen. Bei ihnen war es ein Stift, der an einem „Galgen“ über einer hauchdünn mit Mehl beschichteten Platte hing und diese gerade berührte. Bei einem Beben wurde die Spur des Stifts sichtbar.

An anderer Stelle wurde eine Erfindung Leonardo da Vincis vorgestellt. Hier war es ein flaches, mit Quecksilber gefülltes Gefäß, das ringsum mit kleinen Ausgüssen (wie bei Milchcännchen) versehen war. Unter den Ausgüssen waren sechs kleinere Gefäße angeordnet. Bei einem Beben floss eine bestimmte Menge Quecksilber in eines oder zwei der kleineren. Die Menge Quecksilber darin war ein Maß für die Stärke des Bebens. Die Richtung ließ sich aus dem/den jeweiligen kleinen Becher(n) erkennen. Auch die Geophon-Sensoren wurden vorgestellt, hier aber in vier Ebenen. Schon ein Aufstampfen mit dem Fuß auf den Boden wurde aufgezeichnet.

Die Römer errichteten in Erdbebengebieten die Mauern aus quadratischen Steinen, die nicht flach wie bei unseren Ziegeln übereinander geschichtet wurden, sondern mit der Kante nach unten, also 90° versetzt. Die Steine erlangten dadurch eine bessere Stabilität und stützten sich bei Beben gegenseitig. Wer weiß das schon in unseren Breiten?

Heinz Coenen, DF1EZ

Streicheleinheiten

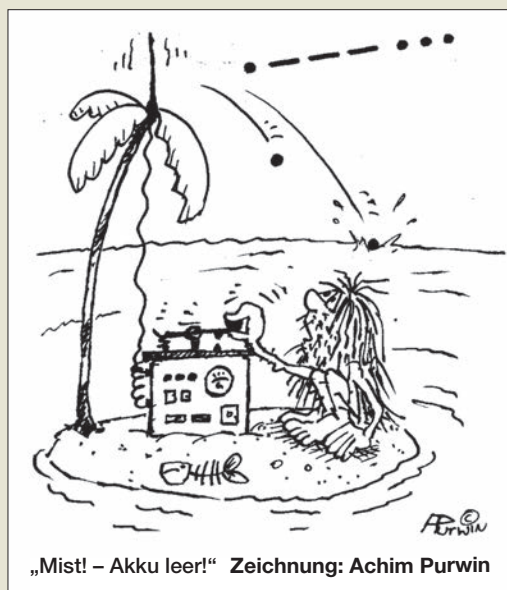
Wenn die XYL mal „geladen“ ist kann man sie im Gegensatz zur Erzeugung statischer Ladungen durch Streicheln meist e n t laden.

© Manfred Maday, DC9ZP

RFD-Windom

Mit Interesse habe ich den Beitrag „RFD-Windom – eine etwas andere Multiband-Antenne selbst gebaut“ im FA 1/13, S. 64, gelesen. Leider verfüge ich zu Hause nicht über so viel Platz. Daher war die Bauanleitung eine ideale Beschäftigung für meinen Urlaub in Kroatien. Die Antenne habe ich allerdings mangels (Stahl-) Kabels mit normalem 1,5-mm-Kupferkabel aufgebaut, das sich zwischenzeitlich wegen der Dehnbarkeit leider etwas gelängt hat. Obwohl ich keine Messmittel besitze, kann ich bestätigen, dass die Antenne wunderbar funktioniert. Es ist die beste, die ich in den letzten Jahren gebaut habe! Danke für die gute Anleitung – auch bei mir funktionierte alles auf Anhieb. Ferritkern und RG59-Kabel habe ich im Flieger mitgenommen.

Dietmar Waschke, DL4DCW



Ich habe die RFD-Windom mit gleichem Erfolg nachgebaut und einiges DX erreicht. Es gibt selbstverständlich auch Leute, die sagen: „Mit einer nassen Nudel kann man das ebensogut.“. Aber die gibt es sicher immer wieder.

Reinhard Wisotzky, DL5ZA

Highlight Luftspulen

Vielen Dank für Ihren Beitrag „Optimierung der Güte einlagiger zylindrischer Luftspulen“ im FA 10/13. Hervorragend! Sehr gut aufbereitet mit allen Hintergründen.

Jochen Dreier, DH6SBN

In der Reihe von Veröffentlichungen des FA zum Thema Luftspulen ist der Beitrag im FA 10/13 wirklich wieder einmal ein echtes Highlight! Ich habe ihn verschlungen und es ist wohl gelungen, die Mehrzahl der Leser trotz der notwendigen Mathematik bei der Stange zu halten. Die Grafiken sind auch super, sehr anschaulich und erklären hervorragend, worauf es ankommt.

Dr. Eric Hecker

Den Beitrag über die „Optimierung der Güte einlagiger zylindrischer Luftspulen“ habe ich mit großem Interesse gelesen. Ich hatte damals mit der Umsetzung des Programms RF Inductance Calculator, wie in <http://hamwaves.com/antennas/inductance.html> beschrieben, aufgehört. Der Grund lag darin, dass zwar eine gute Beschreibung der Algorithmen vorliegt, sich in dieses Programm aber Fehler eingeschlichen haben. So z. B. wurde die Dreifach-Interpolation der Medhurst-Tabelle für den Proximity-Effekt aus meiner Sicht nicht richtig umgesetzt. Daneben konnte ich bei dem o. g. Programm vielfach keine Ergebnisse erzielen. Stattdessen gab es nur eine allgemeine Fehlermeldung.

Die Gl. (16) im FA-Artikel zeigt hier den richtigen Lösungsansatz, eine Funktion und nicht die ungenaue Umsetzung einer Tabelle.

Klaus Wollert

Wir haben das Programm RF Inductance Calculator bewusst nicht erwähnt, weil wir es selbstverständlich auch kennen und für zu ungenau halten.

Vorsicht! Was im Beitrag nur implizit zum Ausdruck kam, sind die Gültigkeitsgrenzen, denn etliche Näherungen im Beitrag sind nun einmal auf optimierte Spulen zugeschnitten ($\alpha < 1!$). Ausführlicher ist das





in der Liesmich-Datei im Download-Paket zum Beitrag erklärt.

Wie unterbringen?

Zum Beitrag „Universeller Einsatz der W3EDP-Antenne von 80 m bis 6 m“, FA 10/13, S. 1089, eine Frage: Bei mir könnte der 20,4 m lange Strahler oben am Giebel an einem Schaukelhaken enden. Das Shack befindet sich direkt darunter, sodass die prinzipiell unveränderlich 5,2 m lange Wireman-Hühnerleiter einen Bogen bilden müsste, evtl. mit einem Seil zu „spannen“, damit sie nicht flach an der Wand anliegt, denn vom Schaukelhaken bis zu einem Loch in der Wand wären es nur gut 2 m.

Herbert Thiemann

Die Anordnung der Hühnerleiter im Bogen ist kein Problem. Sie sollte nur nicht im Wind schwingen; die Umgebungsveränderungen können logischerweise Impedanzänderungen nach sich ziehen. Insofern ist Abspannen doppelt sinnvoll.

Martin Steyer, DK7ZB

Hoffentlich geerdet



LC-Meter-Schaltung

Die Redaktion der polnischen Amateurfunkzeitschrift „Swiat Radio“ bereitet einen kurzen Beitrag (mit Bezugsquellenangabe) über Ihr LC-Meter vor. Wäre es möglich, eine Schaltung von dem Messgerät für die Veröffentlichung zu bekommen? Ich habe selbst zwei Geräte im FUNKAMATEUR-Shop gekauft und bin damit sehr zufrieden.

Krzysztof Dabrowski, OE1KDA

Die aktuelle Schaltung dieses LC-Meters finden Sie in der Bauanleitung auf der Internetseite von Almost All Digital Electronics, dem Hersteller des Bausatzes, www.aade.com/manuals/lcm2b%20kit.pdf. Den Testbericht von Klaus Raban, DM2CQL, ex DG2XK, hatte der FUNKAMATEUR seinerzeit samt Schaltbild in der Ausgabe 11/97 veröffentlicht. Er steht in unserem Online-Shop zur Verfügung (Bestellnummer BA-001 → Zusatzinformationen) und kann von dort heruntergeladen werden. Das gilt übrigens ebenso für eine ganze Reihe vergleichbarer Unterlagen.

Antennendrähte mit Quadrocopter positionieren

Die Mühen der XT2TT-DXpeditionäre, mittels Schleuder bzw. Angel hohe Abspannpunkte für die Antennen zu erreichen (FA 10/13, S. 1052), erinnerten mich an meine Antennenaufbauten, bei denen ich dünne Sehnen mit Pfeil und Bogen über Bäume schoss (cq-DL 9/92 S. 554). Höhen von mehr als gut 20 m sind so aber nur mühsam zu erreichen.

Nun konnte ich einen handelsüblichen „Spielzeug“-Quadrocopter beobachten, der mit etwa 150 g belast-

bar ist und je nach Akkupack 12 bis 18 min lang fliegt. Vor diesem Hintergrund rege ich an, mit Quadrocoptern bei der Erschließung von Abspannpunkten für Antennen zu experimentieren.

So könnte es gelingen, sehr hohe Abspannpunkte zu erreichen, hinter oder unter denen man den Pfeil oder die Bleikugel mit der angeknüpften Sehne nicht suchen muss, weil man das steuerbare Fluggerät mit der Sehne zurück oder zu einem günstigen Landeplatz borden kann. Man könnte so beispielsweise auch einen gegenüberliegenden Balkon oder ein Dach erreichen, die für Pfeile und Bleikugeln tabu sind.

Dr. Immo Janz, DL8MF

Ich habe die Hubschrauber-Fliegerei vor Jahren und nach einigem Lehrgeld aufgegeben, obwohl ich sie dann recht gut beherrschte. Dann wurde es langweilig. Hubschrauber sind für den Antennenbau (Seil über einen hohen Punkt) schlecht geeignet.

Aber die besagten inzwischen sehr preiswert erhältlichen Quadrocopter halte ich dazu für sehr brauchbar, weil sie problemlos zu steuern sind. Es gibt bestimmt eine Reihe von Amateuren, die sich damit schon befasst haben. Sie müssten sich nur noch bereitfinden, darüber zu schreiben.

Hajo Pietsch, DJ6HP

Außen wärmer

Warum die Stromstärke mehrerer gebündelt geführter Kupferleiter in der Mitte des Bündels auch bei Gleichstrom geringer ist als außen, wollten wir bei der September-Preisfrage wissen.

Wegen des Widerstands eines Leiters fällt an ihm eine Spannung ab und er erwärmt sich. Die erzeugte Wärme muss abgeführt und dazu vom Kern des Kabels erst an seine Oberfläche geleitet werden. Folglich ist der Kern bei entsprechendem Stromfluss wärmer als die Oberfläche.

Kupfer hat einen relativ hohen positiven Temperaturkoeffizienten seines spezifischen Widerstands (Resistivität) von 0,4%/K. Das bedeutet, dass der spezifische Widerstand im Kern höher als an der Oberfläche ist und dort dementsprechend weniger Strom fließt.

Die 3 × 25 € für die richtige Lösung erhalten:

**Ulrich Haacke
Günter Lange, DC56L
Peter Marczinowski, DK2HT**

Herzlichen Glückwunsch!

Flanken-Preisfrage

Ein 5,4 kHz breites ZF-Filter mit einem -6-dB/-60-dB-Shapefaktor von 2 wird auf der (dB-linearen) Flanke mit einem FM-Signal von 100 Hz Hub beaufschlagt. Wie groß ist (etwa) der Amplituden-Modulationsgrad des Signals am Ausgang des Filters?

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 × 25 €

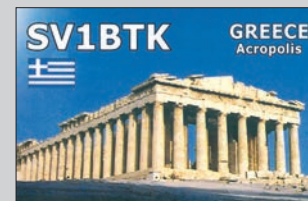
Einsendeschluss ist der 30.11.13 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtswegs ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an quiz@funkamateu.de), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

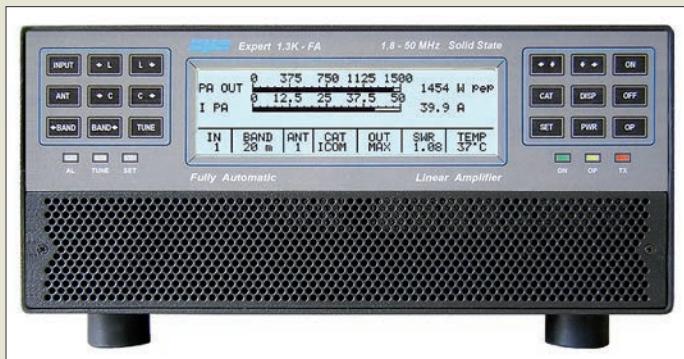
Auch an der ARDF-Preisfrage vom FA 10/13 können Sie sich noch bis zum 31.10.13 versuchen. Es handelt sich ja nur um ein wenig einfaches Rechnen!

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

**Fortschritt statt
vermüllter Äther!**

Wahrzeichen





Die Expert 1.3-FA ist erst ab Ende 2013 lieferbar, kann jedoch schon jetzt vorbestellt werden.

Expert 1.3-FA

Endstufe

- Frequenz: 1,8...51 MHz
- Ausgangsleistung: 1,5 kW PEP SSB, 1,3 kW PEP CW, 3 Leistungsstufen
- Eingangsleistung: 20 W
- Nebenausendungen: -50 dB (-60 dB bei 50 MHz)
- IM-Abstand: -36 dB
- voll transistorisiert, keine Aufwärmzeit
- Automatiktuner: Pi/L-Ausgangskreis, 10 ms Abstimmzeit, Bypass für einzelne Antennen/Bänder konfigurierbar
- Anschlüsse: 4 x SO239 für Antennen, 2 x SO239 für Transceiver
- Netzteil: 230/115 VAC
- Abmessungen (B x H x T): 28 cm x 12 cm x 36 cm
- Masse: 7,5 kg
- Preise: ohne ATU 2950 € mit ATU 3950 €

Das RR-Wattmeter wird mit bereits montierten Powerpole-Anschlüssen geliefert.

RR-Wattmeter

Multimeter

- Spannung: 4,8...60 V, Auflösung 10 mV
- Stromstärke: 0,1...65 A, 130 A Spitze, Auflösung 10 mA
- Leistung: 0...6554 W, Auflösung 0,1 W
- Ladung: 0...65 Ah, Auflösung 1 mAh
- LC-Display: zweizeilig, je 16 Zeichen
- Abmessungen (B x H x T): 85 mm x 42 mm x 24 mm
- Masse: 82 g
- Preis: 59 €

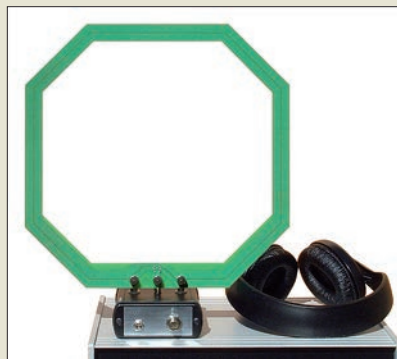
Endstufe für KW und 6 m

Mit der **Expert 1.3-FA** des italienischen Herstellers **SPE** ist bei **Reimesch** die derzeit wahrscheinlich kleinste vollautomatische MOSFET-Endstufe erhältlich. Sie erreicht 1,5 kW PEP in SSB und 1,3 kW in CW. Ein wahlweise integrierter Automatiktuner mit Pi/L-Netzwerk kann Antennen bis zu einem SWV von $s = 3$ auf 10 m bis 160 m und einem SWV von $s = 2,5$ auf 6 m anpassen. Die PA lässt sich durch das CAT-Interface aller gängigen Transceiver von Icom, Yaesu, Kenwood, Ten-Tec und Flex-Radio steuern. Sie ändert beim Bandwechsel innerhalb von 10 ms ihre Abstimmung. Es sind vier Antennen und zwei Transceiver anschließbar. *Reimesch Kommunikationssysteme GmbH, Technologiepark Bergisch Gladbach, Friedrich-Ebert-Str. 51429 Bergisch Gladbach, Tel. (022 04) 58 47-51; Fax -67; www.reimesch.de*



Vielfachmessinstrument

Das bei **WiMo** erhältliche **RR-Wattmeter** von **Turnigy** lässt sich einfach über Powerpole-Anschlüsse in die Stromversorgung beliebiger Geräte einschleifen. Es misst Strom, Spannung, Leistung, Ladung. Das Messinstrument besitzt große Messbereiche von 4,8 V bis 60 V und 0,1 A bis 65 A mit 10 mV bzw. 10 mA Auflösung. Leistung und Ladung werden daraus errechnet. Das blau hinterleuchtete LC-Display kann vier Messwerte gleichzeitig darstellen. Der Amperestundenzähler ist auch zur einfachen Kapazitätsbestimmung von Akkumulatoren geeignet, wobei das Rücksetzen per Spannungsunterbrechung erfolgt. *Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 96680, Fax 966811; www.wimo.com, E-Mail: info@wimo.com*



Magnet-Empfangsantenne

Mit der **RLA2** ist bei **Reuter-Elektronik** neben anderen Magnetantennen jetzt eine sehr kompakte breitbandige Empfangsantenne erhältlich. Sie wurde besonders auf geringe Größe und niedrige Masse sowie minimale Stromaufnahme optimiert. Um ähnlich gute Empfangsleistungen wie die großen Breitband-Loops zu erreichen, ist ein empfindlicher Verstärker mit geringem Rauschen integriert. Zusammen mit der um 10 dB umschaltbaren Verstärkung ist eine Anpassung an vielfältige Empfangsbedingungen möglich.

Die eigentliche Antenne besteht aus Epoxidharz-Leiterplattenmaterial mit Leiterbahnen für den Betrieb als mittig geerdete Doppelschleife oder als normale Einzelschleife mit doppelter Leiterbreite, wobei die Funktion umschaltbar ist. Die relativ dünne Schleife ist bis zu 90° kippbar am Verstärkergehäuse befestigt. Die RLA2 verfügt über einen BNC-Anschluss, über den sie sich auch fernspeisen lässt. Wer dies nicht möchte, kann die Antenne auch über eine Hohlstiftbuchse lokal aus einem Akkumulator speisen.

Leiterschleife und Gehäuse sind bedingt für den Außeneinsatz gedacht – sie vertragen auch einmal einen Regenguss. Für die dauerhafte Außenmontage ist ein wetterfestes Gehäuse erforderlich. Fernspeiseweiche und Netzteil sind als Zubehör erhältlich. *Burkhard Reuter, Konstruktion & Musterbau, Ziegelstr. 54, 06862 Dessau-Roßlau, Tel. (03 49 01) 6 72 75; www.reuter-elektronik.de, E-Mail: b.reuter@reuter-elektronik*

Wer sendet wo?

Klingenfuss veröffentlicht ab 10.12.2013 seine beliebten Frequenzlisten und Datenbanken in überarbeiteter und aktualisierter Form für das Jahr 2014. Im Einzelnen sind dies die **Super Frequency List** auf CD-ROM, der gedruckte **Shortwave Frequency Guide** und die **Frequency Database** for the Perseus LF-HF Software-Defined Receiver auf CD-ROM.

Klingenfuss Publications, Hagenloher Str. 14, 72070 Tübingen, Tel. (070 71) 6 28 30, Fax 60 08 49; www.klingenfuss.org, E-Mail: info@klingenfuss.org

Die Schleife der RLA2 ist kippbar auf dem Verstärkergehäuse befestigt.

RLA2

Magnetantenne

- Frequenz: 50 kHz ... 54 MHz, keine Abstimmung erforderlich
- Eigenrauschen: -127 dBm bei geringer Verstärkung, -117 dBm bei hoher Verstärkung, jeweils bei 10 MHz, SSB 2,4 kHz
- IP2: 80 dBm
- IP3: 30 dBm
- Ausgangsspannung: $U_{eff} = 1 V$ (1 dB Kompression)
- Stromversorgung: 5...14 V @ 40 mA
- Abmessungen (B x H x T): Loop 26 cm x 26 cm Verstärker 50 x 85 x 127 mm³
- Masse: 350 g
- Preis: 290 €



Von Pollin Electronic ist der druckfrische Katalog 3/2013 verfügbar, der auf 400 Seiten wieder zahlreiche Schnäppchen für Hobby-Bastler, Heimwerker und auch Profis bietet. Der Katalog kann per Tel. (0 84 03) 92 09 20 oder unter www.pollin.de angefordert werden.



Die Super Frequency List enthält neben Informationen zu Funkdiensten auch solche zu Rundfunkstationen.

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

Kundenbewertungen



97.61%
zufriedene
Kunden



4.88 / 5.00

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

* Quelle: Shopauskunft.de (25.09.2013)

Moderne Löttechnik

für Industrie, Handwerk und Hobby

Sicherheit am Arbeitsplatz

Lötdampfabsaugung

für 350 m³ unbelastete Luft in der Stunde!

- Air Flow Control - variable Lüfterdrehzahl
- Geräuschniveau unter 50 dB
- 2 Schläuche ca. 250 cm im Lieferumfang
- 3-Fach-Filterssystem (Vorfilter/HEPA/Carbon)

HV-2 FES
489,95



TOP
Preis-Leistung



Unser Technik-Tip:

Professionelle Infrarot-Lötstation

Ideal zur Bearbeitung von SMD- und BGA-Baugruppen, z.B. an Handys und Computern – ohne zusätzliche Spitzen, Zangen oder Düsen!

- fokussiertes IR-Licht zur Erwärmung der Komponente
- Handheizgerät, 150 W
- Quarz-IR-PCB-Preheater, 800 W
- Arbeitsfläche: 120 x 120 mm
- präzise Anzeige von PCB-Temperatur und Zeit
- präzise Kontrolle des Lichtstrahls (Ø 14 mm)
- portabler PCB-Werkstückhalter

STATION IR-860
799,95



Entdecken Sie unser komplettes Löttechnik-Sortiment!

<http://rch.lt/bR>

Digitale, ESD-geschützte Löt- & Entlötstation

- Löttemperatur: 150 bis 480°C
- Entlöttemperatur: 300 bis 450°C
- Hochwertiger NiederspannungslötKolben (32 V)
- innenbeheizte Lötspitze
- integrierter Temperatursensor
- hohe Regelgenauigkeit, kalibrierbar
- Nullspannungs-Regelschaltung

STATION LF-8800 **259,95**



+ Promotion-Set: + 5-teiliges Pinzettenset + Lötdampfabsauger 426-DLX + Lötzinnabroller



Most Wanted!

Heißluft-SMD-Löt- & Entlötstation



- 320 W, ESD-geschützt
- Heißluft-Temperatur: 150 bis 500 °C
- Luft-Fördermenge einstellbar
- LCD für Soll- und Ist-Temperatur



STATION ZD-939L **69,95**

Prozessor-Lötstation



- Löttemperatur: 150 bis 480°C,
- max. Ausgangsleistung: 80 W
- sehr kurze Aufheizzeit



STATION LF-1600 **59,95**



Jetzt bestellen! www.reichelt.de

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

reichelt elektronik
Ihr kompetenter Partner für

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



kurz und knapp

RadioJet-Software-Update Bonito hat für die PC-Software RadioJet, die sich zur Bedienung des Empfängers FiFi-SDR eignet, eine verbesserte Version zum Herunterladen bereitgestellt. Gegenüber der Vorversion wurde ein kleiner Fehler beseitigt. Besitzer des FiFi-SDR können sich diese Software unter www.bonito.net/manuals/radiojet/sites/en_Overview.htm herunterladen und kostenlos nutzen.



Bei Frag Jan Zuerst erhältlich: die Endröhre UL41 von Philips



Das neu und übersichtlicher gestaltete Online-Shop-System bei Funkbox ermöglicht nun auch den Zugang von einem Tablet aus.

Neues aus dem Leserservice

Derzeit ist eine neue Bausatzserie des **FiFi-SDR** mit Preselektor in Vorbereitung. Sie wird mit einem neuen Soundkarten-IC bestückt sein, der eine Abtastrate von 192 kHz unterstützt (bisherige Version: 96 kHz). Der neue Bausatz *BX-222.0* ist voraussichtlich ab Ende Oktober 2013 vom **FA-Leserservice** lieferbar und kostet 139 €. Für unsere treuen FA-Abonnenten bleibt der Preis unverändert bei 130 € (*BX-222.A*). Der in dieser Ausgabe ab Seite 1191 vorgestellte **Bauteiltester** wird als Komplettbausatz *BX-230* voraussichtlich ab November 2013 lieferbar sein. Die Platine ist SMD-vorbestückt, das Gehäuse bearbeitet. Der Bausatz ist schon jetzt vorbestellbar und kostet 79 €. FA-Abonnenten zahlen für ihn auf Dauer nur 69 €.

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

Röhren für Nostalgiker

Frag Jan Zuerst hat neue Röhren im Programm, die besonders Nostalgiker interessieren dürften. Zum einen ist es die von **Sylvania** u. a. für die Empfänger Zenith Tranoceanic gefertigte Mischröhre **1L6**, die neu in Originalverpackung für 21,42 € erhältlich ist. Diejenigen, die z. B. eine Philips Philetta wieder zum Leben erwecken wollen, werden sich über die ebenfalls in neuem Zustand für 11,78 € verfügbare Endröhre **UL41** von **Philips** freuen, die aus einem ehemaligen Militärdepot stammt.

Wer hingegen das Magische Band **EM800** digital ansteuern möchte, kann Platine (10,12 €), Teilesatz inklusive Mikroprozessor (15,47 €) und/oder Röhre (9,04 €) ebenfalls erwerben. Das letztere Projekt ist auf www.loetstelle.net ausführlich dokumentiert.

Frag Jan Zuerst – Ask Jan First GmbH & Co. KG, Preiler Ring 10, 25774 Lehe, Tel. (04882) 605 45-51, Fax -52; www.askjanfirst.com, E-Mail: fjz@die-wuestens.de

Neuer Online-Shop

Seit vielen Jahren können bei **Funkbox** Rotorinterfaces samt passender Software bereits bequem online bestellt werden. Neben dem Live-Kontakt auf Amateurfunkmessen ist das inzwischen eine beliebte Informations- und Einkaufsmöglichkeit. Über die Sommermonate wurde der **Online-Shop** jetzt auf eine neue und moderne Plattform gestellt. Alle Produkte sind nun durchgängig abgebildet und mit Informationstexten versehen in übersichtlicher Artikelstruktur eingestellt. So bietet sich die Möglichkeit, sich umfassender über Produkte zu informieren und diese unkompliziert zu bestellen.

Funkbox Hard & Software, Am Bach 7, 88069 Tettnang, www.funkbox.de, info@funkbox.de

Würth-Produktkatalog

Würth Elektronik veröffentlicht seinen neuen **Produktkatalog**. Das Sortiment der Schalter und Taster umfasst Dip-, Drehcodier- und Schiebeschalter sowie Kurzhubtaster, Letztere neu auch beleuchtet. Im Bereich Verbindungstechnik, der Kabel-/Batteriehalter, Wärmeschrumpf-/Spiralschläuche und Kabelsteckverbinder enthält, sind nun Kabelschuhe und Abstandsbolzen aus Aluminium und Edelstahl aufgeführt. Der Bereich Stromversorgungselemente beinhaltet jetzt ein Mustersortiment, das einmal erworben unbegrenzt oft wieder kostenlos aufgefüllt wird. **Würth Elektronik eiSos GmbH & Co. KG**, Max-Eyth-Str. 1, 74638 Waldenburg, Tel. (07942) 945-0; www.we-online.de

Geräuschunterdrückung inkl.

Um die Empfangsleistung eines guten Empfängers oder Transceivers ausnutzen zu können, ist die Verwendung eines entsprechenden Kopfhörers angeraten. Der **ED 55** von **Eurofrequency** ist besonders für das Hören von Funksignalen geeignet und HF-einstrahlungsfest. Die abschaltbare aktive Geräuschunterdrückung mindert störende Hintergrundtöne z. B. von Generatoren, Lüftern oder Turbinen im Flugzeug. Die weichen und gut anliegenden Ohrpolster garantieren einen guten Tragekomfort auch bei längerem Gebrauch. Das 1,5 m lange, abnehmbare Anschlusskabel bietet große Flexibilität beim Anschluss an unterschiedliche Geräte. Dank des klappbaren Kopfbands lässt sich der Kopfhörer sehr kompakt verstauen.

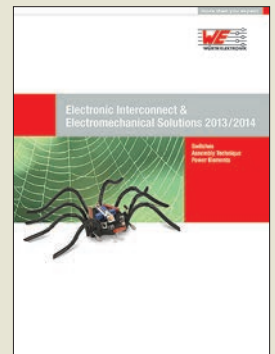
Eurofrequency, Rittergutsweg 5, 08297 Zwönitz, Tel. (037754) 304-73, Fax -55; www.eurofrequency.de, info@eurofrequency.de

I/Q-Adapter mit USB 3.0

Noch als Prototyp wurde von **AOR** auf der JARL Ham Fair 2013 in Tokio der I/Q-Adapter **AR-IQ3.0** zum Anschluss an den ZF-Ausgang eines analogen Empfängers vorgestellt. Abhängig von der ZF-Frequenz reicht das Gerät einen bis zu 25 MHz (ZF 45 MHz) breiten Frequenzbereich digitalisiert als I/Q-Datenstrom zur Aufzeichnung an die USB-3.0-Schnittstelle eines nachgeschalteten Computers weiter. Bei einer ZF von 21,4 MHz reduziert sich die mögliche Aufzeichnungsbreite auf 16,1 MHz, bei 10,7 MHz auf 15 MHz. Beim direkten Anschluss einer Antenne an den ZF-Eingang funktioniert der Adapter somit als HF-Recorder.

Eine Software mit Grundfunktionen gehört zum Lieferumfang. Computer mit herkömmlichen Festplatten sind wegen der anfallenden Datenmengen (200 MB/s) nicht geeignet. Der Hersteller nennt als Voraussetzung die Verwendung von schnellen SSD-Speichern.

Info: **AOR**, Tokio, Japan; www.aorja.com



ED 55

Dynamischer Kopfhörer

- Frequenz: 20 Hz bis 20 kHz
- Impedanz: 32 Ω
- Empfindlichkeit: 110 dB/mW ±2 dB/mW
- Wandlereinheit: 40 mm Durchmesser
- aktive Rauschunterdrückung reduziert Hintergrundgeräusche um bis zu 83,4 % (abschaltbar)
- Ohrmuscheln und Kopfband gepolstert
- klappbares Kopfband
- Anschlusskabel: 1,5 m Länge, 3,5-mm-Klinkenstecker, inkl. Flugzeugadapter Zweifach-Mono auf Stereo
- Batterien: 2 x AAA (Micro)
- Preis: 78 €



HF-einstrahlungsfest und mit aktiver Geräuschunterdrückung: der ED 55 von Eurofrequency

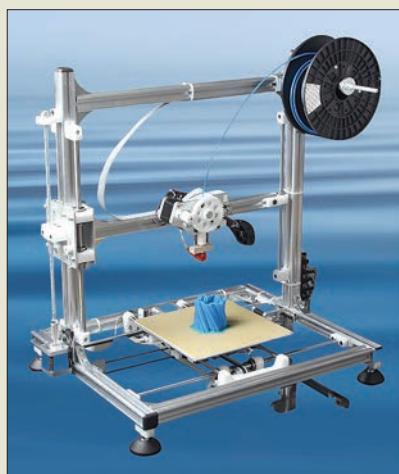
Markt-Infos

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**



Der Velleman K8200 arbeitet mit der als Schmelzschichtung bezeichneten Technologie, bei dem ein Objekt schichtweise aus schmelzfähigem Material aufgebaut wird.



K8200

3-D-Drucker

- Objekte: wahlweise aus PLA (Polylactiden) oder ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol)
- Ausstattung: vier Schrittmotoren in Baugröße NEMA 17, hochwertige Linear-Kugellager, Steuerelektronik auf Basis der Arduino-Plattform
- Abmessungen (B × H × T): 60 cm × 45 cm × 60 cm
- Masse: 8,7 kg
- Preis: 699 €

Schneller 3-D-Drucker

Wer selbst entworfene oder nicht mehr erhältliche dreidimensionale Objekte oder Bauteile einzeln oder in geringer Stückzahl benötigt, kann diese mit einem 3-D-Drucker jederzeit selbst und in einer Genauigkeit bis in den Nanometerbereich hinein herstellen. Der **K8200** des belgischen Anbieters **Velleman** erstellt bis zu 20 cm × 20 cm × 20 cm große Objekte. Für ein besonders präzises Druckergebnis sorgt die beheizte Druckbodenplatte (zum gleichmäßigen Auftrag der Schmelzschicht) in Kombination mit dem Kühllüfter (zum schnellen Aushärten des Werkstücks).

Der Drucker wird von **Reichelt Elektronik** als Bausatz geliefert. Der Aufbau ist mit dem kostenlos mitgelieferten Werkzeugen und Materialien in wenigen Stunden erledigt. Der K8200 ist zu den 3-D-Druckern des RepRap-Projekts kompatibel, sodass dessen Open-Source-Software für Windows, MacOS oder Linux zur Ansteuerung verwendbar ist. **Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande, Tel. (0 44 22) 9 55-3 33, Fax -1 11; www.reichelt.de**

007 lässt grüßen

In der bei **Pearl** verfügbaren Armbanduhr **PW-315.touch** von **Simvalley** verbirgt sich zusätzlich zum Chronometer noch ein Mobiltelefon. Viele der von modernen Mobiltelefonen bekannten Eigenschaften, wie Farbdisplay, separate microSD-Karte, Bluetooth 2.0, Freisprechfunktion, Kalender, Organizer, Abspielen von Multimediadateien und UKW-Rundfunksendungen sowie Vibrationsalarm sind auch hier integriert. Die Bedienung erfolgt über das 4-cm-Touchdisplay mit 240 × 240 Pixeln. Die Uhr wird Vertrags- und SIM-lock-frei geliefert.

Wer etwas tiefer in den Geldbeutel greift, erhält für 149,90 € mit der **PW-415.steel** eine Variante, die zusätzlich einen Lautsprecher enthält und wasserdicht (IP56) ist.

Pearl GmbH, Pearl-Str. 1-3, 79426 Buggingen, Tel. 0180-55582, www.pearl.de



Uhr nebst Mobiltelefon:
PW-315.touch

PW-315.touch

Mobiltelefon

- Dualband-GSM: 900/1800 MHz
- Display: 4 cm, 240 × 240 Pixel, Touch-Funktion
- Speicher: optional 32 GB microSD-Karte
- Bluetooth 2.0
- Mediaplayer: MP3, MIDI, Vorbis, PCM, WAVE, JPEG, GIF, BMP, PNG, MPEG
- Vibrationsalarm, Telefonbuchfunktion, FM-Radio, Uhr u. a.
- Anschluss: Mikro-USB-Buchse
- Lieferumfang: Uhr, Ladekabel, USB-Headset, dt. Anleitung
- Stromversorgung: Akkumulator 350 mAh, 60 h Stand-by, 160 min Sprechen
- Abmessungen (B × H × T): 45 mm × 40 mm × 13 mm
- Masse: 54 g
- Preis: 89,90 €

HOBBY & ELEKTRONIK

Die Technik-Erlebnismesse



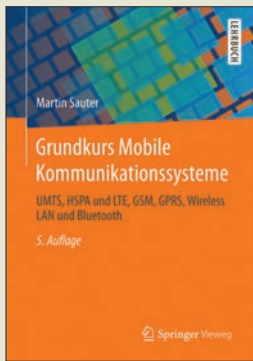
Ein Muss für alle Technik- und Elektronik-Fans.

Ob Computer, Elektronik, Games, Musik, Telekommunikation oder Fotografie – entdecken und testen Sie die aktuellen Technikrends.

- **Themenbereich Lust auf Technik:** Forschung & Technik interaktiv erleben
- **Workshops und Anwendungstipps** von Experten
- **Games for Families:** Computer- und Konsolenspiele auf 800 m² testen
- **Showtrucks** der Spielekonsolen-Hersteller
- **Sonderbereich Musik:** Live-Acts, DJ-Workshops und Kopfhörerkonzerte

21.– 24. November 2013
Messe Stuttgart

Öffnungszeiten: täglich 10 – 18 Uhr
www.messe-stuttgart.de/hobby



**Sauter, M.:
Grundkurs Mobile
Kommunikationssysteme**

Dem Wunsch, Studenten dieses Fachgebiets, in der Praxis tätigen Ingenieuren sowie vorgebildeten Amateuren fundierte und vor allem detaillierte Grundkenntnisse über mobile Kommunikationssysteme zu vermitteln, entspricht Prof. Sauter seit der vor neun Jahren erschienenen Erstauflage dieses Werkes. In der Reihe oberflächlich populärwissenschaftlicher oder auf einem speziellen Teilgebiet in die Tiefe gehender Publikationen, sei es in Buchform oder online, genießt dieser Grundkurs im deutschsprachigen Raum ein Alleinstellungsmerkmal.

Hervorzuheben ist zudem, dass der Autor als „praktizierender Insider“ nicht nur auf das *Wie* des Funktionierens der einzelnen Systeme eingeht, sondern auch auf das *Warum*. Das dürfte dem mitdenkenden Leser manches Aha-Erlebnis verschaffen.

Die 5., auch als e-Book erhältliche Auflage erweitert das Themenspektrum auf *GSM, GPRS, UMTS, HSPA, LTE, Wireless LAN* und *Bluetooth* (in 4. Aufl. Platzgründen geopfert). Inzwischen vorliegende Erfahrungen bei der Umsetzung von LTE fanden ebenso Eingang wie zukünftige Tendenzen. Im Wi-Fi-Bereich kamen neue Standards hinzu und die Kapitel *GSM* und *UMTS* reflektieren überdies heutige Entwicklungen. -rd

**Springer-Verlag
Heidelberg 2013
5., überarb. und erw. Aufl.
409 Seiten, 39,99 €
ISBN 978-3-658-01460-5**



**bhv Publishing GmbH:
GIMP 2.8 Fotostudio**

GIMP (s. a. FA 9/13) ist ein kostenfreies Bildbearbeitungsprogramm, das seit Jahren eher als Geheimtipp vieler Fotoenthusiasten gilt und nur unter Linux eine weite Verbreitung genießt. Mit der neuen Version 2.8 gibt es nun zahlreiche Verbesserungen und Vereinfachungen in der Bedienung, während es früher durchaus Anlass zur Kritik gab. Das hier vorgestellte Komplettpaket besitzt zweifellos den Vorteil großer Bequemlichkeit: Windows-Nutzer erhalten die aktuelle Version zusammen mit einem gedruckten Handbuch, das den Einstieg erleichtert und zur Hand ist, wenn etwas nachgeschlagen werden muss. Besonders nützlich für Ein- und Umsteiger ist der etwa einstündige Video-Lehrfilm. Er erläutert, wo welche Funktionen zu finden sind und wie sich bestimmte Effekte erzielen lassen.

Als hilfreich für alle fortgeschrittenen Anwender erweisen sich die zahllosen mitgelieferten Filter und Plug-ins. Denn GIMP lässt sich fast beliebig, eigenen Erfordernissen entsprechend, um neue Funktionen erweitern. (Die Gefahr ist groß, dass man es überreibt.) Und sogar mit Photoshop-Filtern (und -Dateien) kann GIMP umgehen. Praktisch für alle Anwender: Mehr als 10000 Bilder, Texturen und Webobjekte runden den Lieferumfang ab; sie können in eigenen Projekten zum Einsatz gelangen. -ngr

**bhv Publishing GmbH
Kaarst 2012
192 Seiten, DVD, 19,99 €
ISBN 978-3-82874-219-2**



**Ziel, R.:
Marktübersicht
Kurzwellenempfänger**

Das Angebot im Bereich der Empfänger für Kurzwellen ist unübersichtlich. Zwar haben sich einige Hersteller aus diesem Segment zurückgezogen, doch sind neue hinzugekommen. Diese Neuerscheinung lässt einen Überblick der aktuell erhältlichen Modelle erwarten.

Dabei geht der Autor streng systematisch vor: Jeder aufgenommene Empfänger, ob Reiseradio oder SDR, wird anhand der gleichen Kriterien vorgestellt. Dabei liegt der Fokus auf den Bedienkonzepten, deren Beschreibungen teils übertrieben detailliert bzw. bebildert ausfallen.

Wohl mit Platznot ist erklärbar, dass von den aktuell auf dem Markt verfügbaren Empfängern für KW lediglich 21 durch die Aufnahme im Buch eine Würdigung erfahren. So vermisst man neben etlichen SD-Empfängern die aktuellen Stationsgeräte von Alinco, AOR und Palstar. Aussagen zur Empfangsleistung sind meist allgemein gehalten oder beschränken sich auf unkritisches Lob. Doch wie der Titel besagt: Dies ist eine, wenn auch unvollständige, Marktübersicht und mehr sollte man auch nicht erwarten. Für einen ersten Überblick reicht die Lektüre; praxisnahe Erfahrungsberichte und Einschätzungen lesen Interessenten in der Fachpresse. -joi

**vth/Siebel Verlag
Baden-Baden 2013
173 Seiten, 19,50 €
FA-Leserservice V-8798**



**Biet, F.:
JavaScript für Kids**

JavaScript eignet sich gut, um den mit HTML erstellten Websites mehr Funktionalität einzuhauchen, ohne gleich auf PHP- oder CGI-Skripte zurückgreifen zu müssen. Auch Berechnungen, wie man sie sonst etwa mit Excel löst, lassen sich unschwer mit JavaScript programmieren.

Nach einem kurzem Crashkurs in HTML zeigt der Autor, wie JavaScript im Detail funktioniert. Dabei führt er den Leser Schritt für Schritt an Variablen, Konstanten, Schleifen und Operatoren heran, sodass am Ende alle wichtigen Funktionen bekannt sind. Mit diesem Grundwissen ausgestattet, lassen sich eigenständig Formulare, Passwortabfragen, Ratespiele und vieles mehr programmieren.

Doch die Lektüre endet nicht mit dem Basiswissen über JavaScript, sondern umfasst auch Themen wie Fehlersuche und Debugging. Die sind notwendig, denn schnell hat sich ein Fehler eingeschlichen, der nur mit diesen Mitteln zu erkennen ist. Am Ende jedes Kapitels hilft eine Zusammenfassung, das Erlernte zu festigen.

Das Buch richtet sich vornehmlich an Jugendliche, eignet sich aber auch hervorragend für Erwachsene, die sich das erste Mal mit JavaScript beschäftigen wollen. Alle im Buch aufgeführten Beispiele sind auf der mitgelieferten CD-ROM abgelegt. -red

**mitp
Heidelberg u. a. 2013
2. Auflage
480 Seiten, CD, 29,95 €
ISBN 978-3-8266-9226-0**



**Sauer, M. „mo.“:
Das WordPress-Buch**

Wer etwas im Internet publizieren und eine eigene Internetseite betreiben möchte, greift oft auf ein einfach zu bedienendes CMS (Content-Management-System) wie Joomla oder WordPress zurück. Auch wenn viele Foren Hilfestellung bieten, ist man mit Fachliteratur häufig besser bedient. Und Moritz „mo.“ Sauer legt es mit seinem neuen Werk *Das WordPress-Buch* genau darauf an.

Es ist besonders anschaulich und sehr einsteigerfreundlich gestaltet: Ohne große Vorreden werden unterschiedliche Varianten zur Installation aufgezeigt, Grundlegendes zur eigenen Planung eines Projektes erläutert und schon geht es zur Veröffentlichung der ersten eigenen Inhalte.

Anschließend wendet sich der Autor den Details einer Seiten-Konfiguration zu und zeigt, wie sich Kommentare einstellen und moderieren lassen. Ausführlich erläutert er zudem das Anlegen von Menüs und Möglichkeiten, die eigene Website mithilfe eines sogenannten Themes zu gestalten. Das Leben vielfach leichter machen Plug-ins; sie sorgen ebenso für neue Funktionalitäten wie etwa ein Kontaktformular.

Zuletzt werden Updates und Aktualisierungen für einen sicheren Webauftritt behandelt. Den teilweise komplexen Themen kann der Leser stets leicht folgen. Das Buch im Querformat zeigt links stets einen Screenshot und rechts die Erläuterungen dazu. Für knapp 20 € keine gute Sache. -ngr

**O'Reilly Verlag
Köln 2013
304 Seiten, 19,90 €
ISBN 978-3-95561-121-7**

Unsere Neuheiten

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

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



MAAS AMT-920-UV Amateur Duoband Mobilfunkgerät

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

Art.-Nr.: 1329

Unser Preis: 299,- €



CRT-270-M Amateur Duoband Mobilfunkgerät

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

Art.-Nr.: 1340

Unser Preis: 289,- €

WWW.ALINCO-FUNKTECHNIK.DE



ALINCO DJ-A-10-E VHF Handfunkgerät

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

Art.-Nr.: 3259

Unser Preis: 119,- €



MAAS AHT-7-UV Dualband VHF/UHF Handfunkgerät

Dualband VHF/UHF Handfunkgerät.

Art.-Nr.: 1184

Unser Preis: 59,- €

MAAS AHT-9-UV Handfunkgerät VHF/UHF

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

Art.-Nr.: 1335

Unser Preis: 69,- €



WWW.MAAS-ELEKTRONIK.COM

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

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

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

Datenschutz statt Manipulation: Regulierung für Google & Co.

NIELS GRÜNDEL

In Deutschland hat Google bei den für Anfragen genutzten Internet-Suchmaschinen einen Marktanteil von mehr als 90 %. In vielen anderen Ländern sieht es vergleichbar eintönig aus. Mitarbeiter der Universität St. Gallen haben die daraus potenziell resultierenden Bedrohungen für die Informationsvielfalt im digitalen Zeitalter untersucht. Als Ergebnis fordern sie eine stärkere Regulierung von Suchmaschinen.

Die Angebotsvielfalt im Bereich der Suchmaschinen ist prinzipiell groß. Doch ein Blick auf die Marktanteile verrät, dass Google in vielen Ländern der Welt quasi ein Monopol für Suchanfragen im Internet erobert hat.

In Deutschland unterscheidet sich die Suchmaschinennutzung nicht wesentlich vom Rest der Welt: Google erhält über 90 % sämtlicher Anfragen. Die restlichen Suchanfragen entfallen hierzulande auf Bing,



Bild 1: Joaquin Almunia von der EU sorgt sich um das Wettbewerbsrecht.

Foto: The Council of the European Union

den Google-Partner T-Online sowie den Bing-Partner Yahoo. Alle weiteren Suchmaschinen kommen in Deutschland zusammen auf etwa 4 % der Nutzungen.

Auch anderswo muss sich Google nur selten Mitbewerbern geschlagen geben: So heißt in Südkorea der unangefochtene Marktführer Naver (www.naver.com) und Google folgt dort noch nach Daum (www.daum.net) mit einem Anteil von 7,3 % an den dortigen Suchanfragen auf dem dritten Platz. Dies ist eine südkoreanische Besonderheit und weltweit eine der wenigen Ausnahmen, wo sich Google mit Platz drei begnügen muss.

In Tschechien führt Seznam (www.seznam.cz), in Japan Yahoo (www.yahoo.co.jp) und in Russland ist Yandex (www.yandex.ru) der Marktführer; Google steht dort mit knapp unter 30 % der Anfragen auf Platz zwei.

■ Yandex will in den Westen

Der russische Internetmarkt hat sich in den vergangenen Jahren zu einem der größten

in Europa entwickelt und Marktführer Yandex strebt in Richtung Westeuropa. Dabei will das seit 2011 in den USA börsennotierte Unternehmen seine Chance vor allem in Deutschland nutzen und sich auf mobile Suchanfragen spezialisieren.

Die Führung von Yandex glaubt an eine Chance auf Erfolg – trotz des erdrückenden Marktanteils von Google. So soll etwa die Hälfte des Yandex-Entwicklerteams Deutsch sprechen, was die Anbahnung von Geschäften mit Partnern bei Netzbetreibern und Medien deutlich erleichtern dürfte.

Die Fülle der Angebote rund um die Suche erinnert bei Yandex stark an die im Westen so erfolgreiche Google-Welt: Auch Yandex bietet Nachrichten (*Yandex.News*), Fotos (*Yandex.Fotki*), Suchmaschinenwerbung (*Yandex.Service*) und neben einem Kartensogar einen Streaming-Dienst für Audioinhalte (*Yandex.Karti* bzw. *Yandex.Muzyka*). Die von diesem Betreiber bereits eingerichteten Auslandsbüros befassen sich bisher primär mit der Suche nach Unternehmen, die Werbung in Russland schalten möchten. Doch die Russen wollen mehr: Vorgestellt haben sie sich 2012 auf der Fachmesse für digitales Marketing und Werbung DMEXCO (*Digital Marketing Exposition & Conference*) in Köln. Dort war Yandex mit einem eigenen Stand präsent, was sicherlich auch Google-Mitarbeiter aufmerksam registriert haben. Aktuell expandiert das russische Unternehmen auf dem türkischen Markt.

■ Microsoft greift an

Im Auftrag der *Initiative für einen wettbewerbsfähigen Online-Markt* (ICOMP; www.i-comp.org) haben Mitarbeiter der Universität St. Gallen unter dem Titel „Vielfalt im digitalen Medienensemble“ Bedrohungen für die Informationsvielfalt im digitalen Zeitalter untersucht.

Die ICOMP ist nach eigenen Angaben eine branchenübergreifende Initiative für Unternehmen und Organisationen, die sich mit dem Internethandel befassen. Die Initiative will Interessengruppen sowie Entscheidungsträger aufklären und sie über die He-

rausforderungen des Online-Markts informieren. Die Finanzierung erfolgt mittels Beiträgen der Mitglieder sowie maßgeblich über eine Förderung durch Microsoft. Die Auftraggeber von ICOMP werden also klar benannt.

Anders übrigens als bei einer zuvor bekannt gewordenen Kampagne seitens Facebook gegen Google. Dabei hatte das weltweit größte soziale Netzwerk eine Agentur damit beauftragt, gezielt negative Nachrichten über den Konkurrenten Google in den Medien zu verbreiten [1]. Verantwortlich zeichnet in beiden Fällen dieselbe PR-Agentur: Burson-Marsteller. Die ICOMP kann also kaum als neutral gelten.

Die Direktorin am St.-Gallener Institut für Medien- und Kommunikationsmanagement, Miriam Meckel, fordert in der o. g. Analyse mit einem starken Fokus auf Deutschland eine stärkere Regulierung von Suchmaschinen. Das dürfte Microsoft gerade recht kommen, ringt doch die eigene Suchmaschine namens Bing trotz jahrelanger Milliardeninvestitionen noch immer um Marktanteile.



Bild 2: Die Google-Gründer Larry Page und Sergey Brin wussten schon 1998, dass Suchmaschinen erhebliche Auswirkungen auf den Markt haben.

Foto: Google Inc.

Mit Yahoo hatte Microsoft bereits 2009 eine auf mindestens zehn Jahre angelegte Kooperation angekündigt. Dafür hatte Microsoft die Suchtechnik von Yahoo lizenziert, um diese in Bing zu integrieren. Yahoo nutzt seitdem im Gegenzug Bing. Beide Unternehmen teilen sich die mit den Suchmaschinen erzielten Einnahmen. Allerdings zeigen die aktuellen Nutzerzahlen, dass diese Kooperation bisher die Marktdominanz von Google nicht ernsthaft bedroht.

■ Kritik von der EU

Doch kommt Kritik nicht nur von der abgeschlagenen Konkurrenz. So sorgt sich die EU-Kommission aus wettbewerbsrechtlicher Sicht, weil Google mit seiner Internet-Suchmaschine möglicherweise in vier Punkten gegen europäisches Wettbewerbsrecht verstößt:

Durch die Benachteiligung anderer Suchanbieter wegen des Kopierens von Inhalten fremder Suchseiten, durch die Verträge mit

Anzeigenkunden sowie durch Auflagen für Software-Entwickler. Darüber hinaus würden bei den Suchergebnissen die Hinweise auf eigene Webseiten bevorzugt und anders gekennzeichnet als vergleichbare Angebote von Mitbewerbern.

Bei der EU-Kritik geht es vor allem um einen möglichen Missbrauch der marktbeherrschenden Stellung. EU-Wettbewerbskommissar und Kommissions-Vizepräsident Joaquin Almunia hatte Google daher zu Beginn des Jahres 2012 aufgefordert, freiwillige Gegenmaßnahmen vorzuschlagen. Das Problem sollte einvernehmlich gelöst werden, um eine Kommissionsentscheidung über Abhilfemaßnahmen und Geldbußen zu verhindern.

Zu einer schnellen Lösung ist es zwar bislang nicht gekommen. Doch scheint Google gesprächsbereit zu sein, einige seiner Grundsätze zu ändern, um einer Klage mit möglicher Milliardenstrafe zu entgehen. Denn im Gegensatz zu denen der US-Kartellbehörden sind die Strafen der EU-Kommission gefürchtet, da sich deren Höhe am Umsatz orientieren und bis zu 10 % des Jahresumsatzes betragen können. Bisher musste Microsoft die höchsten Strafzahlungen für wettbewerbsverzerrendes Verhalten in Europa leisten.

■ Gefahr selbst erkannt?

Die Gefahren, die von einer übermächtigen Suchmaschine ausgehen, haben die Google-Gründer, Larry Page und Sergey Brin, schon 1998 in ihrer Magisterarbeit benannt: „Wir gehen davon aus, dass durch Werbung finanzierte Suchmaschinen unweigerlich eher aufseiten der Werbekunden stehen, statt sich um die Wünsche der Kunden zu kümmern.“ Und: „Da es sogar für Experten sehr schwierig ist, Suchmaschinen zu bewerten, sind Manipulationen nur schwer erkennbar. ... Sie könnten aber erhebliche Auswirkungen auf den Markt haben“ [2]. Suchmaschinen haben sich im Laufe der letzten Dekade zu einer unbestritten wichtigen Informationsquelle entwickelt. Für manche Nutzergruppen sind sie sogar die bedeutendste Quelle für die politische Meinungsbildung – noch vor dem Fernsehen oder gedruckten Tages- und Wochenzeitungen.

■ Meckel fordert Vielfalt

Auch Miriam Meckel kritisiert in ihrer Untersuchung die bekannte mangelnde Vielfalt von Suchmaschinen. Zwar steht dabei wie erwähnt das übermächtig agierende Unternehmen Google im Fokus, aber ebenso Yahoo und die übrigen Anbieter halten ihre Nutzer nach demselben Schema „gefangen“. Selbst Microsoft kommt nicht ungeschoren davon: Zwar besäßen die Bing-Nutzer das Gefühl von Freiheit bei der In-

formationssuche, doch tatsächlich beruhen Suche und Anzeige von Suchergebnissen auf Geschäftsmodellen, die von Suchalgorithmen bestimmt werden.

Als weitere Gefahr käme in letzter Zeit die starke Personalisierung von Suchanfragen hinzu: Vom Nutzer mitgeteilte persönliche Daten würden dazu genutzt, die Suchergebnisse zu personalisieren. Als Resultat blieben dann grundsätzlich vorhandene Ergebnisse, die nicht exakt zum Nutzerprofil passen, bei der Ergebnisanzeige unberücksichtigt.

Als Ergebnis ihrer Arbeit fordert die Medienforscherin daher einen veränderten Umgang mit den digitalen Medien. Die traditionellen Regulierungsansätze, die noch nach Mediengattungen unterscheiden, seien überholt und stimmen mit der Wirklichkeit nicht mehr überein. Stattdessen seien große Anbieter wie Google und Facebook die Tore für den Zugang zu einer Informationsvielfalt geworden, ohne selbst Inhalte zu generieren. Allerdings böten diese den Nutzern Informationen nach ihren eigenen Regeln an.

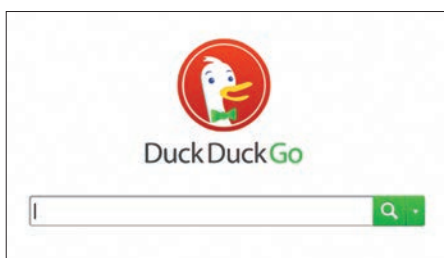


Bild 3: DuckDuckGo verspricht Datenschutz. Screenshot: Gründel

Dieses zu verhindern, insbesondere sog. „Cyberkaskaden“ mit identischen Informationen, sollte eine wirksame Regulierung künftig verhindern. Dies würde einen fairen und demokratischen Diskurs dauerhaft ermöglichen.

Um dieses Ziel zu erreichen, schlägt Meckel eine Reihe von Prinzipien vor, an denen sich eine künftige medienpolitische Gestaltung orientieren soll. Dazu gehören die Interoperabilität durch offene Plattformen und Schnittstellen sowie die Transparenz und Kontrolle gesetzter Voreinstellungen in Suchmaschinen. Nicht zu vergessen sei eine vorherige Nutzerzustimmung bei der Erhebung persönlicher Daten sowie deren Verwendung in Filtersystemen.

Zudem fordert die Forscherin eine intensivere Aufklärung über die technischen Vorgänge: Die Nutzer einer Suchmaschine müssten die Abläufe besser erklären bekommen, insbesondere die Personalisierung von Suchanfragen. Dabei sollten sie intuitiv zwischen einer generellen und einer individuellen Suche unterscheiden bzw. entscheiden können. Bei Datenerhebungen sei in jedem Fall seitens der Nutzer eine Zustimmung erforderlich.

■ Suchmaschine mit Datenschutz

Eine Lösung, die der Erfüllung solcher Forderungen schon recht nahe kommt, ist DuckDuckGo (DDG; <http://duckduckgo.com>). Die bislang als Geheimtipp gehandelte Hybrid-Suchmaschine mit ihrem eigentümlichen Namen stammt aus den USA. Sie sammelt Informationen von häufig besuchten Internetseiten und greift zugleich auf Ergebnisse anderer Suchmaschinen, darunter Yahoo via BOSS (*Build your Own Search Service*), einer offenen Programmierschnittstelle, zu.

Aus den Suchergebnissen werden Seiten mit hohem Werbeanteil meist herausgehalten. Ebenso fallen Seiten, die nur zwecks Suchmaschinenoptimierung zum Werbeerwerb dienen, aus dem DuckDuckGo-Index heraus. Zudem, und das ist für eine Suchmaschine bislang ungewöhnlich, nimmt man den Datenschutz ernst. So erfolgt keine Speicherung von IP-Adressen. Cookies werden nur dort verwendet, wo diese unvermeidbar sind, und die Anlage von Nutzerprofilen unterbleibt.

Die Anschubfinanzierung für DDG haben dessen Gründer, Gabriel Weinberg, sowie Investoren übernommen. Die Weiterentwicklung des Projekts soll mithilfe von Werbeeinnahmen erfolgen. In Foren erörtern Nutzer auftretende Probleme und diskutieren neue Funktionen.

Eine Besonderheit von DuckDuckGo ist das sog. *Zero-click*-Infokästchen: Dort, wo bei Google die Werbung auf dem Bildschirm erscheint, bietet DDG eine Themenzusammenfassung oder Informationen über verwandte Themen an. Letztere stammen häufig von Wikipedia.

Recht praktisch sind die Optionen, kommerzielle Angebote aus den Suchergebnissen auszuschließen oder explizit nur bestimmte Seiten zu durchsuchen. Ein Beispiel: Für die Suche nur bei Amazon funktioniert dies bei Google über die Zusatzangabe *site: amazon.de*, bei DuckDuckGo über das Schlüsselwort *!amde*. DDG zeigt hierbei allerdings keine eigenen Suchtreffer an, sondern ruft direkt die Ergebnisseite von Amazon auf.

Die NSA-Affäre hat DDG eine Menge neuer Freunde gebracht. Künftig werden Suchmaschinen die semantische Suche beherrschen, nicht mehr textbasiert nach Begriffen suchen, sondern Fakten verstehen und sie sogar kombinieren. Vermutlich wird der Platzhirsch auch dann noch Google heißen.

Literatur

- [1] Lyons, D.: Facebook Busted in Clumsy Smear on Google. www.thedailybeast.com/articles/2011/05/12/facebook-busted-in-clumsy-smear-attempt-on-google.html
- [2] Brin, S.; Page, L.: The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine. <http://infolab.stanford.edu/~backrub/google.html>

58. UKW-Tagung Weinheim/Bensheim

PETER PFLIEGENSDÖRFER – DL8IJ

Schlechtes Wetter, gute Stimmung – so lässt sich die diesjährige UKW-Tagung wohl am besten beschreiben. Die Traditionsveranstaltung fand bereits zum 58. Mal statt.

September ist wieder UKW-Tagung, seit weit mehr als einem halben Jahrhundert und stets mit klarem Fokus auf den Vorträgen. Die Veranstalter weisen mit berechtigtem Stolz darauf hin, mit 22 hochkarätigen Referaten das umfangreichste Tagungsprogramm seit vielen Jahren geboten zu haben. Dabei hatte man wieder großen Wert darauf gelegt, bei der Themenauswahl [1] über reine Amateurfunkthemen hinaus zu blicken. Offensichtlich ist das gelungen, denn das Spektrum reichte von softwaredefinierten Radios über Raspberry Pi, Messtechnik, Antennen, Notfunk und digitale Bussysteme bis zu Erde-Mond-Erde-Verbindungen.

Aussteller hatten ihre Stände in den Gängen und Räumen der Schule und der großen Halle aufgebaut (Bild 3). Dr. Heinz Schmiedel, DJ5FN, und seine Kollegen vom HF-Labor der Hochschule Darmstadt boten den Tagungsbesuchern präzise Messungen bis weit in den Gigahertzbereich. Die Oberstufe des Gymnasiums besserte durch den Betrieb der Cafeteria und den Verkauf von leckerem Kuchen ihr Budget für die Abiturfeier auf. Im Außenbereich (Bilder 4 bis 6) hatten Veranstalter, Aussteller und Besucher gleich doppeltes Pech, denn die Bauarbeiten waren bei weitem nicht so weit fortgeschritten wie für den Veranstaltungszeitpunkt Mitte September prognostiziert. Zusammen

Ergebnisse des Selbstbauwettbewerbs

Nach vielen erfolgreichen Jahren kann der Selbstbauwettbewerb auf der UKW-Tagung in Weinheim/Bensheim als feste Institution bezeichnet werden. Erstmals wurde in diesem Jahr eine Sondersektion für das älteste Gerät eingeführt. Es wurden insgesamt fünf Exponate von drei Teilnehmern eingereicht.

Beiträge und Platzierungen:

- Sektion 1, Funktechnik/Antennen bis 30 MHz
 - 1. Platz: Martin Steyer, DK7ZB, Minibeam für die Bänder 10 m und 6 m
- Sektion 2, Funktechnik/Antennen bis 3000 MHz
 - 1. Platz: Martin Steyer, DK7ZB, Doppel-Hybrid-Quadlong für das 2-m-Band
- Sektion 3, Funktechnik/Antennen über 3 GHz
 - keine Teilnehmer
- Sektion 4, Messtechnik
 - 1. Platz: Bernd Kaa, DG4RBF, Phase Noise Test Set
 - 2. Platz: Henning Weddig, DK5LV, Schaltbarer Stufenschalter mit PIC 16F84
- Sektion 5, Zubehör und sonstige Geräte
 - keine Teilnehmer
- Sektion 6, Ältestes VHF/UHF-Gerät
 - 1. Platz: Henning Weddig, DK5LV, 2-m-Transceiver aus 1969–1971



Bild 1: Gut gefüllte Vortragsäle prägten das Bild der 58. UKW-Tagung.

Unmittelbar nach der Eröffnung durch Tagungsleiter Günter Fred Mandel, DL4ZAO, begannen die ersten Vorträge. Dr. Jochen Jirmann, DB1NV, referierte über neue Messverfahren zur Bestimmung der Intermodulationseigenschaften von Empfängern, Dr. Harald Gerlach, DL2SAX, über den softwaredefinierten Transceiver ZS-1 von SSB-Elektronik. Die Popularität des Einplatinencomputers Raspberry Pi manifestierte sich in gleich drei Referaten, wobei insbesondere der Raspberry-Workshop der AG Mikrocomputer Kurpfalz regen Zuspruch fand. Die Vorträge (Bild 1) waren überwiegend sehr gut besucht, einige Säle zeitweise sogar überfüllt. Besonderer Beliebtheit erfreute sich die Präsentation von Martin Steyer, DK7ZB, über neue Langyagi-Konzepte (Bild 2). Parallel dazu war reges Treiben auf den Ausstellungsflächen auf dem Gelände des Karl-Kübel-Gymnasiums (www.karlkuebel-schule.de) im südhessischen Bensheim zu verzeichnen. Viele namhafte kommerzielle

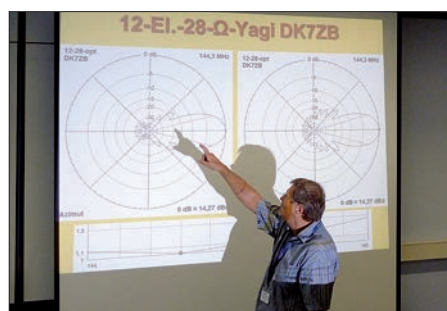


Bild 2: Martin Steyer, DK7ZB, referiert vor vollem Haus über neue Langyagi-Konzepte.

mit dem schlechten Wetter führte das im Außengelände mehr zu einer Baustellen- als zu einer Flohmarkt-Atmosphäre, woran die Weinheimer Funkamateure natürlich keine Schuld trifft. Der Besucherstrom verlief anders als in den Vorjahren, was die Tatsache kaschierte, dass die Ausstellungsfläche im Vergleich zu den Vorjahren sogar leicht angewachsen war. Sowohl bei den gewerblichen Händlern als auch auf dem Flohmarkt waren Zuwächse zu verzeichnen. Häufige Regenschauer sorgten dafür, dass sich in diesem Jahr mehr in den Gebäuden

als auf dem Freigelände abspielte. Einige Anbieter, die ursprünglich für den Außenbereich gebucht hatten, mussten ihre wertvolle Ware vor der Nässe von oben in Sicherheit bringen. Soweit möglich, wurden dafür zusätzliche Flächen im Innenbereich zur Verfügung gestellt.

„Das Wetter hätte schlimmer nicht sein können, aber ich hatte den Eindruck, dass deswegen nicht weniger Besucher da waren“, fasst Aussteller Erwin Schulze, DH1ES, seinen Eindruck zusammen. Etwas weniger waren es dennoch: Mit 1930 Teilnehmern lag man nach Angaben der Veranstalter rund 10% unter den Zahlen des Vorjahres. Angesichts des schlechten Wetters, das bereits die ganze Woche herrschte, ein ausgesprochen reger Besuch.

Zahlreiche Besucher aus Skandinavien, der Ukraine, Dänemark, Frankreich, Spanien, Großbritannien, den Niederlanden, Österreich und der Schweiz zeugten von der hohen überregionalen Bedeutung der Veranstaltung. Ralf, DF6RK, von der Taunus-Relais-Gruppe brachte es auf den Punkt: „Das Tolle an der UKW-Tagung ist, dass ich mich einfach nur irgendwo hinsetzen muss, wenn ich jemanden aus dem Amateurfunkbereich treffen will. Früher oder später wird er vorbeilaufen“. Am Samstagabend hatte das Team auf dem Klubgelände der Weinheimer Funkamateure im nordbadischen Weinheim wieder die „Licence to Grill“. Auf der Wiese neben dem Klubheim campierten viele angereiste Gäste, einige bereits zwei Wochen vor der Tagung. Nur wenige Kilometer vom Veranstaltungsgelände entfernt ließ man den Tag bei angeregten Diskussionen



Bild 3:
Ein Teil der kommerziellen Aussteller in der großen Halle der Bensheimer Karl-Kübel-Schule

in entspannter Atmosphäre und gutem Essen ausklingen (Bild 7).

Gut angenommen wurde die Matinee am nächsten Morgen beim Sonntagsbrunch am Klubheim. Ralf Wilke, DH3WR, referierte über eine Konzeptstudie für einen Funkruf und die Einbindung in das HAM-NET, wobei sich eine rege Diskussion entspann. Davon konnte sich auch Weinheims Oberbürgermeister Heiner Bernhard überzeugen, der am Sonntagmorgen das Klubgelände der Funkamateure besuchte. Hinsichtlich zukünftiger Tagungen eine nicht zu unterschätzende Geste, zumal der Ober-



Bild 4: Trotz Wolkenbruchs hatten „Die Drei vom Flohmarkt“ viel Spaß.

bürgermeister gegenüber einer Rückkehr der gesamten Tagung nach Weinheim sehr aufgeschlossen scheint.

Natürlich gab es wie bei jeder Veranstaltung dieser Größenordnung auch kritische Stimmen. Zum einen sind praktisch alle



größeren Elektronik- und Funk-Flohmärkte zu einem durchaus nennenswerten Prozentsatz mit themenfremder Neuware auf der einen und Elektroschrott auf der anderen Seite durchsetzt – so auch hier. Das kann die Suche nach brauchbarem Mate-

rial und Schnäppchen anstrengend machen, liegt aber letztlich im Verantwortungsbereich der Flohmarkt-Anbieter.

Angesprochen wurde außerdem der Eintrittspreis in Höhe von 7 € (Jugendliche unter 18 Jahren frei). Wer ausschließlich wegen des Flohmarkts angereist war, dem erschien es vielleicht zu teuer, doch in Relation zum insgesamt Gebotenen war es ein faires Angebot. Tagungsleiter Günter Fred Mandel, DL4ZAO, vertritt zu diesem Thema eine klare Meinung: „Wer auf eine Tagung geht, die mit 22 hochkarätigen Vorträgen plus Zusatzprogramm bestückt ist und dem die Hälfte des Preises einer Kinokarte dafür nicht tragbar erscheint, ist tatsächlich auf der falschen Veranstaltung gewesen.“

Die allgemeine Zufriedenheit überwog jedoch deutlich, und so ist es keine Frage, dass es im nächsten Jahr eine 59. UKW-Tagung geben wird (www.ukw-tagung.org), voraussichtlich wieder am dritten Wochenende im September (19. bis 21. 9. 2014).

Als Gesamtsieger des diesjährigen Selbstbauwettbewerbs wurde von der Jury die Arbeit von Bernd Kaa, DG4RBF (Bild 8) in der Sektion 4 auserkoren, weil diese Arbeit neben dem hohen technischen Stand auch die Möglichkeit dokumentiert, mit relativ geringem Aufwand präzise Messungen des Rauschpegels von Oszillatoren durchzuführen. Weitere Details s. Kasten.

Bild 5:
Für jeden etwas dabei; der Flohmarkt im Außenbereich des Tagungsgeländes



Bild 6:
Referent Dr. Jochen Jirmann, DB1NV (2. v. l.), beim Stöbern auf dem Flohmarkt



Bild 7: Sehen und gesehen werden; das Grillfest am Freitag- und Samstagabend



Bild 8: Tagungsleiter Günter Fred Mandel, DL4ZAO, gratuliert Bernd Kaa, DG4RBF (links), zu seinem Gesamtsieg beim Selbstbauwettbewerb.

Fotos: DK7MF (1), DL1AS (1), DL4ZAO (3), DL8IJ (2), DO5FMK (1)

Organisator des Selbstbauwettbewerbs im Rahmen der UKW-Tagung ist im Auftrag des FACW e. V. Weinheim Stefan Steger, DL7MAJ [2]. Zur Erhöhung der Teilnehmerzahl des Selbstbauwettbewerbs ist für nächstes Jahr neben der Sondersektion die gezielte Ansprache potenzieller Teilnehmer vorgesehen. dl8ij@gmx.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Mandel, G., DL4ZAO: Vortragsprogramm der UKW-Tagung 2013, www.ukw-tagung.org/58_ukw-tagung_2013/vortragsprogramm
- [2] Steger, S., DL7MAJ: Selbstbauwettbewerbe auf Amateurfunktagungen. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 5, S. 467

Das Skriptum der Vorträge ist über den FA-Leserservice zum Preis von 14 € zuzüglich Versandkosten erhältlich. Dort sind auch noch die Skripte der Tagungen der Vorjahre erhältlich. www.funkamateure.de
→ Online-Shop → U-2013

A63HI, Umm al Hatab: DXpedition auf Arabisch

FRITZ-ULLRICH SCHNEIDER – DL9WVM

Amateurfunk in den Vereinigten Arabischen Emiraten ist offiziell erst seit einigen Jahren zugelassen. Einheimische OMs erhalten ein A61-Rufzeichen, mit dem sie sowohl auf Kurzwelle als auch auf UKW aktiv sein dürfen – ausländischen Funkern mit ständiger Aufenthaltsgenehmigung in den Emiraten wird ein A65-Rufzeichen erteilt. Sich besuchsweise aufhaltende Funkamateure können problemlos eine Lizenz erwerben und unter A6/Heimatrufzeichen die Bänder bevölkern (vorerst nur Kurzwelle).

Die staatliche Verwaltung für Telekommunikation hat die Ausgabe von Amateurfunklizenzen an die EARS (Emirates Amateur Radio Society) übertragen, was den Erwerb einer Gastlizenz wesentlich erleichtert. So kann man unter Angabe des Namens, der Aufenthaltsdauer, des Standortes in den VAE sowie der Vorlage des Passes und der Heimatlizenz die Genehmigung durch den Sekretär der EARS,

im Wege. Selbst das Interesse des Chefs der Zollbehörde am Dubaier Flughafen an meinen mitgeführten Gerätschaften konnte ich unter Vorlage meiner vorab übermittelten Lizenzurkunde vollauf befriedigen.

Als gelegentlicher IOTA-Jäger war mir bekannt, dass die Inselgruppe AS-021 seit Jahren nicht mehr aktiviert wurde. Meine Bemühungen, von einer Insel des Arabi-



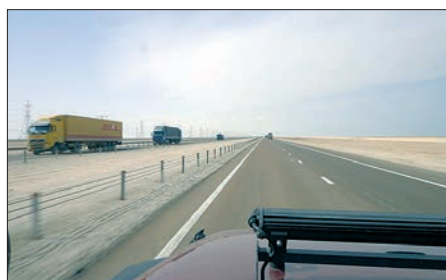
Die Mannschaft bestand aus (v. l. n. r.) stehend: Amir, A61BS, Alex, A65BP, Mohammad, A61OK, Bader, A61VV, Khalifa, A61LL, Ahmed, A61TT, Abdullah, A61RK, Humaid, A61ZZ, und Hashem, A61AB; sitzend: Sergej, A65BU, Ulli, DL9WVM, Abdullah, A61AM, Khalid, A61K, Ahmed, A61GG, und Mohammad, A61M

Fotos: A63HI-Team

Hatem, bereits im Vorfeld des Besuches vorbereiten lassen. Gern schickt Hatem die Lizenz per E-Mail auch vorab an den Antragsteller, damit man bei der Einreise in die VAE beim Zoll hinsichtlich des Equipments nicht in Erklärungsnot gerät. Das Sicherheitsbedürfnis ist in den Emiraten (vorsichtig ausgedrückt) sehr ausgeprägt.

Meine Tochter wohnte mit ihrer Familie seit 2011 am Rande von Dubai. Da ich die junge Familie bereits beim Umzug in ihren neuen Wohnort begleitete, habe ich die Gunst der Stunde genutzt, um mithilfe meines alten Freundes Fred, A65BD, G4BWP, sowie mit Unterstützung des Mentors des Amateurfunks in den Vereinigten Arabischen Emiraten Abdullah, A61Q, den Lizenzwerb abzuklären. Bei einem weiteren Besuch stand einer Aktivierung unter A6/DL9WVM nichts mehr

schen Golfs aktiv werden zu können, war bei keinem meiner Besuche von Erfolg gekrönt. Sicher ist dies einerseits auf das übersteigerte Sicherheitsbedürfnis in den Emiraten zurückzuführen. Andererseits wollte man sich bestimmt auch nicht von einem Ausländer die Butter vom Brot nehmen lassen.



Zweispuriger Highway, wobei die rechte Spur ausschließlich von großen Trucks Richtung Saudi-Arabien und/oder Qatar befahren wird

Umso erstaunter war ich, als ich nach Ankunft in Dubai Mitte Dezember 2012 eine E-Mail von meinem Freund Joel, A65BX, N8XJ, in meinem Postfach vorfand, die den Hinweis auf eine bevorstehende Inselaktivierung durch ein EARS-Team enthielt. Da ich ohnehin meine Lizenz vom Klub in Sharjah abholen musste, wollte ich das mit Nachforschungen hinsichtlich einer Teilnahme meinerseits verbinden.

Wie es der Zufall wollte, traf ich auch den Teamleiter Khalid, A61K (Präsident des EARS), im Klub und mein Angebot, zumindest teilweise an der Aktivität von Umm al Hatab teilnehmen zu wollen, wurde freudig begrüßt. Nach all den zahlreichen Besuchen meiner Tochter, meiner Enkel und meines Schwiegersohnes in 2011 und 2012 hatte es sich bei der Ham-Community herumgesprochen, dass es sich bei meiner Person um einen nicht unerfahrenen CW-Operator handelt.

Interessant ist in diesem Zusammenhang zu wissen, dass unter den einheimischen OMs in den Vereinigten Arabischen Emiraten nur wenige zu finden sind, die Telegrafie beherrschen. Meist wird diese Sendeart mit Software betrieben. Mir sind nur drei dortige Funkamateure bekannt, die ein flüssiges Telegrafie-QSO zu führen in der Lage sind – ganz ohne technische Hilfsmittel: Mohammad, A61M, Abdullah, A61Q, und Khalid, A61BK. Die beiden Letzteren hatten eine Teilnahme jedoch absagen müssen. Man war also froh, mich in die Liste der Operateure aufnehmen zu können, zumal ich und ein weiterer CW-OP (Alex, A65BP) aus beruflichen Gründen nicht am gesamten Zeitraum der Aktivität teilnehmen konnten und uns zeitlich gut ergänzten.

Eine kurze Rücksprache mit meiner Familie in Dubai ergab, dass keine Gründe gegen eine Teilnahme meinerseits bestanden – doch unter einer Bedingung: Ich müsste am 24.12.12 spätestens 15 Uhr zurück sein. Richtig – Weihnachten stand vor der Tür und war der eigentliche Grund meiner Reise nach Dubai. Immerhin hatten sich

die Enkel schon riesig auf ein Fest zusammen mit mir gefreut. Allerdings wurde ich doch ein wenig blass, als ich einen Blick in Google Maps warf, um die Lage der Insel zu erkunden – allein etwa 450 km Straßenkilometer lagen von Mirdif bis zum Hafen, der der Insel am nächsten lag. Ich wusste um die Stichhaltigkeit von terminlichen Versprechungen in arabischen Ländern, doch entschloss ich mich, dieses Wagnis einzugehen.

Ich mietete einen Wagen und als einzige Absprache mit dem Team dienten die Koordinaten des Hafens, von dem aus ich übersetzen sollte. Wie gesagt, ich musste aufgrund terminlicher Schwierigkeiten mitten in die DXpedition einsteigen. Ich hatte die ganze Autofahrt über noch die Bemerkung von Hashem, A61AB, im Ohr: „Wenn du 50 km vom Hafen entfernt bist, dann rufe an. Ich gebe dir dann weitere Informationen“. Die Strecke bis kurz hinter Abu Dhabi ist recht angenehm zu befahren. Wenig Wüste, viel Grün. Doch dann: Wüste links und rechts soweit das Auge reicht. Hunderte Kilometer keine



Blick auf das Camp; in der Mitte das Zelt für die beiden Stationen

und von einem hohen, mit Stacheldrahtausätzen bewehrten, Stahlgitterzaun umschlossen. Auf das Gelände konnte man ohne Probleme mit dem eigenen Fahrzeug gelangen – eine Einlasskontrolle gab es nicht. Nun war guter Rat teuer. Vor dem Hafengelände hatte ich bei der Anfahrt einen Shop für Fischereibedarf erspäht, und der Inhaber verstand mich mehr schlecht als recht, wies mir allerdings den Weg zum gesuchten Zielort: immer hinter dem Zaun



Ortschaft – nur zwei Tankstellen auf der Reststrecke. Dazu ständig bei mehr als 120 km/h drängelnde Saudis und Emiratis.

■ Zum Ziel

Nachdem mir mein Navigationsgerät anzeigte, bis zum Zielort seien es nur noch 50 km, suchte ich mir einen der wenigen „Rastplätze“ (eine kleine Ausfahrt vom Highway mitten in der Wüste, kein Baum, kein Strauch, kein Gebäude, einfach gar nichts), um mit Hashem Kontakt aufzunehmen. Das Mobilnetz in den Emiraten muss ausgezeichnet ausgebaut sein – der Kontakt kam sofort zustande. Man denke stets daran, die OMs befanden sich bereits auf der unbewohnten Insel und, was ich später erst bemerken sollte, Festland war nicht in Sicht. Ich wurde zur Küstenwache am Hafen beordert und sollte von dort aus noch einmal anrufen. Den Hafen erreichend wurde ich erst einmal blass – keine Küstenwachstation zu sehen und die am Hafen Tätigen verstanden kaum ein Wort Englisch. Das Hafengelände war verkehrstechnisch ausgezeichnet erschlossen

Ahmed, A61GG, versucht verzweifelt, die Digimodes auf die Bänder zu bringen; gute „Ratschläge“ von allen Seiten.

entlang. Genau richtig dieser Hinweis: Nicht schlecht staunten die Küstenwächter, als ein Bleichgesicht in ihr „Office“ trat. Während die jüngeren Emiratis gut bis sehr gut Englisch sprechen, hat die Bevölkerung im mittleren Alter jedoch beträchtliche Probleme mit der fremdländischen Sprache – so zumindest meine Erfahrung. Mein Anliegen verstanden die Jungs leider nicht; aber wozu hatte ich mein Mobiltelefon mit – Hashem angerufen und dem Personal das Telefon überreicht. Nun hellten sich die Mienen sofort auf und Betriebsamkeit setzte ein. Mit Händen und Füßen wurde ich aufgefordert, meine Sachen aus dem Auto zu packen, diese auf den „Park-

platz“ abzustellen, damit die Crew mich sofort übersetzen könne.

Mir war noch die Bemerkung von Sergej in Erinnerung: Zieh etwas schnell Trocknendes an, es kann durchaus nass werden bei der Überfahrt. So entledigte ich mich aller überflüssigen Sachen und hatte nur ein T-Shirt sowie kurze Hosen und Sandalen angelegt. Ich bemerkte die entsetzten Gesichter der Crew, denn die waren bei 25 °C im Schatten eingepackt in ihre Wattejacken, als gelte es, in arktische Gewässer aufzubrechen. Mit einer beruhigenden Geste versuchte ich, sie zu besänftigen, sodass wir schleunigst mit dem Speedboot ablegten. Aller 300 m drehte sich der Fahrzeugführer zu mir um und kontrollierte persönlich, dass ich noch nicht vor Kälte erstarbt sei. Ich empfand es durchaus als etwas frisch, denn in diesem „Aufzug“ ist es bei 25 °C und einer Geschwindigkeit von mehr als 50 km/h auf dem Meer durchaus nicht mehr allzu warm. Doch die wenigen Kilometer bis Umm al Hatab überstand ich problemlos.

Auf der Insel wurde ich nach arabischer Art mit „großem Zeremoniell“ begrüßt – nur die OPs an den beiden Stationen waren zu meiner Begrüßung nicht angetreten. Alex, A65BP, zeigte sich erleichtert, seine Ablösung in die Arme schließen zu können. Hatte er doch gemeinsam mit Mohammed, A61M, die ersten 48 h die CW-

Nach mehreren Versuchen: Die StepiR steht.



Station in die Luft gebracht. Wie ich später feststellen sollte: eine Strapaze ohnegleichen, denn das Pile-up verringerte sich nie.

■ Umm al Hatab

Die Insel selbst ist weniger als 1 km lang und an der breitesten Stelle maximal 500 m breit. Ihr Name bedeutet „Mutter des Waldes“; eine Bezeichnung, die nicht nur bei mir Erstaunen auslöste. In Gesprächen meiner Gastgeber mit alteingesessenen Einwohnern ergab, dass an diesem Eiland besonders viele havarierte Fischerboote strandeten/zerschellten. Das konnte ich bei einer Inselumrundung in Augen-

schein nehmen: Holz für das abendliche BBQ gab es in Hülle und Fülle. Umm al Hatab ist unbewohnt und diente, so kann man die Hinterlassenschaften deuten, der Armee als Trainingsgelände.

■ Ausrüstung und Funkbetrieb

Die Ausrüstung war vorzüglich: ein Zelt für die beiden Stationen, die jeweils mit einer Endstufe ausgestattet waren und über einem Honda-Generator versorgt wurden. Ein Zelt zum Schlafen (als ausgewiesener strenger Schnarcher hatte ich meine eigene „Bleibe“ mitgenommen) und ein Versorgungszelt nebst zwei indischstämmigen Köchen – an alle Annehmlichkeiten hatte man gedacht. Diverse Antennen (selbst ein Beam) rundeten die vorzügliche Ausrüstung ab.

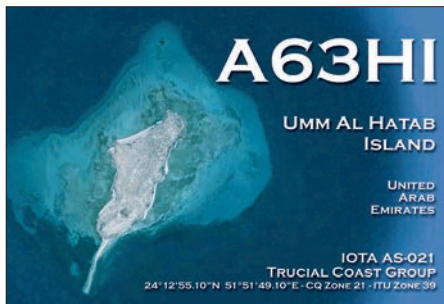
Das Zelt für die OPs war platzmäßig derart üppig ausgestattet, dass es jederzeit als Versammlungsort sowie zur gemeinsamen Einnahme der Mahlzeiten diente. Da die beiden Stationen zu diesen Zeiten nicht unbesetzt bleiben sollten, kann sich jeder ausmalen, unter welch erschwerten Bedin-



Amir, A61BS, kämpft mit dem SSB-Pile-up; im Hintergrund Hashem, A61AB.

gungen die OPs jeweils den Funkbetrieb aufrechterhielten – immerhin 15 Menschen auf einer Stelle; und der Geräuschpegel war nicht unbeträchtlich. Selbst unter den Kopfhörern blieb das lokale QRM mitunter einige Dezibel über dem Pile-up der anrufenden Stationen.

Besonders rustikal wurden die Mahlzeiten eingenommen. Nach alter Tradition waren die Zelte mit jeder Menge Teppichen ausgelegt worden, was eine gemütliche Stimmung erzeugte. Zum Essen legten die Köche nur eine große Folie auf die Erde, in der Mitte stapelte sich ein riesiger Berg von warmen Fladenbroten und die verschiedensten Speisen lagen darum – als Häufchen verteilt. Die Mannschaft versammelte sich einfach im Schneidersitz auf dem Boden sitzend um den reichlich gedeckten „Tisch“ – und ohne Zuhilfenahme irgendwelcher Bestecke konnte der Schmaus beginnen. Selbstverständlich habe ich von allen dargebotenen Speisen zumindest eine Probe zu mir genommen, schon um unsere Gastgeber nicht vor den



Kopf zu stoßen. Die meisten waren durchaus wohlschmeckend – andere wiederum für meinen Gaumen ein wenig gewöhnungsbedürftig. Die Mahlzeiten wurden mit arabischem Kaffee sowie eisgekühlten Getränken (vom Mineralwasser bis zu hochzuckerhaltigen Getränken) abgerundet. Die Gespräche drehten sich dabei stets nur um eines – wie schön doch so eine DXpedition eigentlich ist.

Nicht lange nach meiner Ankunft wurde ich an die Station beordert, um Mohammad schlafen zu lassen und Alex abzulösen. Von Alex wurde mir berichtet, dass er in der Nacht vorher nach stundenlangem Abarbeiten der CW-Pile-ups mitten im QSO vor Erschöpfung eingeschlafen war. Nachdem ich selbst 5 h am Stück die QSO-Rate mit flottem CW-Betrieb auf hohem Level aufrechterhalten hatte, konnte ich Alex durchaus nachfühlen.

Leider mussten Alex und Sergej mit meinem Zubringerboot aus beruflichen Gründen nach Hause zurückkehren, sodass für den CW-Betrieb der nächsten 48 h nur Mohammad und ich zur Verfügung standen. Welch eine Aufgabe! Bereits der folgende Abend sollte zur Feuerprobe werden: ausgezeichnete Ausbreitungsbedingungen Richtung Japan auf 80 m.

Noch nie hatte ich ein JA-Pile-up auf diesem Band gehört, das sich über mindestens 10 kHz erstreckte. Station an Station, die meisten in der gleichen Lautstärke und selbst mit einem geübten Ohr und scharfem CW-Filter nur schwer voneinander zu trennen. Der Andrang schien einfach überwältigend. Aber genau dies ist es ja, was den OP am anderen Ende des Pile-ups in einen Zustand höchster Glückseligkeit versetzt.

Der parallele Betrieb beider Stationen bereitete keine Probleme. Nur mit den digitalen Sendarten wollte es einfach nicht klappen. Das Problem war, dass im Vor-

QSO-Statistik von A63HI			
Band	CW	SSB	ges.
160 m	90		90
80 m	1040	75	1115
40 m	1526	885	2411
20 m	1391	1913	3304
17 m	5	417	422
15 m	1516	917	2433
total	5568	5207	10775

feld der Aktivität keiner einen Gedanken verschwendet hatte, die Ausrüstung einem Test zu unterziehen. Verschiedene Dinge passten einfach nicht zusammen, sodass auf diese Sendarten verzichtet werden musste.

So gut die Bedingungen auf den niederfrequenten Bändern waren, so schlecht gestalteten sich die Ausbreitungsbedingungen auf den höheren. Trotz mehrfacher Versuche konnten wir nicht ein einziges QSO auf 10 m sowie auf 12 m zustande bringen. Dies war umso erstaunlicher, als ich noch am Vorabend sowohl auf 10 m als auch auf 12 m reihenweise Stationen von der nordamerikanischen Westküste gearbeitet hatte. Nun ja – der Andrang auf den verbleibenden Bändern entschädigte uns für diesen Verlust mehr als genug.

■ Abbau und Dank

Am zeitigen Morgen des Weihnachtstages war Wecken angesagt, damit die Insel rechtzeitig verlassen werden konnte. Der Abbau der Zelte gestaltete sich dabei am schwersten, da über Nacht ein starker und



Gute Freunde (v.l.n.r.): Sergej, A65BU, Humaid, A61ZZ, Alex, A65BP, und Ulli, DL9WVM

gleichmäßig wehender Wind einsetzte. Bei höherem Wellengang begaben wir uns mit drei Booten auf die Rückreise zum Festland, wo uns die Fahrzeuge für den Rücktransport der Ausrüstung bereits am Kai erwarteten. Das Verladen des ganzen Krempels dauerte keine 30 min – sämtliche Fischer des Hafens halfen uns beim Verstauen der einzelnen Stücke auf den Fahrzeugen. Wesentlich mehr Zeit verbrachten wir mit der Verabschiedungszeremonie. Ein dreimaliges „Goodbye“ reicht in arabischen Ländern fast nie, um sich angemessen voneinander zu trennen. Und dabei hatte ich es eilig – ich sollte ja rechtzeitig zum Einläuten des Weihnachtsabends wieder in Mirdif eintreffen. Punkt 14.55 Uhr zog ich den Zündschlüssel aus dem Schloss und völlig übermüdet konnte nunmehr das Weihnachtsfest seinen Lauf nehmen. Welch ein Erlebnis!

Dank an die OMs um Khalid, A61K, vom EARS, dass sie mich so unkompliziert in ihre Reihen integrierten und mir dieses unvergessliche Erlebnis zuteil werden ließen.

KW/VHF/UHF-Transceiver IC-7100: Icoms zweigeteilter „All-in-one“ (2)

Dr.-Ing. WOLF-HENNING RECH – DF9IC; BERND PETERMANN – DJ1TO

Nachdem es im ersten Teil des Beitrags in erster Linie um den Praxistest auf Kurzwelle ging, hier nun einige Eindrücke vom VHF/UHF-Funkbetrieb, der PC-Kopplung und der Internetsteuerung. Im Wesentlichen befasst sich der zweite Teil allerdings mit Messergebnissen.

Obwohl sich die Bedienung des IC-7100 auf VHF/UHF von Kurzwelle kaum unterscheidet, gibt es selbstverständlich einige unterschiedliche Gepflogenheiten.

■ 2-m-Impressionen

Gefühlt erscheint der IC-7100 Oliver, DH8BQA, auf 2 m etwas empfindlicher als IC-706, IC-7000 und IC-7400 („er klingt einfach ruhiger“). Allerdings besteht immer noch ein deutlicher Abstand zu anderen Geräten, d. h., man braucht für ernsthafte Arbeit einen externen Vorverstärker. Ohne externen Vorverstärker erachtet DH8BQA das Gleichgewicht zwischen Empfängerempfindlichkeit und den zur Verfügung stehenden 50 W Ausgangsleistung als ausgewogen, mit Leistungsstufengüte genüge die Empfindlichkeit dann aber nicht mehr.

Eine starke Conteststation in nur 5 km Entfernung war über ± 30 kHz zu hören: Dabei war der IC-7100 nicht schlechter als der gewöhnlich an seiner Conteststation benutzte IC-7400.

Beim Einstellen der Ausgangsleistung des IC-7100 für die KW-Endstufe fiel Oliver auf, dass die Leistungsanzeige des Senders

deutlich mehr anzeigte, als tatsächlich am Ausgang erscheint. DF9ICs Messungen ergaben hingegen oberhalb von 5 W sogar eine recht gute Übereinstimmung.

■ Verbindung mit einem PC

Es ist üblich, Transceiver und PC zu verbinden, um Daten wie Frequenz und Sendertyp ins PC-Log zu übernehmen oder den Contestbetrieb zu erleichtern (landläufig CAT, *computer aided tuning*) genannt. Dafür hat Icom seit vielen Jahren die CI/V-Schnittstelle (Klinkenbuchse 3,5 mm, mono) an sämtlichen Geräten anzubieten und für im Wesentlichen einheitliche Steuerbefehle bei allen Geräten gesorgt. Das unsererseits zum Test benutzte Programm UcxLog (www.ucxlog.com) kennt daher nur zwei Varianten für Icom-Transceiver.

Um die an dieser Buchse mit TTL-Pegel anliegenden Signale zur USB-Buchse heutiger PCs zu bringen, bedarf es eines Interfaces. Beim IC-7100 wäre ein solches sogar entbehrlich, weil eine Mini-USB-Buchse existiert und dafür ein Verbindungskabel beiliegt. Damit befassen wir uns weiter hinten.

Wer jedoch auch CW vom PC aus senden will, muss von der USB-Buchse aus mindestens das Key- und evtl. auch das PTT-Signal schalten können. Die auf dem Markt präsenten Interfaces für diesen Zweck erledigen die Pegelkonvertierung für CAT dann gleich mit, so auch das von uns hier benutzte Mini-CAT-Interface [7]. Im Test funktionierte das problemlos, wobei in der Systemsteuerung des PC (so bei Windows XP) 8N1 als Protokoll und 19 200 Baud als Übertragungsrate (mehr ist nicht zulässig) einzustellen waren. Das Key-Kabel kommt an die Tastenbuchse an der Geräterückseite.

Als besonderer Vorteil erweist es sich, dass an der Bedieneinheit zusätzlich noch eine Paddle-Taste anschließbar ist. CW-Tastung via PC und Eingabe übers Paddle geht sogar zeitgleich, also aufpassen! Da der PC ja keine Rückmeldung bekommt, unterbricht Tasten am Paddle nicht die Aussendung der Software. Dennoch ist diese Möglichkeit insgesamt sehr nützlich für CW-Contester und DX-Jäger, weil so zusätzlich zu vorprogrammierten Textsentenzen kurz einmal etwas von Hand gegeben werden kann. Das dürfte bei vielen gerade in Stresssituationen schneller gehen, als Text über die PC-Tastatur einzutippen.

Freilich haben wir uns außerdem den anderen Weg über die USB-Schnittstelle des IC-7100 angesehen. Dazu muss man bei Icom www.icom.co.jp/world/support/ (unter *Search by Model Name* einfach 7100 eintippen) einen USB-Treiber herunterladen, oder man kauft gleich die Cloning-Software CS-7100 mit dazu, die den Treiber auf CD-ROM mitbringt. Der Treiber soll unbedingt vor Anschluss des Transceivers installiert werden und beansprucht (Achtung!) zwei COM-Schnittstellen, die außer der Nummer beide denselben Namen

Tabelle 1: Empfängerempfindlichkeit

f [MHz]	MDS 2 kHz*			FM 12 dB SINAD**
	VV aus [dBm]	VV(1) [dBm]	VV2 [dBm]	
0,15	-108,7	-112,2	-112,6	
0,475	-117,1	-125	-126	
1,85	-120,9	-130,1	-131,6	
3,65	-121	-131	-132,5	
14,25	-122,7	-132	-133,1	
28,5	-121,6	-132	-133,5	-121,2
50,2	-122,2	-131,1	-133,3	-121,3
70,1	-118,7	-126,3	-126,7	
144,3	-126,4	-135		
145				-122,6
432,3	-119,8	-133,2		
435				-120,3

* eingestellte Bandbreite bei SSB 2,5 kHz

** eingestellte Bandbreite bei FM 15 kHz, VV(2), Messung mit 1-kHz-Ton, 2,4 kHz Hub, CCITT-Filter

Tabelle 2: Empfänger-Blocking

f [MHz]	Testsignal [dBm]	Störsignal		
		5 kHz Abst.	20 kHz Abst.	100 kHz Abst.
14	-121	-42,5	-26	-20
28	-120,6	-40,5	-26	-22
144,3	-135	-56	-45,5	-40

Tabelle 3: IM3-Werte bei verschiedenen Frequenzdifferenzen und Bändern

Δf [kHz]	f_1 [MHz]	f_2 [MHz]	VV	P_{in} [dBm]	P_{IM3} [dBm]	IP3 [dBm]
5	7,01	7,015	aus	-52	-100	-28
5	14,02	14,025	aus	-51	-100	-26,5
5	28,04	28,045	aus	-51	-100	-26,5
5	7,01	7,015	1	-64	-110	-41
5	14,02	14,025	1	-63	-110	-39,5
5	28,04	28,045	1	-63	-110	-39,5
5	144,2	144,205	ein	-65,5	-120	-38,25
5	7,01	7,015	2	-69	-115	-46
5	14,02	14,025	2	-68	-115	-44,5
5	28,04	28,045	2	-68	-115	-44,5
50	7,01	7,06	aus	-23	-100	15,5
50	14,02	14,07	aus	-23	-100	15,5
50	28,04	28,09	aus	-22	-100	17
50	7,01	7,06	1	-35	-110	2,5
50	14,02	14,07	1	-35	-110	2,5
50	28,04	28,09	1	-35	-110	2,5
50	144,2	144,25	ein	-45	-120	-7,5
50	7,01	7,06	2	-39	-115	-1
50	14,02	14,07	2	-39	-115	-1
50	28,04	28,09	2	-39	-115	-1

tragen (Bild 19). Bei uns war es diejenige mit der niedrigeren, die bei UcxLog eingetragen sofort zum Erfolg führte, also Frequenz und Sendart ins Log brachte sowie beides auch vom PC aus steuerte.

Neben der Übertragung der CAT-Kommandos dient die USB-Schnittstelle ferner dem Klonen bzw. der Speicherverwaltung, der Übertragung von Zusatzdaten für D-STAR und der beidseitigen Übertragung des Audio-Signals.

In Programmen, die eine Auswahl der Tonquelle ermöglichen, erscheint für Letzteres eine „neue“ Soundkarte *In/Out USB Audio CODEC* und im SET-Menü des IC-7100 ist dies netterweise die Standardeinstellung. Damit konnte UcxLog etwas beginnen und zeigte prompt Wasserfall (s. Bild S. 1148) oder Signalspektrum an. Ebenso lässt sich jede beliebige Software zur Signalauswertung verwenden.

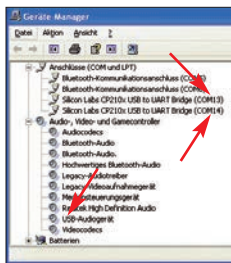


Bild 19: Im Windows-Gerätemanager erscheinen nach Installation des USB-Treibers zwei COM-Schnittstellen und ein USB-Audiogerät.

Die Speicherverwaltung verläuft wie von anderen Programmen her gewohnt [8]. Alternativ ist bei RTSystems (www.rtsystems.inc.com) eine Software WCS-7100 für etwa 20 € erhältlich, die man bei Paypal-Zahlung sofort herunterladen kann, und die Freeware Chirp (<http://chirp.danplanet.com>) wird bestimmt bald genauso den IC-7100 unterstützen.

Internetsteuerung

Zur Steuerung über das Heimnetzwerk oder das Internet stellt Icom auch für den IC-7100 die optionale Software RS-BA1 bereit. Gegenüber der in [9] beschriebenen Funktion dürfte sich beim IC-7100 kaum etwas geändert haben, weshalb wir nicht weiter darauf eingehen wollen.

DH8BQA hat seinen IC-7100 mit Controllern von www.remoterig.com völlig problemlos über Hunderte Kilometer via Internet gesteuert und dazu den Transceiver über das Originalkabel mit dem Controller sowie das Bedienteil über ein separates CAT6-Ethernetkabel mit dem anderen Controller verbunden. Nachdem die Jumper-Matrix im Controller nach dessen Handbuch konfiguriert war, lief es sofort. Angenehm gegenüber einem IC-706 war es, dass man dafür keine Spezialkabel mehr löten muss. Allerdings brauchten die Controller erst ein Firmware-Update auf 2.72, um sich mit dem IC-7100 anzufreunden. Zudem läuft die Kommunikation nun mit 38 400 Bit/s

statt 19 200 Bit/s wie beim IC-706, ggf. eine Falle für „Stations-Upgrader“.

Empfänger-Empfindlichkeit und -Blocking

Der Transceiver erfasst den Frequenzbereich bis 75 MHz als einen Zweig und den VHF/UHF-Bereich als den anderen. 6 m und 4 m sind aus dieser Sicht von den Eigenschaften her „KW-Bänder“ und innerhalb dieses erweiterten KW-Bereichs bleiben die Eigenschaften sehr ähnlich.

Zur Bestimmung der Empfängerempfindlichkeit (Tabelle 1) wurde der MDS-Wert, auf 2 kHz Bandbreite bezogen, gewählt. MDS (*minimal detectable signal* oder schwächstes erkennbares Signal) ist dabei ein dem Rauschen entsprechendes Signal, $(S+N)/N = 3$ dB. Bei anderen Messungen hat sich gezeigt, dass die Werte für 10 dB $(S+N)/N$ etwa 9,5 dB über denen des MDS liegen, wie es auch die Theorie besagt. Wie zu erwarten, sind die Ergebnisse über den klassischen KW-Bereich recht ähnlich, zu 70 MHz, MW und insbesondere LW abfallend.

Ins Auge sticht, dass das Einschalten eines Vorverstärkers in Bezug auf das MDS einen erheblichen Vorteil bringt, während es fast gleich ist, um welche Vorverstärker-Version es sich dabei handelt. Es wird ja dabei auch nur die Gegenkopplung umgeschaltet. Bezüglich IM3 spielt es jedoch schon eine Rolle, wie groß die Verstärkung ist (Tabelle 3).

Wenn man MDS in Rauschmaß umrechnet (0 dB Rauschmaß entspricht -141 dBm MDS in 2 kHz), sind das im KW-Bereich ohne Vorverstärker wie auch sonst oft 19 bis 20 dB, mit Vorverstärker 8 bis 10 dB. Bei 4 m fehlt es ein bisschen und in der empfindlichsten Konfiguration bleibt das Rauschmaß immer noch über 14 dB. Dort wäre es wahrscheinlich am sinnvollsten, den nicht mehr so überzeugenden internen Vorverstärker ganz abzuschalten (bedeutet dann 22 dB Rauschmaß) und einen externen mit etwa 25 dB Verstärkung vorzuschalten. 2 m zeigt sich mit 6 dB und 70 cm mit 8 dB Rauschmaß auch nicht spitzenmäßig. Die FM-SINAD haben wir bei 10 m, 6 m, 2 m und 70 cm gemessen, mit den Parametern, wie sie sonst auch DL2KCK einsetzt.

Bezüglich des Empfänger-Seitenbandrauschens ist anzumerken, dass das LO-Konzept ja von einem mit Quarzoszillator betriebenen DDS ausgeht, dessen Ausgangssignal dann je nach Band noch mit einem unterschiedlichen Faktor vervielfacht wird. Durch den Quarzoszillator als ursprüngliche Quelle sollte das Rauschen in Trägernähe nicht so schnell ansteigen wie bei Konzepten mit VCO. Allerdings liegt es durch den nicht besonders hochwertigen DDS-Baustein und die zusätzliche Vervielfachung (ein Tribut an die relativ hohen nötigen LO-Frequenzen wegen der 1. ZF um 125 MHz) ziemlich hoch.

Die Messung zum Blocking-Effekt auf 20 m, 10 m und 2 m erfolgte jeweils mit einem Quarzoszillator als benachbartem starken Störträger. Das Nutzsignal wurde auf einen Pegel eingestellt, der dem 2-kHz-MDS, s. o., entsprach. Dann wurde das Stör-signal erhöht, bis 3 dB weniger $(S+N)/N$ auftraten. Bei den anderen Bändern sind demgegenüber wenige Überraschungen zu erwarten, auf 70 cm könnte der IC-7100 etwa 6 dB schlechter als auf 2 m abschneiden, auf 6 m und 4 m nur wenig schlechter als auf 10 m. Das lässt sich aus der Frequenzaufbereitung ableiten. Insgesamt fallen die Werte etwas schlechter aus, als es die Datenblattwerte des AD9951 ausweisen. Die Unterschiede zwischen 20 m und 10 m sind kaum relevant, 2 m ist erwartungsgemäß bei hohem Trägerabstand 6 dB schlechter als 20 m. Insgesamt stellt sich der IC-7100 hier nicht besser als sein Vorgänger IC-7000 dar.

Empfänger-Intermodulation

Bezüglich der Intermodulation bewegen sich die Werte erwartungsgemäß nicht auf dem Niveau eines Spitzengeräts (Tabelle 3). Gemessen wurde auf 20 m und 10 m wie bei vorhergehenden Testberichten von DL2KCK, und, weil es dort ja besonders

Tabelle 4: Empfänger-Seitenbandrauschen

f	5 kHz	20 kHz	100 kHz
[MHz]	Abstand [dBc/Hz]	Abstand [dBc/Hz]	Abstand [dBc/Hz]
14	111,5	128	134
28	113,1	127,6	131,6
144,3	112	122,5	128

Auswertung des Rauschens in 2 kHz Bandbreite

Tabelle 5: Signalspannung bei verschiedenen Frequenzen für eine S9-Anzeige

f	VV aus	VV(1)	VV2
[MHz]	U_{ant} [µV]	U_{ant} [µV]	U_{ant} [µV]
0,15	180	57	41
0,475	89	30	21
1,85	58	17	11
3,65	62	18	12
14,25	52	16	9,8
28,5	56	16	10
50,2	72	22	14
70,1	66	20	13
144,3	11	2,5	
432,3	25	3,2	

Tabelle 6: Sender-Seitenbandrauschen

Abstand [kHz]	Seitenbandrauschen [dBc/Hz]		
	14,25 MHz	28,5 MHz	144,3 MHz
5	-112	-114,5	-111
10	-115,5	-118	-118,5
20	-130,5	-129,5	-126
50	-132	-131	-128
100	-131	-130	-130
200	-134	-133	-130,5

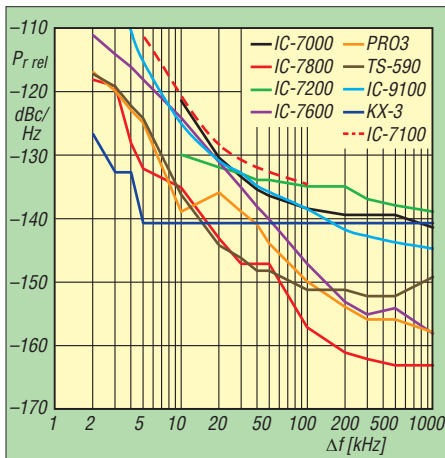


Bild 20: Das Phasenrauschen des IC-7100-Empfängers (rote gestrichelte Kurve) auf 20 m im Vergleich mit anderen Geräten

wichtig ist, auch 40 m. Die eingesetzte Messanordnung ist für 6 m nicht so gut geeignet, aber dort sind auch keine Überraschungen zu erwarten. Auf 2 m wurde nur mit eingeschaltetem Vorverstärker gemessen.

Zur Intermodulationsmessung kamen relativ hohe variable Zweitonenpegel zum Einsatz. Sie wurden jeweils so variiert, dass ein konstanter IM3-Pegel, etwa 20 dB über MDS, auftrat. Die Abstände der Frequenzen betragen 5 kHz bzw. 50 kHz. Der 5-kHz-Abstand repräsentiert Signale innerhalb der Durchlasskurve des beim IC-7100 ja nur einzelnen Roofing-Filters von 15 kHz Bandbreite, der zweite von 50 kHz solche relativ weit davon entfernt.

Die verwendeten Generatoren waren jeweils ein Quarzoszillator für den einen Ton und ein HP8642B für den anderen. Der Messaufbau für KW bestand aus zwei 10-W-PAs, Abschwächern und einer Brückenschaltung zum Kombinieren. Diese Konfiguration ist bis zu Empfänger-IPs über 50 dBm geeignet. Bei 2 m sind bei den Generatoren je ein als Isolator geschalteter Zirkulator, dann ein Abschwächer sowie der eigentliche Kombinierer nachgeschaltet. Die Einstellung des IM-Pegels erfolgt über Stufenabschwächer so, dass er zu einem zusätzlich (über Richtkoppler) zugeführten, um wenige Hundert Hertz frequenzversetzten Ersatzsignal pegelgleich war. Die Beobachtung geschah im NF-Spektrum. Das Verfahren kommt ohne S-Meter aus und ist unempfindlich gegen Seitenbandrauschen.

Bei 50 kHz Tonabstand erscheinen die Messwerte aus der Sicht des heute Erreichbaren auf KW eher schwach und auf UKW auch nicht toll, jedoch im Rahmen. Die sehr schlechten Werte bei 5 kHz waren zu erwarten und sind dem Konzept (das z. B. im IC-7400 übrigens ganz genauso aussieht) geschuldet – mit einem einzigen breiten Roofing-Filter zu arbei-

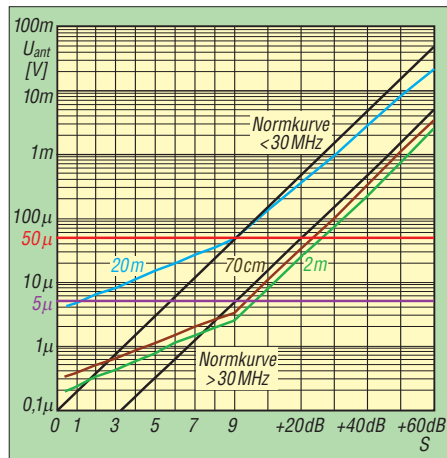


Bild 21: Die S-Meter-Kurven für 20 m, 2 m und 70 cm im Vergleich zu den IARU-Definitionen

ten und erst nach dem ADU im ZF-Signalprozessor die schmalere Filter zu realisieren. Für UKW ist das meist weniger ein Problem, für KW zumindest bei großen Contesten schon.

■ S-Meter

Die S-Meter-Anzeige wurde mit Unterstützung von Torleif, SM7EYW, auf 20 m mit ausgeschaltetem und bei 2 m sowie 70 cm eingeschaltetem Vorverstärker, was jeweils dem normalen Betrieb entspricht, überprüft (Bild 21). Zudem wurde bei allen gemessenen Bändern die Signalspannung

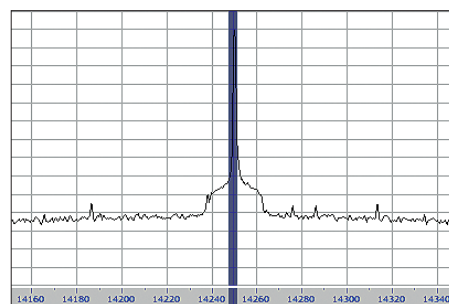


Bild 22: Die kleine Sender-Seitenband-Rauschlocke, besonders bei SSB zu verzeichnen (fehlerfarbiger Screenshot-Ausschnitt vom Spitzen-SDR PERSEUS; 10 dB/vertikale Teilung) Screenshots: Red. FA, DF9IC

für S9 ohne und mit Vorverstärker (auf UKW) bzw. mit Vorverstärker 1 (VV, stärker gegengekoppelt) und Vorverstärker 2 (VV2, nur auf KW) gemessen (Tabelle 5), woraus sich auch die Verstärkung der Vorverstärker abschätzen lässt und weitergehend selbstverständlich der Frequenzgang des Eingangsteils. Im Bereich bis 75 MHz verstärkt VV1 danach recht gleichbleibend etwa um 10 dB, VV2 oberhalb MW zwischen 14 und 15 dB, darunter um 2 dB weniger. Der 2-m-Verstärker bringt 13 dB, der für 70 cm 18 dB.

Im klassischen KW-Bereich stimmen die S9-Werte recht gut, bei 6 m und 4 m ist die Verstärkung ein wenig zu gering, im MW-

und insbesondere im LW-Bereich deutlich. Über S9 stimmen die relativen Werte recht gut, darunter sind, wie von japanischen Geräten gewohnt, die S-Stufen mit etwa 3 dB viel zu gering angesetzt, sodass sich das S-Meter überhaupt erst ab realem S3,3 bis S5,3 bewegt. Auf 2 m und 70 cm muss dazu allerdings noch der Vorverstärker eingeschaltet sein.

■ Sendermessungen

Das Sender-Seitenbandrauschen (Tabelle 6) passt gut zu den gemessenen Werten des Empfängers und bewegt sich auf recht hohem Niveau. Die Messung erfolgte mit einem SDR PERSEUS, auf 2 m mit einem zusätzlichen Konverter, in der Sendart CW bei Dauerstrich. Das Spektrum wies keine weiteren Auffälligkeiten auf. Die stärksten Inband-Nebenwellen zeigten sich 90 dB abgesenkt, die bei $\pm 62,5$ und ± 125 kHz gleichermaßen auf allen Bändern; sie stammen aus der Sender-ZF. Im Bereich ± 10 kHz war ein Rauschsockel zu verzeichnen (Bild 22), der bei SSB in den Sprechpausen ansteigt. Dieses Verhalten kennt man schon vom IC-7400; es stammt aus dem DSP.

■ Fazit

Der IC-7100 ist eine gute Allround-Maschine für stationären, Mobil- und Portabelbetrieb inklusive des 2-m- und des 70-cm-Bandes. Sogar das 4-m-Band ist mit im Boot, wenn es deutsche Funkamateure einstweilen auch nur im Ausland oder zum Hören nutzen können. Die Trennung von pultförmigem Bedienteil und Haupteinheit überzeugt vor allem in Verbindung mit dem berührungsempfindlichen Display. Hervorzuheben ist weiter die Integration von D-STAR-DV. Der IC-7100 reißt zwar bezüglich Intermodulationsfestigkeit und Phasenrauschen keine Bäume aus, was man in dieser Preisklasse auch nicht verlangen kann, ist dessen ungeachtet jedoch rundum alltagstauglich.

Wir danken Oliver Dröse, DH8BQA, und Dr. Werner Hegewald, DL2RD, für ihre Arbeiten. Der IC-7100 für den Praxistest trägt die Seriennummer 03001638; die Messungen erfolgten an einem mit der Seriennummer 03001231. Der gegenwärtige Straßenpreis des IC-7100 liegt bei attraktiven 1450 €.

Literatur

- [7] Hegewald, W., DL2RD: Mini-CAT-Interface mit Key- und PTT-Leitungen. FUNKAMATEUR 61 (2012) H. 10, S. 1031–1033; Bausatz und Download der Bauplätze: www.funkamateurl.de → [Online-Shop](#) → [BX-133](#)
- [8] Hegewald, W., DL2RD: Speicherverwaltung bei Yaesu-Transceivern. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 3, S. 255–257
- [9] Petermann, B., DJ1TO: RS-BA1 – Icom-Transceiver via LAN oder Internet steuern. FUNKAMATEUR 60 (2011), H. 9, S. 920–921

Marktübersicht Amateurfunk-Transceiver

REDAKTION FUNKAMATEUR

Besonders für Einsteiger ist es nicht leicht, unter den in Prospekten, Annoncen oder auf Messen beworbenen Transceivern eine Auswahl zu treffen. Neben rein technischen Gesichtspunkten spielen hier selbstverständlich auch der Preis und die Ausstattung eine Rolle. Zur Erleichterung Ihrer Entscheidung haben wir für Sie das derzeitige Angebot an Neugeräten in Form einer Tabelle zusammengestellt.

Es ist nicht zu übersehen, dass die Hersteller von Amateurfunktransceivern in den vergangenen zwei Jahren seit dem Erscheinen unserer letzten Marktübersicht an ihrer Modellpalette gearbeitet haben. Eine ganze Reihe bemerkenswerter Neugeräte kam auf den Markt und hat die Auswahl in allen Preissegmenten nicht gerade kleiner gemacht. Softwaredefinierte Transceiver sind inzwischen aus dem Angebotsspektrum nicht mehr wegzudenken und werden wahrscheinlich in den kommenden Jahren an Bedeutung gewinnen. Neben einigen Modellen, für deren Betrieb ein PC oder Laptop erforderlich ist, gibt es auch leis-

Neben den KW-Transceivern sind am Schluss der Tabelle noch drei weitere Geräte aufgeführt, die Amateurfunkversionen vom CB-Funkgeräten darstellen, die sich für das 10-m-Amateurfunkband eignen. Wir haben sie der Vollständigkeit halber mit aufgenommen; Einsteiger seien jedoch darauf hingewiesen, dass die Bodenwelle auf diesem Band nicht sehr weit reicht (wie beim 11-m-Band) und das Band für Weitverkehr nicht immer nutzbar ist.

Unter *Besonderheiten* haben wir einige erwähnenswerte Geräteeigenschaften zusammengetragen. Bei der Fülle der heutigen Gerätefunktionen konnte hier wirklich



Der neue Yaesu FTdx3000D ist ein moderner Stations-transceiver, der den Vergleich mit High-End-Geräten nicht zu scheuen braucht.

Werkfotos

tungsfähige SDR-Transceiver, die keinen externen Rechner benötigen. Die Marktübersicht enthält ausschließlich Neugeräte, die derzeit im Fachhandel erhältlich sind. Die für noch bastelnde Funkamateure selbstverständlich ebenso interessanten Bausatztransceiver konnten aus Platzgründen nicht berücksichtigt werden, stellvertretend stehen hier die betreffenden Modelle von *Elecraft*.

Hinweise zur Tabelle

Je nachdem, ob Sie ein günstiges Einsteigergerät suchen oder etwas mehr Geld für einen Transceiver der Mittel- oder Oberklasse ausgeben wollen – über die Spalte *Preis* finden Sie schnell zu infrage kommenden Geräten. Diese sind nach Herstellern geordnet. Bis auf einige QRP- und Portabelgeräte decken alle aktuellen Transceiver die KW-Bänder von 160 m bis 10 m ab und verfügen über einen durchgehenden Empfangsbereich. Die einzigen diesbezüglichen Ausnahmen in dieser Marktübersicht sind einige QRP- und Portabel-Transceiver.

nur eine knappe, stichpunktartige Auswahl Platz finden. Unter den SDR-Transceivern haben wir jene gekennzeichnet, die einen PC oder Laptop zum Betrieb benötigen. Die Spalte *P [W]* zeigt, dass alle aktuellen Geräte bis auf wenige Ausnahmen über eine standardmäßige Ausgangsleistung von 100 W HF verfügen. Bei allen Transceivern, die auch das 6-m-Band abdecken, lässt sich die Ausgangsleistung so weit reduzieren, dass die Einhaltung der vorgeschriebenen 25 W ERP möglich ist.

Im Bereich der Spitzenklasse gibt es leistungsstarke Geräte mit bis zu 200 W oder 400 W Ausgangsleistung, die dazu meistens mit einem systemgebundenen externen Netzteil geliefert werden.

In den Spalten *FA-Test* und *FA-Typenblatt* haben wir die Ausgaben des FUNKAMATEURS bzw. der *funk* (in Klammern) aufgelistet, in denen Sie Testberichte und Typenblätter zum betreffenden Gerät finden. Diese Aufstellung ist deswegen lückenhaft, weil nicht zu jedem Gerät Testberichte und Typenblätter veröffentlicht wurden.

Preise und Ausstattung

Die Preise haben wir für Sie erst zum Redaktionsschluss (2.10.2013) erfragt, um möglichst aktuell zu sein. Bei Icom, Kenwood und Yaesu wurden Durchschnittspreise eingetragen, die wir bei renommierten Fachhändlern ermittelten. Preisabweichungen ergeben sich in der Praxis oft durch eine individuelle Ausstattung der Geräte, die von Händler zu Händler abweichen kann.

Es kann sich auch durchaus lohnen, auf zeitlich begrenzte Rabattaktionen zu achten, die nicht selten im Zusammenhang mit der Markteinführung eines neuen Modells stattfinden.



Mit dem kompakten Argonaut VI bietet Ten-Tec einen vollwertigen KW-Transceiver für jene, die das Funken mit kleiner Sendeleistung als sportliche Herausforderung ansehen.

Angebotsvergleich und Service

Beim Vergleich von Angeboten verschiedener Händler sollten Sie berücksichtigen, was Sie nach dem Kauf erwarten. Da gibt es im Wesentlichen zwei Alternativen: der zuverlässige Service eines kompetenten Fachhändlers oder das vermeintliche Schnäppchen. Mit Geräten aus „Grauimporten“, die nicht über die offiziellen Deutschlandvertretungen der Hersteller nach Deutschland gelangten, können Sie bei der Abwicklung von Reparaturen ein Problem bekommen. Der regionale Fachhändler, zu dem Sie auch einen engeren Kontakt pflegen können, ist da letztlich die bessere Wahl.

Detaillierte Informationen

Einige ausgewählte Testberichte und Typenblätter zu den aufgeführten Geräten stehen auf www.funkamateure.de unter *Downloads/Archiv* zum Herunterladen bereit. Die Jahrgangs-CDs des FA sowie die Jahrgangs-CDs der *funk* von 2001 bis 2005 enthalten alle betreffenden Ausgaben als PDF-Dateien. Ältere gedruckte Ausgaben des FUNKAMATEURS können Sie z. T. noch über den Leserservice beziehen. Detaillierte Informationen und ausführliche technische Daten zu den Geräten finden Sie unter den angegebenen Internetadressen der jeweiligen Hersteller.

Wir hoffen, dass wir Ihnen mit dieser Marktübersicht die Kaufentscheidung für das Gerät Ihrer Wahl erleichtern konnten.

Deutschland-Vertretungen der Hersteller

- [1] Alan Electronics GmbH, Daimlerstr. 1k, 63303 Dreieich, Tel. (061 03) 94 81-0, Fax -60; www.alan-albrecht.de (Alan/Albrecht)
- [2] Maas Elektronik, Heppendorfer Str. 23, 50189 Elsdorf-Berrendorf, Tel. (022 74) 93 87-0, Fax -31; www.alinco-funktechnik.de (Alinco), www.maas-elektronik.com (Maas)
- [3] QRPproject, Molchstr. 15, 12524 Berlin, Tel. (030) 85 96 13-23, Fax -24; www.qrpproject.de (Elecraft)
- [4] Icom (Europe) GmbH, Auf der Krautweide 24, 65812 Bad Soden am Taunus, Tel. (061 96) 7 66 85-0, Fax -50; www.icomeurope.com
- [5] Hilberling GmbH, Kieler Str. 53, 24768 Rendsburg, Tel. (043 31) 2 01 71-0, Fax -10; www.hilberling.de
- [6] Kenwood Electronics Deutschland GmbH, Konrad-Adenauer-Allee 1-11, 61118 Bad Vilbel, Tel. (061 01) 49 88 50-0, Fax -9; www.kenwood.de
- [7] appello GmbH, Edisonstraße 20, 24145 Kiel, Tel. (0431) 71 97 53-65, Fax -67; www.appello-funk.de (Ten-Tec, Flex-Radio)
- [8] Reimesch Kommunikationssysteme GmbH, Technologiepark Bergisch Gladbach, Friedrich-Ebert-Str., 51429 Bergisch Gladbach, Tel. (022 04) 58 47-51, Fax -67; www.reimesch.de (Zahnd)
- [9] SSB-Electronic GmbH, Osterfeldmark 21, 59557 Lippstadt, (029 41) 9 33 85-0, Fax -120; www.ssb-electronic.de
- [10] WiMo Antennen und Elektronik GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (072 76) 96 68-0, Fax -11; www.wimo.com (Yaesu)
- [11] Burkhard Reuter, Konstruktion & Musterbau Elektronischer Geräte, Ziegelstr. 54, 06862 Dessau-Roßlau, Tel. (03 49 01) 6 72-75, Fax -76; www.reuter-elektronik.de

Hinweise zum Bezug: [1] und [2] sowohl direkt als auch über den Fachhandel; [4] und [6] *nur* über *autorisierte* Fachhändler; [3], [5] und [7] bis [11] *nur* direkt

Marktübersicht KW-Transceiver

Hersteller	Typ	Besonderheiten	P [W]	VHF/UHF				A	N	Preis [€]	FA-Test (funk-Test)	FA-Typenblatt
				6 m	4 m	2 m	70 cm					
Alinco	DX-SR8E	abnehmbares Bedienteil	100	●						640	5/10	4/10
Alinco	DX-SR9T	inkl. 60 m, abnehmbares Bedienteil	100							k. A.		11/13
Elecraft	K1-2	2 Bänder aus 40/30/20/(17 o. 15 m), nur Bausatz	5					○		320		
Elecraft	K1-4	40+30+20 m + (17 o. 15 m), nur Bausatz	5					○		511		
Elecraft	K2/10	80...10 m, 160 m opt., SSB opt., DSP opt., nur Bausatz	15					○		899	1/00 (12/99)	
Elecraft	K2/100	80...10 m, 160 m opt., SSB opt., DSP opt., nur Bausatz	100					○		1398	1/00 (12/99)	
Elecraft	K3/10	Sub-RX, 32-Bit-ZF-DSP, auch Bausatz	10	●		○		○		2149	4/09	6/08
Elecraft	K3/100	Sub-RX, 32-Bit-ZF-DSP, auch Bausatz	100	●		○		○		2799	4/09	6/08
Elecraft	KX1	40+20 m, 30+80 m opt., nur Bausatz	4					○		398	8/04	
Elecraft	KX3	Funktionen u. Display ähnlich K3, auch Bausatz	10	●				○		1079	1/13	1/13
Flex-Radio	Flex-1500	SDR, PC erforderlich	5	●						699		
Flex-Radio	Flex-3000	SDR, PC erforderlich	100	●						1699		
Flex-Radio	Flex-6500	SDR, 4 RX, digitale Direktumsetzung, PC erforderlich	100	●				●		4299		
Flex-Radio	Flex-6700	SDR, 8 RX, digitale Direktumsetzung, PC erforderlich	100	●				●		7499		
Hilberling	PT-8000A	2 RX, NF-DSP, High-End-Gerät	200	●	●	●		○		13290	7/06	
Icom	IC-7000	ZF-DSP, 2,5"-Farbdisplay	100	●	●	●				1249	3/06, 5/06	2/06
Icom	IC-7100	abgesetztes Bedienteil, Touchdisplay, D-STAR	100	●	●	●				1448	10/13, 11/13	7/13
Icom	IC-718	DSP nachrüstbar	100	●						660	4/01 (7/01)	2/01
Icom	IC-7200	DSP, Portabel-Design	100	●						899	1/09	9/08
Icom	IC-7410	DSP, IP3 +30 dBm	100	●				●		1799	7/11	7/11
Icom	IC-7600	DSP, 5,8"-TFT-Display, Spektroskop	100	●				●		3320	7/09	4/09
Icom	IC-7700	2 DSPs, IP3 +40 dBm, Spektroskop	200	●				●	●	5849	7/08	4/08
Icom	IC-7800	4 DSPs, +40 dBm, 2 RX, Spektroskop, High-End-Gerät	200	●				●	●	10343	4/04 (10/04)	5/04
Icom	IC-9100	DSP, IP3 +30 dBm, D-STAR	100	●	●	●	●	●		3690	7/11	4/11
Kenwood	TK-900E	kommerzieller TRX	100	●						1190		10/13
Kenwood	TS-2000E	Sub-RX, eingebauter TNC	100	●	●			●		1680	7/01 (5/01)	12/00
Kenwood	TS-2000X	Sub-RX, eingebauter TNC	100	●	●	●	●	●		2100	7/01 (5/01)	12/00
Kenwood	TS-480HX	32-Bit-NF-DSP, Mobilgerät	200	●						900	3/04 (4/04)	2/02
Kenwood	TS-480SAT	32-Bit-NF-DSP, Mobilgerät	100	●				●		830	3/04 (4/04)	2/02
Kenwood	TS-590S	32-Bit-ZF-DSP, CAT via USB	100	●				●		1530	12/10, 1/11	1/11
Kenwood	TS-990S	3 DSPs, IP3 +40 dB, Dual-TFT-Display, High-End-Gerät	200	●				●	●	6999	5/13, 6/13	3/13
Palstar	TR-30	nur 80 m, 40 m, 20 m, 17 m, 15 m	20							k. A.		
Reuter	RDR50B3	SDR, voll-digitale Signalverarbeitung	5	●						2500		
Reuter	RDR50B4	SDR, voll-digitale Signalverarbeitung	5	●	●					2700		
SSB	Zeus ZS-1	SDR, voll-digitale Signalverarbeitung, PC erforderlich	15							1499	7/13	
Ten-Tec	Argonaut VI	ohne 12 m	10							1098		4/13
Ten-Tec	Eagle 599	DSP, CTCSS, QSK	100	●						1849	10/11	8/11
Ten-Tec	Eagle 599AT	DSP, CTCSS, QSK	100	●				●		2049	10/11	8/11
Ten-Tec	Omni VII	DSP, internetfähig via Ethernet	100	●						2698		7/07
Ten-Tec	Omni VIIAT	DSP, internetfähig via Ethernet	100	●				●		2998		7/07
Yaesu	FT-450AT	ZF-DSP	100	●				●		689	10/07, 11/07	10/07
Yaesu	FT-450D	ZF-DSP, Nachfolger des FT-450AT	100	●				●		825	10/07, 11/07	10/07
Yaesu	FT-817ND	NiMH-Akkupack, 2 Ant.-Buchsen	5	●	●	●				610	2/01	3/01
Yaesu	FT-857D	DSP-Modul, CTCSS und DCS, Portabel-/Mobilgerät	100	●	●	●				760	7/03	5/03
Yaesu	FT-897D	ZF-DSP, Portabelgerät	100	●	●	●		○		820	3/03	2/03
Yaesu	FTDx1200	DSP	100	●				●		1750		9/13
Yaesu	FTDx3000D	32-Bit-DSP, 300-Hz-Roofing-Filter	100	●				●		2530		5/13
Yaesu	FTDx5000	32-Bit-DSP, 2 RX, SM-5000 opt.	100	●				●		5459	11/10	11/10
Yaesu	FTDx5000D	inkl. SM-5000	100	●				●		5690	11/10	11/10
Yaesu	FTDx5000MP	inkl. SM-5000, 300-Hz-Roofing-Filter	100	●				●		5749	11/10	11/10
Yaesu	FTDx9000D	32-Bit ZF-DSP, 2 RX, TFT-Display, High-End-Gerät	200	●				●	●	9999		11/11
Yaesu	FTDx9000MP	32-Bit ZF-DSP, 2 RX, TFT-Display, High-End-Gerät	400	●				●	○	k. A.		
Zahnd	ADT-200A	SDR, voll-digitale Signalverarbeitung	100	●						4450	1/10, 2/10	2/10
Alan	AE 7500	nur 10 m, kein CW, Mobilgerät	30							299		
Alinco	DR-135DX	nur 10 m (+ 11 m)	12							259	7/13	
Superstar	SS-6900N	nur 10 m, Mobilgerät, Bezug [2]	40							198		

P → Sendeleistung; VHF/UHF-Bänder: ● vorhanden, ○ nachrüstbar;
 A → Antennentuner: ● eingebaut, ○ optional; N → Netzteil: ● eingebaut, ○ mitgeliefert; opt. → optional

Signale vom Mond: EME-Station DLOEF am Astropeiler Stockert

ALFRED KLÜSS – DF2BC

Der Besuch dieser ehemaligen Radiosternwarte bietet neben tiefen Einblicken in die Radioastronomie für Funkamateure eine weitere besondere Erfahrung: EME-Betrieb auf höchstem Niveau! Allein das Erlebnis, die Mondechos der eigenen Morsezeichen oder SSB-Signale laut und deutlich zu hören, ist eine Reise in die Eifel wert.

Das letzte Stück unserer Anfahrt führt Joachim Rostek, DK4KK, und mich über eine schmale Straße den 435 m hohen Stockert hinauf. Endlich taucht aus dem Grün auf der Bergkuppe der große 25-m-Spiegel auf (Bild 1). Es scheinen dort bereits Aktivitäten im Gange zu sein, denn auf

forschung diene. Dort nimmt uns Walter Gengel, DK8UE, als erster Ansprechpartner in Empfang.

■ Klubstation DLOEF

Noch steht der Mond unter dem Horizont. Bis zum Mondaufgang besprechen wir zu-



Bild 1: 25-m-Spiegel des Astropeilers auf dem Stockert

dem Parkplatz stehen etliche Pkw. Wie wir später erfahren, findet dort ein Amateurfunkkurs (www.afu-lehrgang.de) statt. Unsere Anlaufstelle ist das sogenannte Sonnenhaus am kleinen 10-m-Spiegel, der früher zur radioastronomischen Sonnen-



Bild 3: Antennen-Positionsgeber, SD-Empfänger und Laptop mit Steuerprogramm

sammen mit Walter und Ludwig Szopinski, DK5KE, die Technik von DLOEF. Im Stationsraum steht weniger technische Ausrüstung, als man erwarten würde (Bild 2): Zu den auf den ersten Blick erkennbaren gängigen Amateurfunkgeräten gehören ein Kenwood TR-9000 und ein Icom IC-271. Zur weiteren Stationsausrüstung gesellen sich ein Laptop mit Software zur Mondverfolgung, ein softwaredefinierter Empfänger (SDR), die Steuer- und Anzeigegeräte für Deklination und Rektaszension des Antennenspiegels (Bild 3), ein Steuergerät für die manuelle Ausrichtung der An-



Bild 2: Stationsausrüstung für den EME-Betrieb bei DLOEF

tenne (Bild 4), die Sendersteuerung (Bild 5) sowie ein 10-GHz-Transverter mit 75 W Ausgangsleistung.

Nicht mehr Sendeleistung? Nein, denn die restliche Signalverstärkung übernimmt der 10-m-Spiegel mit seinen 58 dB Gewinn. Rechnen wir überschlägig in 6-dB-Stufen, entsprechend einem Faktor von 4,0, hoch: Ausgehend von den 75 W Sendeleistung ergibt dies bei 54 dB 4,9 MW Strahlungsleistung. Zuzüglich die restlichen 4 dB – entsprechend einem Faktor von 2,5 – ergibt dies 12,25 MW.

Die Abstrahlung einer solchen Sendeleistung bei 10 GHz erfordert besondere Vorsicht. Wenn der Mond direkt über dem Horizont und der Spiegel demzufolge senkrecht steht (Bild 6), verläuft die Strahlungskeule parallel zum Erdboden. Die Betreiber achten dann genau darauf, dass



Bild 4: Manuelles Steuergerät für den 10-m-Spiegel



Bild 5: Sendersteuerung

sich am Grillplatz auf der Wiese vor dem Spiegel keine Personen aufhalten.

■ Mondechos und EME-Betrieb

Inzwischen ist der Mond aufgegangen und steht über dem Horizont. Ludwig, DK5KE, sitzt an der Amateurfunkstation und richtet den Parabolspiegel auf den Mond aus. Einmalig eingestellt, übernimmt nun Software zusammen mit der parallaktischen Aufhängung die automatische Nachführung der Antenne. Ist die Position des Mondes ungefähr bekannt, weil dieser bei klarer Sicht zu sehen ist, lässt sich die erste Ausrichtung alternativ über das Maximum des Mondrauschens optimieren. Der Zeiger eines großen analogen Anzeigeinstruments (Bild 7) nähert sich dann lang-



Bild 6: Der 10-m-Spiegel (rechts im Bild) steht beim Mondaufgang fast senkrecht.

sam einem eindeutigen Rauschmaximum, das aus dem Empfängerlautsprecher deutlich zu hören ist.

Sobald die für den Funkbetrieb benötigte Ausrüstung betriebsbereit ist, kann es losgehen. Ludwig, DK5KE, gibt nun einige Punkte mit einer elektronischen Morsetaste (Bild 8) und sendet diese in Richtung Mond. Alternativ steht hierfür eine in diesem Kontext anachronistisch wirkende Junker-Handmorsetaste bereit.

Nach etwa 2,5 s kommen vom Mond die erwarteten Echos zurück: Etwas verwachsen, aber laut und deutlich tönen sie aus dem Lautsprecher. Wegen der erwähnten Laufzeit für den Hin- und Rückweg ist die Anzahl der zu sendenden Zeichen begrenzt. Bei kompletten Rufzeichen fallen die letzten gegebenen Zahlen bzw. Buchstaben bereits zeitlich mit dem Echo zusammen, sodass je nach Gebegeschwindigkeit nur der Suffix als Echo zu hören ist.

Die bei EME-Verbindungen von den zu meist weniger gut bestückten Gegenstationen empfangenen Signale hören sich ungleich schwächer an. Diese liegen oft bereits so dicht am Rauschpegel, dass sie nur noch als minimale Rauschanhebung mehr zu ahnen als zu lesen sind. Für ungeübte Ohren bedeutet dies anfangs eine Phase der Eingewöhnung, sodass die Darstellung



Bild 7: Das analoge Messinstrument zeigt das Maximum des Mondrauschens.

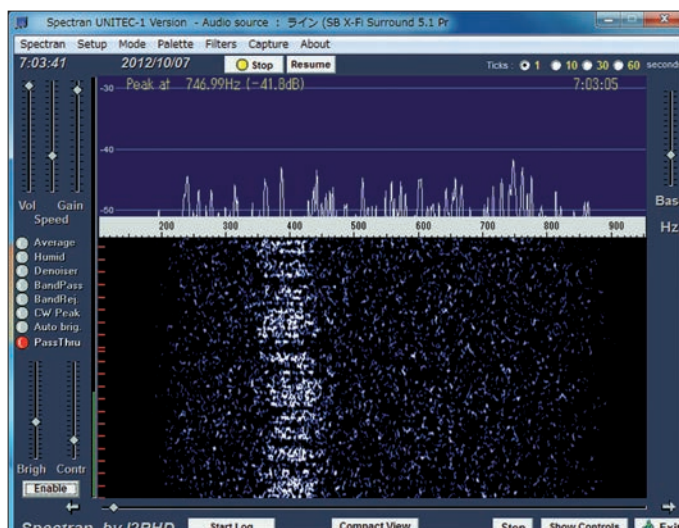
des Frequenzspektrums (Bild 9) mithilfe eines mitlaufenden SDRs sehr hilfreich ist. In dessen Wasserfalldiagramm hat man einen guten Überblick und kann gezielt auf die Frequenz der Gegenstation gehen.

Dabei ist immer die Dopplerverschiebung von bis zu 20 kHz zu berücksichtigen. Software zur CW-Decodierung ist bei solchen Signalen daher kaum zu gebrauchen,



Bild 8: Ludwig Szopinski, DK5KE, an der Taste von DL0EF

Bild 9: Spektrum und Wasserfalldiagramm erlauben einen guten Blick auf die Signale.



man muss schon selber aufmerksam hinzuhören. Die Betriebstechnik sowie die Umschaltphasen zwischen Sende- und Empfangsbetrieb sind aufgrund der Laufzeiten entsprechend anzupassen, denn ein BK-Verkehr ist selbstverständlich nicht möglich.

Leider ist es bei unserem Besuch nicht möglich, unvorbereitet eine Zweiweg-EME-Verbindung vorzuführen. Dazu hätte man zuvor einen Sked mit einer Gegenstation verabreden müssen. Doch Ludwig, DK5KE, steigert die Spannung und greift nun zum Mikrofon: Auch das in SSB gesendete Wort ist klar und deutlich als Mondecho aus dem Lautsprecher zu hören.

■ Libration des Mondes

Beim EME-Betrieb kommt zur Dopplerverschiebung aufgrund der Eigenbewegung des Mondes eine weitere Beeinflussung hinzu, genannt Libration. Wegen dieser schaukelnden Mondbewegung sehen wir von der Erde aus gut 59% der Mondoberfläche.

Die Libration führt zu einer Verbreiterung des Signals. Deren Größe hängt davon ab, wie die Erd- und die Mondachse zueinander stehen. Die Signalverbreiterung des Trägers kann bis zu 240 Hz betragen, wodurch SSB- und CW-Signale „rau“ klingen. Dieser Effekt begrenzt die maximale Gebegeschwindigkeit, die unter Tempo 60 bleiben sollte. Amateurfunkstationen, die auf 10 GHz oder auf noch höheren Frequenzen EME-Betrieb mit relativ geringer Sendeleistung durchführen wollen, suchen sich zum Testen daher solche Tage aus, an denen die Libration des Mondes und damit der Einfluss auf die Signale minimal ist.

Die Signalverbreiterung ist zudem der Grund, warum auf höheren Frequenzen ein anderer JT-Mode benutzt wird. Die Signalverzerrung sinkt, wenn man nur einen Teil der Mondoberfläche als Reflexionspunkt nutzt. Für eine derart hohe

Bündelung ist eine große Antenne mit hohem Gewinn und extrem kleinem Öffnungswinkel nötig.

Auf dem Stockert sieht es in dieser Hinsicht sehr günstig aus: Der Winkel der Mondscheibe am Himmel beträgt bei un-

Chronik der Radiosternwarte Stockert

- Auftraggeber: Land Nordrhein-Westfalen
- 1955/56: Bauphase
- 17. 09. 1956: Offizielle Inbetriebnahme
- 1956 bis 1965: Parallele Nutzung durch die Bundeswehr zur Radarforschung
- 1956 bis 1995: Astronomische Forschung, Universität Bonn
- 1995: Gründung des FAS (Förderverein Astroteiler Stockert e.V.) durch engagierte Funkamateure, Wissenschaftler und Amateurastronomen
- 1999: Ernennung zum eingetragenen Denkmal
- 2005: Übernahme durch die NRW-Stiftung. Komplette Renovierung bis zur ursprünglichen Betriebsbereitschaft aus Mitteln der NRW-Stiftung und der Deutschen Stiftung Denkmalschutz

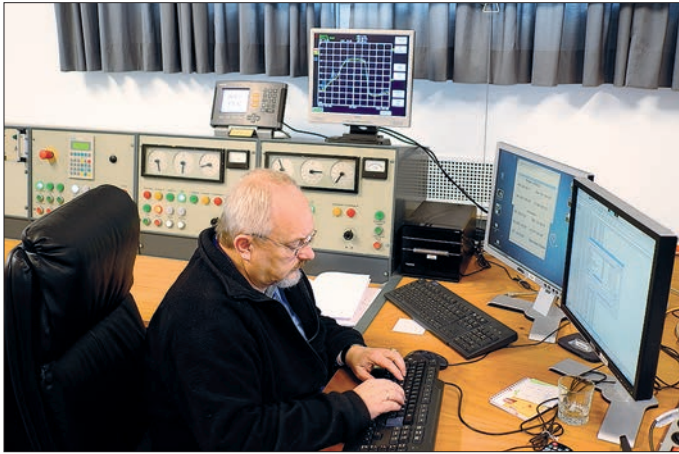


Bild 10:
Kontrollraum
mit Handfahrpult
und Beobachtungs-
platz für astrono-
mische Messungen

Bild 12:
Schiff, Maschine
und Meerestechnik;
Flair und Geruch
erinnern an die
Seefahrt

serem Besuch etwa $0,55^\circ$. Der 10-m-Spiegel hat bei 10 GHz einen Öffnungswinkel von nur $0,19^\circ$ und der „Funkstrahl“ – von einer „Strahlungskeule“ kann man schon nicht mehr sprechen – leuchtet somit nur ein Fünftel der Mondoberfläche aus.

■ Aufstieg zum 25-m-Spiegel

Im Anschluss an unser beeindruckendes Funkrendezvous mit dem Mond und weiteren interessanten Gesprächen übernimmt Walter, DK8UE, die Führung durch das 16 m hohe, pyramidenförmige Gebäude des Astroteilers (www.astroteiler.de). Nach dem Besuch einiger Ausstellungsräume mit Informationstafeln und Exponaten zum Thema Radioastronomie erreichen wir die Steuerzentrale des Radioteleskops (Bild 10).

Den Steuerraum mit Handfahrpult und Beobachtungplatz für astronomische Messungen haben Mitglieder des Fördervereins inklusive der gesamten Verkabelung komplett neu installiert. Die Kontaktabnahme über Schleifringe (Bild 11) am unteren Ende der Azimut-Drehachse auf Höhe des

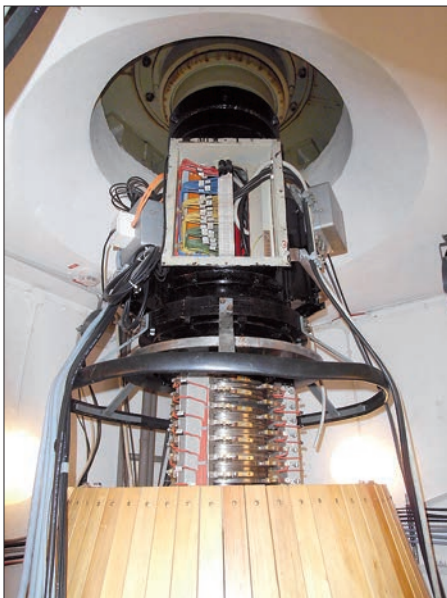


Bild 11: Kontaktabnahme über Schleifringe am unteren Ende der Azimutachse



Steuerraums weist auf die Vergangenheit als Radarforschungsanlage hin.

Wissenschaftler – teils bereits im Ruhestand – sowie Studenten nutzen das Radioteleskop immer noch privat bzw. für wissenschaftliche Arbeiten. Für Schüler, die am Projekt „Jugend forscht“ (s. u.) teilnehmen, sowie für Astronomie-Arbeitsgemeinschaften an Schulen steht das Radioteleskop ebenfalls zur Verfügung.

■ Robuste Mechanik

In den oberen Stockwerken der Pyramide beherrscht solide Mechanik, weitestgehend im gepflegten Originalzustand aus den

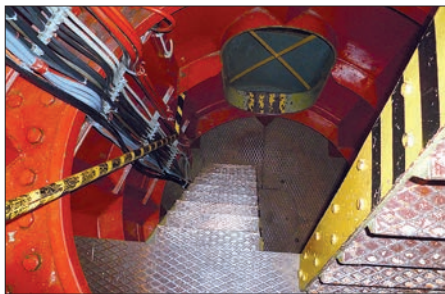


Bild 13: Die letzte Etappe des Aufstiegs führt durch das Innere der Azimutachse zum Spiegel.

1950er-Jahren, das Bild. Der überwiegend grüne oder rot abgesetzte Anstrich (Bild 12), der Geruch nach Schmierölen und die senkrechten Aufstiege erinnern an Schiff, Maschine und Meerestechnik. Durch mehrere Stockwerke hindurch verläuft die Azimutachse des Spiegels. Der Aufstieg erfolgt weiter oben über steile Treppen (Bild 13) und eiserne Steigsprossen.

Direkt unterhalb des Spiegelmittelpunkts befindet sich das Elevationsgetriebe. Durch eine Ausstiegsluke betreten wir die Arbeitsplattform in 20 m Höhe. Etwas Trittsicherheit und Schwindelfreiheit vorausgesetzt, kann man einen herrlichen Rundblick (www.360cities.net/image/25m-radio-telescope-astroteiler-stockert-bad-muenstereifel) über die Eifel genießen und den Kopf zwischen die Verstrebungen des Spiegels stecken (Bild 14).

Das tragende Gerippe der 90 t schweren Spiegelkonstruktion ist mit Lochblech beschichtet und dieses bildet die eigentliche reflektierende Fläche. Die Größe der Öffnungen beschränkt die obere Grenzfrequenz des für 1420 MHz optimierten Spiegels auf etwa 6 GHz. 10-GHz-EME-Betrieb ist damit also nicht möglich. Deshalb sowie wegen der empfindlichen Empfangseinheit ist der 25-m-Spiegel primär für astronomische Messungen einsetzbar. Für den EME-Betrieb lässt er sich noch empfangsseitig im 23-cm- und 13-cm-Band verwenden.

Zusätzlich ist DL0EF vom Astroteiler mit einem KW-Transceiver und über eine per Automatikkoppler endgespeiste Langdrahtantenne auf KW aktiv.

■ Projekt Radiomond

Die Signallaufzeit zum Mond und zurück ist abhängig vom Mondabstand und kann wie oben erwähnt 2,3 s bis 2,5 s für den Hin- und Rückweg betragen. Eine Aufnahme der Projektgruppe vom 18.2.12 zeigt das Spektrogramm (Bild 15) eines Mondechos von DL0EF.

In diesem Spektrogramm wurde der Mithörton (im oberen Kanal) so in der Zeit verschoben, dass er mit dem Empfangssignal (im unteren Kanal) zur Deckung kommt. Die Differenz, also sozusagen die Verschiebezeit, ist unten im linken kleinen Feld zu sehen und beträgt 2,512 s. Die Mondoberfläche war also zu diesem Zeitpunkt 2,512 mal Lichtgeschwindigkeit geteilt durch 2 = 376 539,4 km von der Erde entfernt. Verglichen mit den Berechnungen von Astronomie-Software ergab sich eine Differenz von nur 0,3 %.

Diese sowie weitere radioastronomische Versuche mit dem Mond hat eine Projektgruppe mit dem Titel „Der Radiomond“ am Astroteiler Stockert durchgeführt und ausgewertet. Horst-Günter Thum, DK2KA, erreichte als Mentor mit seinen Schülern damit im Landeswettbewerb von *Jugend forscht* 2012 den 1. Platz.

Dies ist ein wunderbares Beispiel dafür, dass die 10-GHz (Amateurfunk)-Mondreflexionen auch dem potenziellen Forschernachwuchs dienen. Weitere Informationen hierzu sind auf den Internetseiten des St.-Michael-Gymnasiums Münstereifel (www.jufo.stmg.de) zusammengestellt. Dort fin-

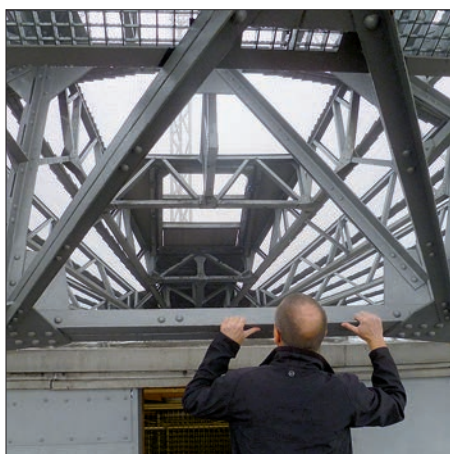


Bild 14: Blick auf spiegelnde Flächen nach dem Aufstieg

det man weitere Astronomie-Arbeiten von Schülern, die einen Bezug zum Stockert haben. Im aktuellen Jahr sind Schüler erneut mit Themen bei *Jugend forscht* und *Jugend experimentiert* vertreten, die mit Unterstützung der hier vorgestellten Anlagen entstanden.

■ EME-Tag 2012

Wegen Umbau- und Renovierungsarbeiten war lange Zeit vom Stockert kein EME-Be-

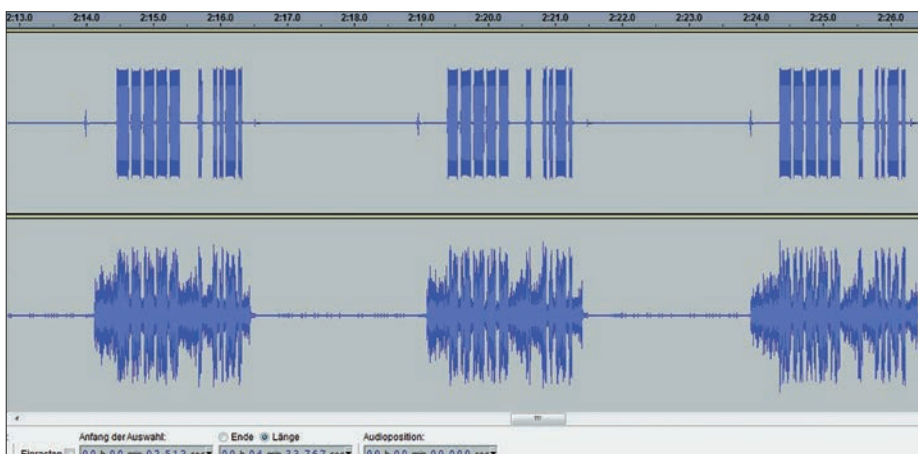


Bild 15: Das Spektrogramm von Sendee- und Empfangssignal verrät die Laufzeiten und damit die Entfernung zwischen Erde und Mond.

trieb möglich. Doch veranstaltete der OV Z12 des VFDB Köln vom 31. 3. auf den 1. 4. 12 einen EME-Tag und nahm endlich wieder unter DL0EF am europäischen EME-Contest auf 10 GHz in Telegrafie teil (Bild 16). Mit 21 Amateurfunkstationen u. a. aus Finnland, Russland und Nordamerika gelangen Funkverbindungen in beiden Richtungen. Die schwachen Empfangssignale waren zumeist nur als Rauschanhebungen aus dem Empfänger aufzunehmen.

Zudem sind Besucher, ob einzeln oder in Gruppen, nach vorheriger Absprache gern gesehene Gäste auf dem Stockert. Bereits eine Führung und die Demonstration von Mondechos oder gar einer EME-Verbindung bieten ausreichend Stoff für einen spannenden und lehrreichen Tag – oder sogar für ein ganzes Wochenende.

Der Stockert liegt etwas versteckt bei Eschweiler, einem Ortsteil des bekannteren Bad Münstereifel. Der abgelegene Standort

Veranstaltungshinweise

Führungen und Vorträge

Sonntags von 14.00 bis 16.00 Uhr zwischen dem 1. 5. und dem 31. 10. ist der Astropeiler für Besucher geöffnet. Neben Führungen durch die Sternwarte wird ein Originalfilm aus dem Jahr 1956 über den Bau des Astropeilers gezeigt. Außerdem bietet der Förderverein Vorträge rund um das Thema Radioastronomie an. Führungen und Vorträge sind nach Absprache auch für Gruppen außerhalb der angegebenen Zeiten möglich.

Astropeiler als Klassenzimmer

Der im Internationalen Jahr der Astronomie 2009 vom Förderverein gegründete „Außerschulische Lernort“ Astropeiler Stockert bietet Projekte rund um die Radioastronomie an. Die Angebote richten sich an Kinder ab dem Vorschulalter, an Schul-AGs und an Schulklassen mit ihren Lehrern. Diese Initiative soll den Teilnehmern den Zugang zu den sogenannten MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) bereiten.

Tagungen und Feiern

Für Tagungen oder private Feiern stellt der Förderverein Astropeiler Stockert e. V. auf Anfrage die Räumlichkeiten samt Küche im Astropeiler und/oder den Außenbereich der Anlage zur Verfügung. Die Seminarräume sind mit moderner Vortragstechnik ausgestattet und bieten Platz für bis zu 35 Personen.

Amateurfunkurse

Der Holzhammerclub des DARC-Ortsverbands Gmünd, G22, führt zusammen mit dem Förderkreis Astropeiler Stockert e.V. Amateurfunkurse (www.afu-lehrgang.de) durch.

Anfragen, Terminvereinbarungen sowie Kontakt zum Förderverein Astropeiler Stockert e. V.: info@astropeiler.de

Bild 16: Contestbetrieb bei DL0EF: vorne Rainer, DF8ME, dahinter Heijo, DK2UO

Fotos: DF2BC (3), DK4KK (4), FAS e. V. (9)



Bei diesem Neueinstieg im *REF/BUBUS EUROPEAN EME-Contest 2012* erreichte DL0EF den 3. Platz auf 10 GHz. Zum Contestteam gehörten zehn Funkamateure aus dem Bergischen Land, Euskirchen und Köln; eine Unterstützungscrew sorgte für das leibliche Wohl. Weitere EME-Funkwettbewerbe für DL0EF waren der italienische EME-Contest der ARI am 29./30. 9. 12 sowie der EME-Contest der ARRL am 6./7. 10. 12 und am 28./29. 9. 13.

■ Mitmachen erwünscht

Wer selbst einmal bei DL0EF an einem EME-Contest als Operator teilnehmen möchte, ist dazu herzlich eingeladen. Grundlegende Morsekenntnisse sind erforderlich, wobei Tempo 60 völlig reicht (s. o.).

macht es schwierig, die Zufahrt zum Astropeiler auf dem Stockert zu finden. Deshalb ist es empfehlenswert, die Anfahrt sorgfältig zu planen und sich die Route gegebenenfalls zusätzlich auszudrucken.

Um das Interesse und den Appetit auf mehr zu wecken, haben wir im Download-Bereich des FA (www.funkamateure.de) einige Audiodateien der Mondechos von DL0EF im WAV-Format eingestellt. Viel Spaß beim Zuhören!

alfred.kluess@t-online.de

Literatur

- [1] Beck, D.: Kontakt mit dem Universum. tec2 (2012) H. 4, S. 48–55; www.tec2.biz/kontakt-mit-dem-universum
- [2] Klenke, M., DL1GZ: Der Astropeiler – perfekt für EME. CQDL 81 (2010) H. 4, S. 236–238

Navigations-Apps für Portabelfunker

HARALD KUHL – DL1ABJ

Für Funkamateure bedeutet der Blick auf die Landkarte oft zunächst die Entdeckung eines interessanten Ziels für kommende Funkausflüge und erst dann die konkrete Routenplanung dorthin. In diesem Beitrag stellen wir exemplarisch Apps für Smartphones und Tablets vor, die dabei helfen.

Aktuelle Smartphones mit den verbreiteten Betriebssystemen Android oder Apple iOS haben eine Navigations-App bereits bei der ersten Inbetriebnahme an Bord. Allerdings greifen *Google Maps* bzw. *Karten* für aktuelle Routen aufs Internet zu, wodurch bei jedem Abruf Datenverkehr anfällt. Bei häufiger Nutzung stößt das Kontingent einer sog. *Daten-Flatrate* damit bald an seine Grenze. Im Ausland fallen zudem erhebliche *Roaming*-Gebühren an. Und wenn abseits von Ortschaften übers gewählte Mobilfunknetz keine stabile Datenverbindung möglich ist, fällt die Online-Navigation komplett aus.

■ Pfadfinder

Vorteilhaft ist es daher, das benötigte Kartenmaterial gemeinsam mit der jeweiligen App auf dem Mobiltelefon zu speichern. Einige Anbieter lassen sich solche digitalen Landkarten sehr gut bezahlen.

Eine preisgünstige Alternative sind Navigations-Apps, die auf kostenlose und frei zugängliche Karten von *OpenStreetMaps* (OSM) zugreifen bzw. diese im Speicher des Smartphones ablegen. OSM ist ein Kartierungsprojekt, bei dem Freiwillige ehrenamtlich an der Erstellung bzw. Ergänzung von Kartendetails mitarbeiten. Die Genauigkeit der Karten ist damit ab-

hängig vom Engagement der Mitarbeiter. Gegebenenfalls muss man sich daher mit Ungenauigkeiten abfinden, doch einen Versuch ist es allemal wert. Vorschläge für Verbesserungen nehmen alle Programmierer der hier erwähnten Apps gerne entgegen.

OSMAnd (OpenStreetMaps Android)

Nach der Installation von *OSMAnd* (kostenlos für Android) lädt man zusätzlich mindestens eine Karte herunter, um die Applikation *offline* zur Navigation nutzen zu können. Maximal zehn Downloads sind bei der kostenlosen Version möglich, wobei jedes Bundesland als separate Karte zählt. Die App ist wie OSM ein *Open-Source*-Projekt, an dem sich jeder Nutzer mit Verbesserungen oder Anregungen beteiligen kann.

Dass offenbar vieles davon umgesetzt wird, ist erkennbar am Detailreichtum der Karten sowie an den umfassenden Möglichkeiten zur Gestaltung der Darstellung. So lassen sich Details aus- oder einblenden, einschließlich Geschäften oder Bushaltestellen mit Linieninformationen. Bei größeren Straßen sind Hausnummern sowie Standorte von öffentlichen Gebäuden eingetragen. An manchen Stellen ist die Vielfalt der Informationen sehr ausge-

prägt, was die Orientierung in einer fremden Stadt erleichtert.

Bei alledem geraten Grundfunktionen zur Navigation fast in den Hintergrund: Gesuchte Orte findet man über die Eingabe der Adresse oder geografischer Koordinaten. Die App zeigt das Ergebnis bzw. die Route per Karte oder führt mittels Richtungspfeilen sowie auf Wunsch mit Sprachunterstützung zum Ziel.

Forevermap 2

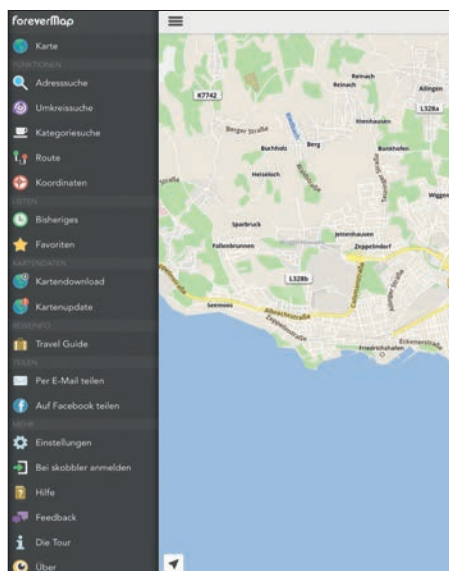
Diese Applikation (2,69 € für Apple iOS) holt einen virtuellen Atlas aufs Smartphone oder Tablet. Nach der Installation lassen sich einzelne OSM-Länderkarten ohne weitere Kosten aus einem umfangreichen Katalog herunterladen. Je nach Speicherplatz (die Deutschlandkarte ist rund 600 MB groß) und Bedarf wählt man aus dem Angebot.

Danach sind sämtliche Funktionen ohne Internetverbindung verfügbar. Orte und Straßen findet man per Adressensuche oder über die Eingabe geografischer Koordinaten, was etwa für SOTA- und andere Portabelfunker (s. u.) eine praktische Lösung ist. Außerdem erstellt die App auf Wunsch eine Route zwischen Start- und Zielpunkt mit Anzeige auf der Karte. Diese lässt sich zoomen und drehen. Oder man markiert den Zielpunkt einfach auf der Karte per (langem) Fingertipp. Den aktuellen eigenen Standort findet wie üblich der GPS-Empfänger des Smartphones automatisch.

Im Wesentlichen ist *Forevermap 2* ein virtueller Atlas für Geräte mit Apple iOS und bietet eine Orientierung, wolang der Weg zum Ziel führt. Eine mit allen Feinessen ausgestattete Navigation inkl. automatischer Richtungsangabe an jeder Kreuzung bietet diese App nicht.



OSMAnd ist reichlich mit Optionen zur Anzeige von Kartendetails ausgestattet.



Forevermap 2 ist ein virtueller Weltatlas mit Navigationsfunktion



Übersichtlicher Navigator: GPS Navigation 2+ führt offline zum Ziel.

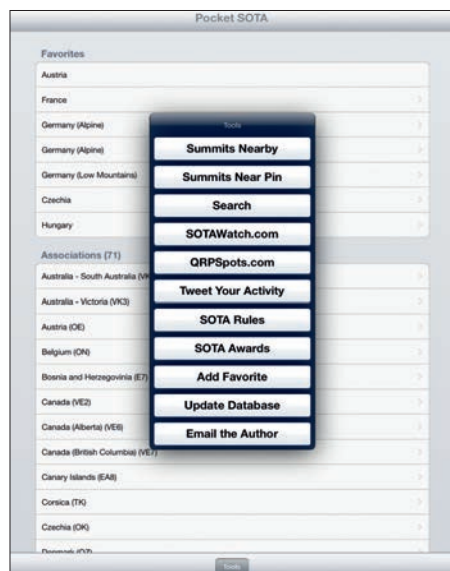
GPS Navigation 2+

In der Grundversion (1,79 € für Apple iOS) greift die App online auf OSM-Karten zu. Doch lassen sich diese gegen Aufpreis (2,69 € je Land, 5,49 € je Kontinent, 9,99 € für die komplette Welt) in den Speicher des Smartphones legen und sind dann zusätzlich offline verfügbar. Einmal gekaufte Karten kann man beliebig oft installieren und deinstallieren, sodass ein Urlaubsland den Speicher nicht dauerhaft belegt.

Die Grundfunktionen entsprechen denen von *Forevermap 2* (s. o.), also inkl. Eingabe von geografischen Koordinaten oder Markierung von Zielorten per Fingertipp. Zusätzlich bietet diese App typische Merkmale einer vollwertigen Navigationshilfe, wie automatische Richtungsansagen und Richtungspfeile beim Abbiegen, Speicherung mehrerer Ziele, Entfernungs-/Fahrzeitanzeige, Tag-/Nachtmodus, 2-D-/3-D-Ansicht, Wahl der schnellsten oder der kürzesten Route. Der gezeigte Kartenausschnitt folgt dem aktuellen Standort. Zudem steht (dem Beifahrer) auf Wunsch jederzeit ein Blick auf die größere Übersichtskarte offen.

■ Bergführer

SOTA (*Summits on the Air*), der Amateurfunkbetrieb von bzw. mit Berggipfeln, ist ein bei vielen Funkamateuren beliebtes Diplomprogramm. Etliche „Aktivierer“ und noch weitaus mehr „Jäger“ treffen sich in den für SOTA-Verbindungen genutzten Frequenzabschnitten und tauschen u. a. Referenzkennner aus. Die zentrale SOTA-Informationsstelle ist www.sotawatch.org. Zudem haben einige nationale Bergfunk-Assoziationen eigene Webpräsenzen und im FA berichten wir regelmäßig im SOTA-QTC.



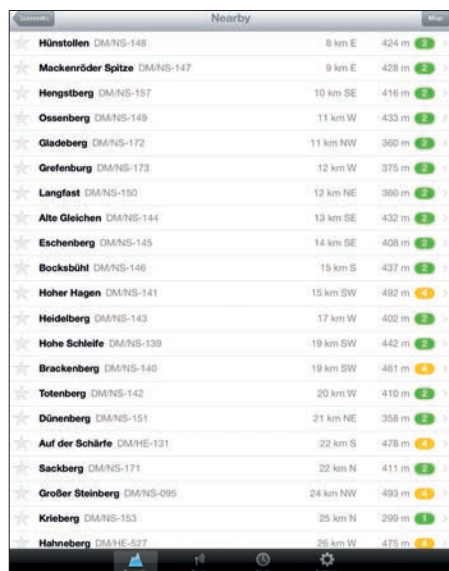
Pocket SOTA speichert Informationen per Datenbank für schnellen Zugriff.

Pocket SOTA

Portablen Bergfunkern bieten Apps auf dem Smartphone oder Tablet einen schnellen Zugriff auf die SOTA-Gipfeldatenbank sowie auf weitere Informationen. *Pocket SOTA* (0,89 € für Apple iOS, 0,76 € für Android) zeigt beim Öffnen eine Liste mit derzeit 71 nach Regionen organisierten SOTA-Assoziationen. Ruft man daraus etwa die für die deutschen Mittelgebirge auf, erscheint eine weitere Liste mit Regionen, die schließlich alle dort anerkannten Gipfel auflistet. Jeder Eintrag enthält für SOTA relevante Daten, darunter Referenzkennung, Name, Höhe, geografische Koordinaten, Wertung (Punktezahl) fürs Diplomkonto. Ein gesuchter Gipfel lässt sich ebenfalls per Eingabe des Namens in eine Suchmaske finden.

Nach einem Fingertipp auf *Distance* zeigt eine Bildschirmansicht die Koordinaten und den Kenner des eigenen Standorts sowie des interessierenden Berggipfels, einschließlich Richtung und Entfernung (Luftlinie). Diese auf einen Gipfel bezogenen Informationen sind in der Datenbank von *Pocket SOTA* enthalten und damit offline jederzeit verfügbar. Dies gilt ebenso für die offiziellen SOTA-Richtlinien (Englisch) für Bergfunker bzw. Diplomsammler.

Für die Anzeige des Gipfels auf einer Landkarte oder aus Satellitensicht ist dagegen eine Online-Verbindung zum Internet notwendig. Ebenso für die sehr praktische Funktion *Summits Nearby*, die nahe gelegene Gipfelziele auf einer zoombaren Landkarte bzw. Satellitenansicht zeigt und damit Hinweise auf potenzielle Funkziele gibt. Ein Fingertipp auf die virtuelle Stecknadel ruft die wichtigsten Daten des Gipfels auf. Online lässt sich zudem direkt aus der App eine Kurzmeldung über die eigene Bergfunkaktivität per Twitter-Mel-



SOTA Goat: alle Gipfel in Reichweite mit zentralen Details auf einen Blick

dung (Zugang erforderlich) an sotawatch.org schicken.

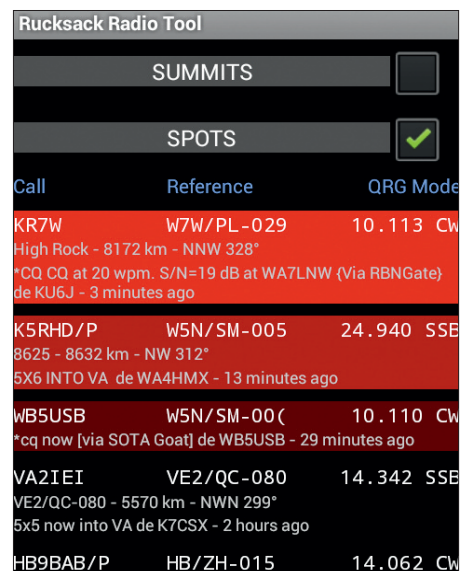
SOTA Goat

SOTA Goat (4,49 € für Apple iOS) bietet neben den eben erwähnten zusätzlichen Funktionen. Die Gipfeldatenbank hat rund 55000 Einträge und ist nach der Installation jederzeit für Recherchen ohne Internetzugang verfügbar. Über eine Suchfunktion nach Gipfelname oder SOTA-Referenzkennung findet die App den gesuchten Berg. Jeder Eintrag informiert u. a. über geografische Koordinaten, Ortskenner, Höhe, Wertung sowie Anzahl der Aktivierungen. Außerdem gelangt man zu einzelnen Datensätzen über nach Ländern und Regionen geordneten Listen. Per Fingertipp zeigt die App bezogen auf den aktuellen Standort oder ausgewählten Berg die nächstgelegenen Gipfelziele inklusive Entfernung an.

Bei Online-Betrieb der Applikation zeigt diese die umliegenden Berggipfel auf einer Landkarte. Dort lässt ein Fingertipp auf die virtuelle Stecknadel in einem kleinen Fenster den zugehörigen Namen, den SOTA-Referenzkennung sowie die Punktwertung erscheinen. Von dortaus gelangt man zum kompletten Eintrag mit allen Daten des Gipfels. Zusätzlich lassen sich Einträge von sotawatch.org auf den Bildschirm holen, einschließlich aktueller Aktivitätsmeldungen (*Spots*) sowie Ankündigungen (*Alerts*). Dank integrierter Filterfunktionen schlägt *SOTA Goat* auf Wunsch Alarm, sobald eine bestimmte Station bzw. ein gesuchter Gipfel als aktiv gemeldet wird. Umgekehrt kann man selbst Empfangs- bzw. Aktivitätsmeldungen an sotawatch.org schicken.

Rucksack Radio Tool

Dies ist eine der jüngsten SOTA-Applikationen (auch für GMA, *German Mountain*



Aktivitätsmeldungen bei Rucksack Radio Tool, auf Wunsch mit Alarmfunktion

Award) für Android-Smartphones und -Tablets. Das Programm steht kostenlos unter www.dl1dlf.de/rucksack_radio_tool zum direkten Download bereit (hier Version 0.6.2. vom 3.10.13). Die App kommt also direkt von der Quelle ohne Umweg über Google Play.

In den Sicherheitseinstellungen des Android-Betriebssystems ist zunächst die Option zu aktivieren, dass auch die App-Installation von „unbekannten Quellen“ zugelassen ist. Danach lädt man die Programmdatei von der o. g. Website direkt über den Smartphone-Browser in den Telefonspeicher und fingertippt zur Installation anschließend darauf. Diese Offenheit gegenüber dem Direktbezug von Apps ist ein Vorteil von Android, den man sich bei Apple erst mittels einer Modifikation des Betriebssystems (inkl. Garantieverlust) schaffen kann. Allerdings muss man dem Android-Programmierer vertrauen, denn eine Prüfung der Software findet nun erst durch den Nutzer statt. Beim *Rucksack Radio Tool* von Jörg Wiengarten, DL1DLF, gibt es aber keinen Anlass für Bedenken, denn Installation und Nutzung liefen beim Test einwandfrei.

Ein Hinweis vorab: Diese Applikation speichert bislang keine Gipfeldata in einer internen Datenbank und erwartet zur Nutzung eine ständige Verbindung zum Internet. Abseits des heimischen WLAN sollte daher eine Datenflatrate fürs Mobilfunknetz verfügbar sein.

Die Bedienoberfläche unterscheidet sich von denen der bisher hier vorgestellten SOTA-Apps: Statt auf mehreren Seiten werden hier alle verfügbaren Informationen bzw. Funktionen untereinander in abgetrennten Bereichen positioniert. Nach der Installation sind zunächst alle Optionen sichtbar, sie lassen sich aber per Fingertipp auf grüne Häkchen einzeln verbergen. Auf dem Bildschirm sind dann nur noch die gerade interessierenden Bereiche zu sehen.

Das oberste Informationsfeld zeigt fünf nächstgelegene Gipfel mit Referenzkennung, Name, Distanz sowie Richtung. Ein virtueller Kompass mit Pfeil hilft bei der Orientierung, in welche Richtung man sich zum nächsten Ziel bewegt. Es folgt eine Liste mit den neuesten acht Meldungen aus dem SOTA- und GMA-Cluster mit den für den Funkbetrieb relevanten Informationen, also Rufzeichen, Gipfelkennung, Frequenz und Sendearart. Außerdem sieht man den Namen des Bergs, die Distanz und Richtung zum eigenen Standort, das Rufzeichen der meldenden Station sowie von wann die Meldung stammt. Die App fragt alle 60 s die Cluster ab und zeigt je Rufzeichen immer nur den aktuellsten Spot.

In den Einstellungen (*Settings*) lassen sich die angezeigten Meldungen hinsichtlich

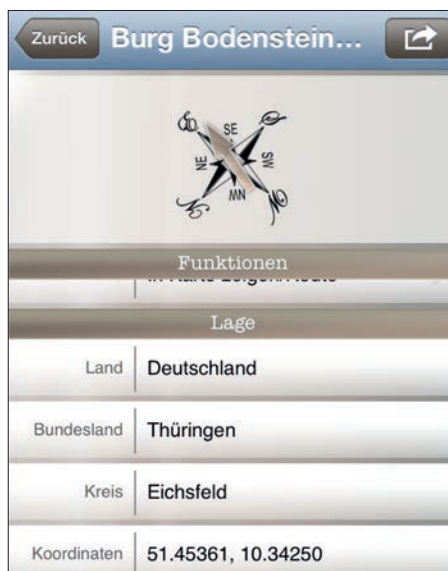
der berücksichtigten Bänder und Sendeararten filtern. Eine aktivierbare Alarmfunktion meldet sich, sobald vom Cluster der Hinweis auf eine neue Aktivität eintrifft. Dafür lassen sich diverse Töne (inkl. CW) und/oder der Vibrationalarm des Smartphones nutzen. Diese vergleichbar von anderen SOTA-Apps (s. o.) gebotene Funktion ist für Punktesammler interessant, die so ständig über das Geschehen bei SOTA und GMA informiert sind.

Direkt aus der App lassen sich eigene Meldungen (*Spots*) per SMS an das SOTA- oder GMA-Cluster senden. In der Eingabemaske steht bereits automatisch die zugehörige Referenzkennung; zu ergänzen sind noch Rufzeichen, Frequenz, Sendearart sowie ggfs. ein Kommentar. Bei den zugehörigen Einstellungen legt man zudem fest, ob die App nur SOTA, nur GMA oder beide Diplomprogramme berücksichtigt; entsprechend werden weiter oben die jeweils zugehörigen Aktivitätsmeldungen gezeigt.

■ Burgenfinder

Urteilt man nach den Pile-ups, die Amateurfunksignale von oder aus der Nähe von Burgen oder ähnlichen Bauwerken auf den Bändern bewirken, ist dies eine weitere beliebte Spielart des portablen Amateurfunkbetriebs. Viele dieser Anlagen haben eine eigene Referenznummer (s. u. a. www.cotagroup.org → *COTA-Distrikte*) und zählen für Diplome.

Welche Burgen sich in der Nähe des eigenen Standorts befinden und eventuell eine Gelegenheit für Portabelfunk bieten, zeigt die App *Mobile Geschichte* für Apple iOS (1,99 €) sowie Android (0,99 €). Nach dem Start der Applikation kommt man auf verschiedenen Wegen zu den gewünschten Informationen.



Mobile Geschichte führt u. a. zu Burgen für Portabelfunker. Screenshots: DL1ABJ

Eine bereits bekannte Burg findet man über nach Ländern, Bundesländern sowie Regionen geordnete Listen. Ein Fingertipp ruft den gesuchten Eintrag auf den Bildschirm, wo man nun u. a. die geografischen Koordinaten erfährt. Zudem zeigt die App die Entfernung (Luftlinie) vom eigenen Standort sowie per virtuellem Kompass die Richtung zum Objekt.

Unter *Funktionen* lassen sich – soweit vorhanden – Informationen über die Burg aus einem Wikipedia-Eintrag online abrufen. Die ebenfalls gebotene Darstellung auf einer Landkarte sowie die Ansicht aus Satellitenperspektive ist manchmal recht nützlich, um vorab einen Blick auf die Örtlichkeiten zu werfen oder vielleicht bereits einen geeigneten Standort für die Funkstation zu finden. Die App greift hierfür online auf Kartendaten zu. Ebenfalls online kann man sich per Navigationsfunktion zur Burg leiten lassen.

Ein weiterer Informationszugang führt über die Kartensuche: Auf einer Landkartendarstellung zoomt man die interessierende Region heran und bekommt einen guten Überblick, wo in der Nähe sich für den Funkbetrieb geeignete Objekte befinden. Diese sind jeweils mit virtuellen Stecknadeln gekennzeichnet. Ein Tipp darauf zeigt zunächst den zugehörigen Namen und führt auf Wunsch zu weiteren Informationen (s. o.).

Diese App wendet sich wohlgerne an alle Burgenliebhaber und nicht ausschließlich an mobile bzw. portable Amateurfunkstellen. Entsprechend muss man die zugehörige Referenznummer anderswo recherchieren (s. o.). Zu beachten ist ferner, dass man für den Abruf von Karten und weiteren Informationen unterwegs einen Online-Zugang benötigt. Alternativ bereitet man sich vorab in WLAN-Reichweite vor und legt entsprechende Screenshots in den Fotoordner des Smartphones bzw. Tablets. Einen Eindruck vom Datenbestand der App verschafft ein Blick auf www.mobile-geschichte.de.

Vergleichbar umfassende Orientierungshilfen über Leuchttürme oder Naturparks wären für Portabelfunker ebenfalls interessant. Doch sind solche Applikationen in den einschlägigen Online-Verzeichnissen bislang nicht auffindbar.

■ Ausblick

Aktuelle Apps wie die hier vorgestellten sind oft erfreulich ausgereift und bieten einen hohen Nutzwert. Das Thema Navigation beinhaltet für Funkamateure weitere Aspekte: Über Smartphone-Anwendungen für APRS oder zur Ermittlung und Dokumentation des Locators berichten wir in einem weiteren Beitrag.

cbjff@funkamateure.de

Sendeschluss in Berlin-Britz

HARALD KUHL – DL1ABJ

Als Deutschlandradio Kultur (DR) am 4. 9. 13 in Berlin-Britz den dortigen letzten Mittelwellensender abschaltete, endete eine Ära deutscher Rundfunkgeschichte. Wir skizzieren Meilensteine des Senderstandorts und die letzten Minuten auf 990 kHz.

Der Termin zur Abschaltung der Mittelwelle 990 kHz ist mit Bedacht gewählt. Vor ziemlich genau 67 Jahren, am 4. 9. 1946, nimmt in Berlin-Britz erstmals ein Hörfunksender den Betrieb auf und meldet sich so: „Hier ist RIAS Berlin, der Rundfunk im amerikanischen Sektor. Sie hören uns auf der Mittelwelle 611 kHz.“ Die Sendeleistung beträgt in den ersten Monaten bescheidene 800 W und als Antenne dient ein zwischen zwei Holzmasten gespannter Draht.



MW-Sendungen begannen in Berlin-Britz 1946 und ergänzten zunächst den Drahtfunk.

Aus technischer Sicht sind die folgenden Jahre hauptsächlich durch die Steigerung der Sendeleistung geprägt. Ab März 1947 kommt ein 2,5-kW-Sender zum Einsatz, den schon einem Monat später ein fahrbarer 20-kW-MW-Sender der ehemaligen Wehrmacht ersetzt. Ein mittlerweile errichteter Gittermast wird von 60 m auf 100 m verlängert.

■ MW-Aufrüstung

Zunehmende Spannungen zwischen den ideologischen Lagern beiderseits der Grenzen jener Zeit verlangen offenbar nach reichweitenstarken Radiostimmen, sodass ab Juli 1949 die Sendeleistung auf 100 kW steigt. Dies ist der erste nach Kriegsende in Deutschland installierte Großsender. Als Antenne dient nun ein 146 m hoher Mast, später ergänzt durch einen ebenso hohen Reflektor.

Als Reaktion auf Störungen nimmt der RIAS am 15. 1. 1953 einen 300-kW-Sender

in Betrieb; dies ist damals Europas stärkste Mittelwelle. Weitere Frequenzen kommen hinzu, außerdem optimiert man immer wieder die Sendeantennen.

Ab November 1978 gilt ein neuer internationaler Frequenzplan für LW/MW. Gleichzeitig hören die bis dahin beklagten Störungen gegen Frequenzen des RIAS auf und ein moderner 300-kW-Sender ersetzt den alten. Dies ist der weltweit erste Großsender, der mit dem energiesparenden DAM-System (Dynamikgesteuerte Amplitudenmodulation) arbeitet. Auch eine 100-kW-MW-Einheit wird modernisiert. Das Programm aus Berlin ist nun überall in Deutschland auf MW gut empfangbar. Von Oktober 1950 bis 29. 11. 12 verbreiten vom Standort Britz außerdem UKW-Sender Radioprogramme. Danach bleibt dort nur noch die MW 990 kHz, die komplette Schließung des Standorts ist absehbar. Vorübergehende Episoden sind zuvor Übertragungen von Digitalradio in DAB sowie auf 855 kHz in DRM.

■ 61 Jahre Kurzwelle

Ab August 1951 verbreitet auch ein KW-Sender das Programm des RIAS aus Britz. Mit 20 kW sollen auf 6005 kHz Hörer



Sendestelle Britz: im Herbst 2012 noch mit zwei MW-Masten

überall in der DDR erreicht werden. Erst im September 1983 ersetzt ein neuer 100-kW-Sender die alte KW-Einheit. Letztere rüsten Sendetechniker im September 1999 um für den Betrieb auf 6190 kHz, um darüber fortan das Programm des *Deutschlandfunks* zu übertragen. Zuvor hatten *Radio Bremen* und *Sender Freies Berlin* die Frequenz jeweils zeitweise genutzt.

Am 16. 7. 07 fällt der Sender für 6005 kHz, über den seit einigen Jahren das Programm von *Deutschlandradio Kultur* läuft, nach einem Brand im Hochspannungstrafo aus; eine Instandsetzung unterbleibt wegen der hohen Kosten. Letzteres gilt später ebenso für 6190 kHz, dessen Sender am 26. 4. 12 mit größerem Schaden ausfällt und seitdem schweigt. Damit ist Britz nach 61 Jahren kein KW-Senderstandort mehr.

■ Schluss mit Sendung

Der Sendebetrieb auf 990 kHz (100 kW), der letzten vom Standort Britz genutzten Frequenz, endet für uns Radiohörer am 4. 9. 13 unspektakulär: Um 11.30 MESZ bringt *Deutschlandradio Kultur* für 3 min die Kulturnachrichten. Eine der Meldungen betont die Rolle des RIAS als Informationsmedium während des sog. Kalten Krieges. Im Nebensatz erwähnt der Nachrichtensprecher die für den Tag anstehende Abschaltung der Berliner Mittelwelle.

Es folgt im Beitrag „Literatur“ die Vorstellung des neuen Romans von Viktor Jerofejew, der sich – wie „passend“ für die letzten Minuten eines rundfunkhistorisch bedeutenden Senderstandorts – mit der Auferstehung Totgegläubter befasst. Mitten in der Literaturbesprechung, um 11.38 MESZ,



Blick aufs Spektrum wenige Sekunden vor der Abschaltung. Das Signal auf 990 kHz war im 260 km Luftlinie entfernten Göttingen mit S6 gut lesbar aufzunehmen.

Fotos: DR/Bettina Straub
Screenshot: DL1ABJ

verschwindet das AM-Signal aus Britz dann aus dem Spektrum: Intendant Willi Steul drückt in Anwesenheit geladener Gäste den roten Notausknopf direkt am Sender. Ob der Standort nun an einen anderen Nutzer vermietet oder verkauft wird, ist noch nicht entschieden. cbjf@funkamateurl.de

Gleichrichtermodul fast ohne Spannungsabfall

MICHAEL FRANKE

Der Spannungsabfall an Gleichrichterdioden verursacht Leistungsverluste, die wiederum bei größeren Strömen Kühlmaßnahmen erfordern und den Wirkungsgrad eines Netzteils verringern. Der Beitrag zeigt Module, die sich wie herkömmliche Dioden einsetzen lassen, jedoch einen vernachlässigbar kleinen Spannungsabfall aufweisen.

In den vergangenen Jahrzehnten wurden voluminöse und massereiche Stromversorgungen mit Eisenkerntransformatoren weitgehend durch Schaltnetzteile verdrängt. Diese sind kleiner, leichter und meist auch effizienter als ihre schwergewichtigen Vorfahren. Weil sie intern oft mit Zerhackerfrequenzen von einigen Hundert Kilohertz arbeiten, sind Schaltnetzteile leider häufig eine Quelle von HF-Störungen, was ihren Einsatz zusammen mit hochempfindlicher Messtechnik erschwert. Darüber hinaus ist die Zuverlässigkeit nicht immer so hoch, wie die vom Hersteller errechneten Lebensdauerangaben erwarten lassen.

Ladekondensator verträgt. Mit etwas mehr Aufwand kommt man zu einem Modul, das sich mit oder ohne Ladeelektrolytkondensator über weite Spannungsbereiche wie eine Diode verhält, jedoch nahezu ohne Durchlassverluste auskommt.

■ Funktionsweise

Die in Bild 8 dargestellte Testschaltung lässt das Prinzip und die Besonderheiten erkennen. R5 und VT2 (blau) denken wir uns zunächst als nicht vorhanden. Bei der Inbetriebnahme der Schaltung in Durchlassrichtung (U_{KA} negativ) leitet zunächst nur die Substratdiode von VT1 und verur-

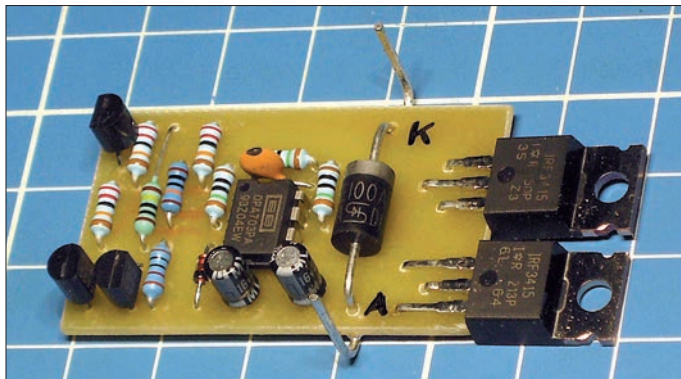


Bild 1: Verlustarmes Leistungsgleichrichtermodul für 100 V/20 A; der Materialpreis der Bauelemente liegt bei 5 € bis 6 €. **Fotos: Franke**

Aus diesen Gründen sind klassische Netzteile auf manchen Gebieten weiterhin die bessere Wahl. Um deren Verluste zu senken, bieten sich zwei Wege an. Zum einen ist eine Phasenanschnittsteuerung auf der Sekundärseite des Transformators möglich. Dadurch lässt sich die Verlustleistung im Stelltransistor auf ein Mindestmaß verringern. Zum anderen bietet sich der Ersatz der in der Regel im Gleichrichter verwendet Siliziumdioden durch Schottky-Dioden an, die mit 0,4 V gegenüber 0,7 V eine geringere Durchlassspannung aufweisen.

Eine nochmalige Verringerung der Durchlassspannung auf sehr kleine Werte gelingt mit MOSFETs, die synchron zur 50-Hz-Wechselspannung angesteuert werden. Bereits mit je zwei p- und n-Kanal-MOSFETs lässt sich ohne Zusatzaufwand eine Graetzbrücke herstellen, die bei ohmscher Last zufriedenstellend funktioniert, aufgrund ihrer Rückstrom-Leitfähigkeit aber keinen

sacht den üblichen Spannungsabfall von etwa 0,7 V. In einer mit 50 Hz Wechselspannung betriebenen Gleichrichteranordnung wechselt die Polarität von U_{KA} jedoch nach 10 ms. Ist U_{KA} positiv, dann lädt sich der Kondensator C1 über die Diode VD1 und R3 schnell auf und versorgt IC1 mit einer Betriebsspannung. An dessen Eingängen, die durch die Diode VD2

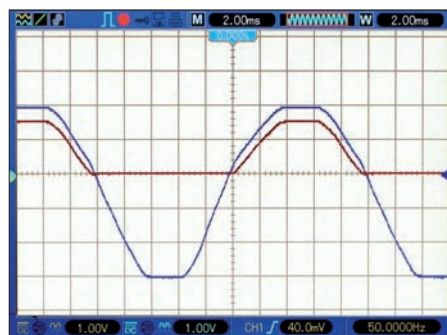


Bild 2: Einweggleichrichtung an 1 Ω Last mit Schottky-Diode 90SQ45 (45 V/9 A)

mit dem Strombegrenzungswiderstand R1 geschützt sind, liegt der zwischen den Klemmen K und A vorhandene Potenzialunterschied an. Folgerichtig wechselt Pin 6 von IC1 auf das untere Begrenzungspotenzial und lässt VT1 ausgeschaltet. Der Sperrstrom der Baugruppe beträgt nun 0,6 mA (Verbrauch von IC1) plus dem Strom durch R1 und VD2.

Sobald U_{KA} während der nächsten Halbwelle minimal negativ wird, schaltet der jetzt aus C1 versorgte IC1 den MOSFET VT1 ein. Dessen Kanalwiderstand im Milliohmereich ist für beide Stromflussrichtungen wirksam, somit auch für negative U_{KA} . Bei einem Wert von nur $R_{DS} = 10 \text{ m}\Omega$ weist das Gleichrichtermodul beispielsweise einen Spannungsabfall von lediglich 0,01 V bei einer Stromstärke von 1 A auf. Selbst bei 10 A sind es nur 0,1 V. VD1 verhindert das Abfließen der in C1 gespeicherten Energie während der leitenden Phase von VT1.

Diese Verbesserung selbst gegenüber Schottky-Gleichrichterdioden ist in den Bildern 2 und 3 erkennbar: Blau entspricht der Eingangswechselspannung, rot ist der Verlauf nach einer Einweggleichrichtung an einer 1-Ω-Last. In Bild 2 fand eine leistungsstarke Schottky-Diode Verwendung. Während nahezu der gesamten positiven Halbwelle tritt der typische Verlust von etwa 0,4 V auf. Bild 3 zeigt die Verläufe mit der Schaltung nach Bild 8. Verluste in Form von sich nicht überdeckenden Kurven sind kaum noch erkennbar.

Für die korrekte Funktion sind einige Details einzuhalten. IC1 muss einen Gleichtakteneingangsbereich bis knapp unterhalb der negativen Betriebsspannung aufweisen. Beim hier verwendeten AD820 [1] ist das der Fall. Bei meinen Versuchen arbeitete der IC1 anfangs als reiner Komparator. Die Folge war ein sehr unsauberes Schalten im Nulldurchgang der Wechselspannung. Erst beim Betrieb als invertierender Verstärker, mit R2 und C2, funktionierte die Anordnung richtig.

Danach fiel ein gelegentliches Festfahren in den dauerhaft leitenden Zustand direkt nach dem Einschalten auf. Als Ursache

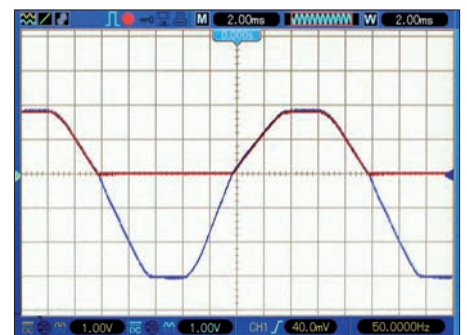
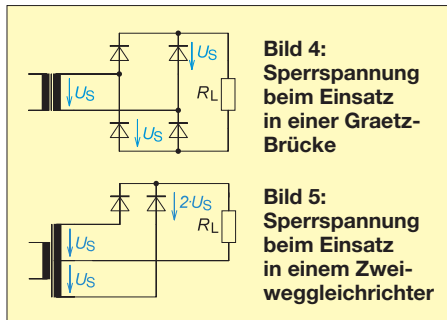


Bild 3: Einweggleichrichtung an 1 Ω Last mit dem Gleichrichtermodul nach Bild 8

stellte sich heraus, dass VT1 bereits ab einer Gate-Spannung von $U_{GS} \approx 1\text{ V}$ durchzusteuern beginnt, der AD820 bei dieser geringen Spannung aber noch nicht oder fehlerhaft arbeitet. So konnte es zu undefinierten Betriebszuständen kommen. Eine primitive, aber wirksame Methode ist der Einbau einer Anlaufhilfe mit R5 und VT2. Sobald U_{KA} größer als 0,6 V wird, steuert VT2 durch und schließt eine von IC1 eventuell abgegebene Spannung kurz. VT1 sperrt nun, C1 kann sich aufladen und IC1 ordnungsgemäß arbeiten, woraufhin das Wechselspiel zwischen Leiten und Sperren fehlerfrei erfolgt.

■ Realisierter Aufbau

Ausgehend von den Erfahrungen mit der Testversion entstand das in Bild 1 zu sehende Gleichrichtermodul, dessen Schaltung in Bild 9 dargestellt ist. Weil im vorgesehenen Einsatz (hierzu später) eine Spannungsfestigkeit bis etwa 100 V nötig ist, fand als MOSFET der IRF3415 [2] Verwendung. Dessen Drain-Source-Widerstand von $R_{DS} = 42\text{ m}\Omega$ lässt sich durch das Parallelschalten von zwei Exemplaren halbieren. Die für 85,5 V ausgelegte Sup-



pressordiode VD2 schützt VT4a und VT4b vor möglichen größeren Spannungsspitzen (Durchbruchspannung $U_{BD} = 95\text{ V}$). Für IC1 ist jetzt der OPA703 [3] mit noch geringerem Stromverbrauch im Einsatz. Er funktioniert ab einer Betriebsspannung von ungefähr 3 V. Weil VT4a und VT4b bei $U_{GS} = 3\text{ V}$ gerade erst durchzusteuern beginnen, tritt der oben genannte Festfahreffekt nicht auf und die Anlaufhilfe (VT2 in Bild 8) konnte entfallen.

Die für IC1 verstärkungsbestimmenden Widerstände R3 und R4 sind hochohmiger als in Bild 8, um den Sperrstrom der Anordnung noch etwas zu verringern. VT4a und VT4b brauchen zum völligen Durchsteuern eine Gate-Spannung von etwa 5 V. Diese

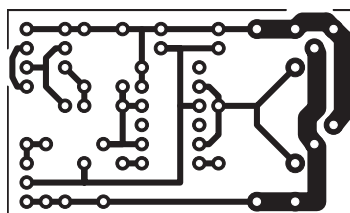
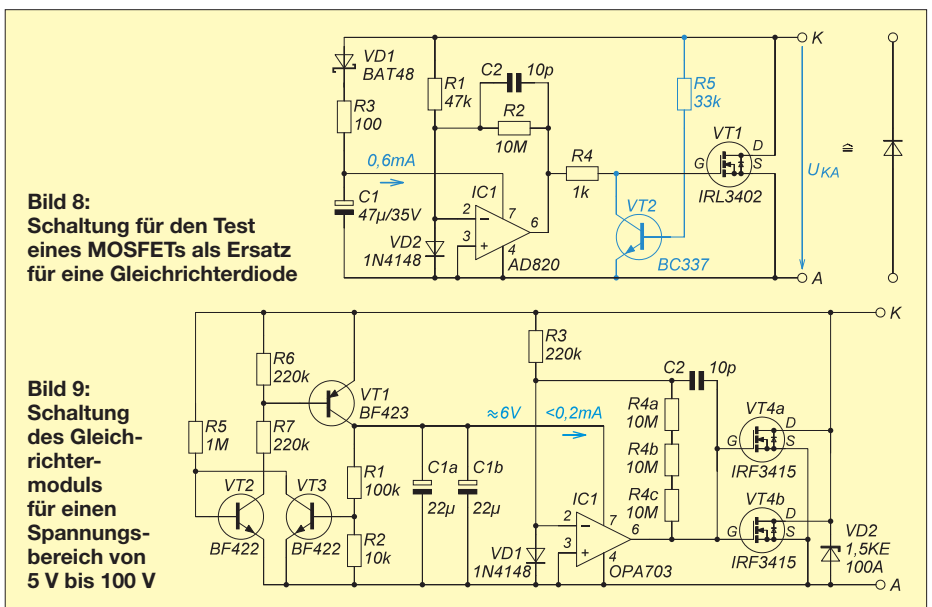


Bild 6: Layout der Unterseite (Lötseite) der einseitig kaschierten Platine des Gleichrichtermoduls gemäß Bild 9; Abmessungen 46 mm x 28 mm, M 1:1



erhalten sie von IC1, sobald die negative Klemmenspannung einen Betrag von

$$U_{KA} = 5 \cdot (R_3/R_4) = 37\text{ mV}$$

erreicht. Auch bei geringem Durchlassstrom weist die Schaltung also einen Spannungsabfall $U \leq 37\text{ mV}$ auf. Erst oberhalb einer Stromstärke von rechnerisch 1,76 A steigt dieser Wert an, weil jetzt die Kanalwiderstände von VT4a und VT4b zu dominieren beginnen. Diese 21 m Ω verursachen bei 20 A einen Abfall von 0,42 V, was dann ungefähr einer Schottky-Diode gleichkommt. Der sinnvolle Einsatz mit zwei MOSFETs IRF3415 ist also auf den Bereich von 0 A bis 20 A begrenzt.

Die Gate-Ladung des IRF3415 bei 6 V beträgt laut [2] etwa 90 nC (Nanocoulomb), mit zwei parallelgeschalteten MOSFETs also 180 nC. Bei 50 Hz Netzfrequenz erfolgen 50 Aufladungen je Sekunde, was einem durchschnittlichen Strom von 9 μA entspricht und gegenüber den 160 μA Ruheverbrauch von IC1 vernachlässigbar ist. Das Umladen der MOSFET-Gate-Anschlüsse muss allerdings zügig vonstattengehen, weshalb IC1 gewisse Mindestanforderungen an Bandbreite und Flankensteilheit erfüllen muss. Der hier verwendete OPA703 schafft das bequem. Sehr sparsame OPVs wie der MCP6041 wären aber definitiv zu langsam.

Die Stromversorgung von IC1 erfolgt aus den Kondensatoren C1a und C1b. Zur Erhöhung der Zuverlässigkeit sind zwei Exemplare parallelgeschaltet. Wegen des geplan-

ten großen Betriebsspannungsbereichs von 5 V bis 100 V muss eine zumindest moderate Spannungsstabilisierung erfolgen. Hierzu dienen VT1 bis VT3 nebst Beschaltung. Das Widerstandsverhältnis von R1 und R2 legt den Wert auf etwa 6 V fest.

Dieser Schaltungsteil ist ein Spannungsregler, über dem für eine korrekte Funktion nur ein sehr kleiner Mindestspannungsabfall erforderlich ist. Auch der geringe Eigenverbrauch der Stabilisierung (etwa 160 μA bei 100 V Eingangsspannung) ist von Vorteil und minimiert den Sperrstrom des ganzen Moduls.

Die Basis-Emitter-Durchbruchspannung von VT1 liegt mit $U_{BER} \approx 9\text{ V}$ deutlich oberhalb von 6 V und verhindert so die ungewollte Entladung von C1a und C1b über VT1 während der Leitphase, wenn U_{KA} nahe Null ist.

■ Ergebnisse

Das Modul braucht zur korrekten Funktion eine regelmäßig wiederkehrende Sperrspannung von wenigstens 5 V. Kommen vier Module in einer Graetz-Brücke wie in Bild 4 zum Einsatz, entspricht die Sperrspannung an den Modulen dem sekundärseitigen Scheitelwert U_S am Transformator. Bei einem sinusförmigen Verlauf der Wechselspannung müsste ihr Effektivwert also mindestens 3,5 V betragen. Wenn zwei Module an einem Transformator mit Mittelanzapfung einen Zweiweggleichrichter wie in Bild 5 bilden, dann ist die Sperrspannung an den Gleichrichtermodulen

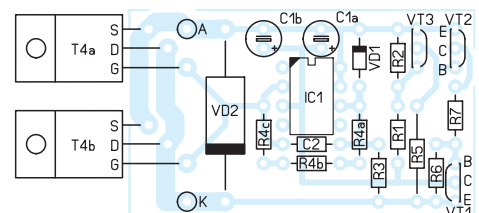


Bild 7: Bestückungsplan des Gleichrichtermoduls nach Bild 9

gleich dem doppelten Scheitelwert der Sekundärspannung des Transformators. Somit genügt eine Mindestspannung von $U_{\text{eff}} = 1,8 \text{ V}$ je Transformatorwicklung. Der Bauelementeaufwand besonders der Schaltung nach Bild 9 ist auf den ersten Blick recht hoch. Alle Bauteile sind aber preiswert z.B. bei [4] erhältlich. Durch das fast völlige Fehlen von Spannungsverlusten und somit Abwärme können Gleichrichter Kühlkörper entfallen. Außerdem lässt sich der Transformator etwas kleiner dimensionieren. Besonders bei geringer Spannung und großem Strom werden diese Einsparungen den erhöhten Bauteilaufwand meist kompensieren.

Bild 10 zeigt die Spannungsverläufe mit einem Modul gemäß Bild 9 als Einweggleichrichter. Der Lastwiderstand war $0,5 \Omega$. Durch die hohe Belastung bricht die Spannung des recht leistungsschwachen Transformators während der positiven Halbwelle auf einen Spitzenwert von 3 V ein, der fließende Strom ist hier also 6 A . Zwischen Eingangs- und Ausgangsspannung ist eine Differenz von $0,2 \text{ V}$ ablesbar. Dividiert durch 6 A ergibt sich ein Durchlasswiderstand von $33 \text{ m}\Omega$. Das ist zwar etwas mehr als die mit VT4a und VT4b zu erwartenden $21 \text{ m}\Omega$, doch der Wert lässt sich durch ohmsche Widerstände u. a. der Leiterzüge auf der Platine erklären. Für

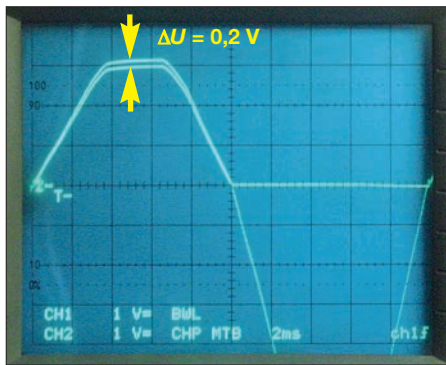


Bild 10: Einweggleichrichtung an einer $0,5\text{-}\Omega$ -Last mit Differenz zwischen U_E und U_A

Bild 11 wurde die Einweggleichrichtung bei höherer Spannung und mit 33Ω Last parallel zu einem Ladelektrolytkondensator von $1000 \mu\text{F}$ betrieben. Der Kondensator beeinträchtigt die korrekten Umschaltzeitpunkte nicht; diese sind dieselben wie bei einer Vergleichsmessung mit der Schottky-Diode MBR750.

Nun erfolgte das Zusammenschalten von sechs identischen Modulen zu einem Drehstrom-Brückengleichrichter. Je nach Drehzahl des speisenden Generators liegt die entstehende Gleichspannung im Bereich von 25 V bis 100 V . Schottky-Dioden mit dieser Spannungsfestigkeit weisen bereits Spannungsabfälle von etwa $0,5 \text{ V}$ auf. Weil jeweils zwei Dioden in Reihe zur Last liegen,

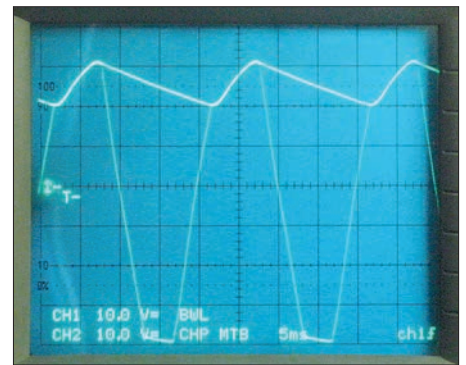


Bild 11: Betrieb mit 33Ω Last und einem $1000\text{-}\mu\text{F}$ -Ladelektrolytkondensator

vergleichbar der Graetz-Brücke in Bild 4, hätte dies einen Gesamtverlust von 1 V zur Folge, entsprechend 4% bei 25 V .

Selbst bei 200 W übertragener Leistung erwärmt sich kein Bauelement der Baugruppe trotz fehlender Kühlkörper spürbar. Die Module lassen sich z.B. auf eine isolierende Plexiglasplatte schrauben. Bei mehreren Ampere Stromfluss war mit einer Thermokamera keine größere Erwärmung als $0,5 \text{ K}$ auf dem Brückengleichrichter feststellbar. emmmf@gmx.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Analog Devices: www.analog.com
- [2] International Rectifier: www.irf.com
- [3] Texas Instruments: www.ti.com
- [4] Reichelt Elektronik: www.reichelt.de

Reparaturhinweise für SATA-Festplatten

Dipl.-Ing. RALF URBANNECK

Festplatten finden sowohl in sogenannten Desktop-Rechnern als auch in Laptops zur Speicherung großer Datenmengen Verwendung. Sollte kein Zugriff mehr möglich sein, so zeigt dieser Beitrag, wie sich zumindest einige Ursachen auf den Interface-Platinen beseitigen lassen.

Modere Computersysteme wären ohne große Datenspeicher nicht mehr denkbar. Der Siegeszug der Festplatten mit rotierenden, hartmagnetisch beschichteten Scheiben war nach der Vorstellung des ersten Exemplars 1956 durch IBM enorm. Einige der dabei zum Einsatz kommenden Erfindungen wurden sogar mit dem Nobelpreis honoriert [1].

Doch was passiert, wenn auf eine Festplatte nicht mehr zugegriffen werden kann. In kommerziellen Unternehmen gibt es dafür immer ein Back-up-System – im privaten Bereich ist so eine Datensicherung nicht immer vorhanden. Dem totalen Datenverlust lässt sich in solch einem Fall nur durch die Beauftragung eines Dienstleisters entgegenwirken, der jedoch dafür ein nicht geringes Entgelt verlangt. Privat-

personen werden daher eher auf die auf der Festplatte abgelegten Daten verzichten – müssen sie aber nicht.

Dieser Beitrag zeigt, wie sich zumindest elektrische Probleme in den Stromversorgungen der Interfaces von SATA-Festplat-

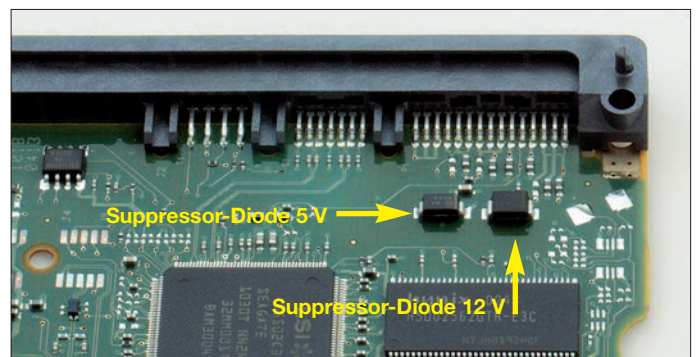
ten finden und beseitigen lassen, sodass der Datenspeicher wieder nutzbar ist.

■ Problemanalyse

Es gibt die unterschiedlichsten Gründe dafür, dass auf Festplatten nicht mehr zugegriffen werden kann. Das können Softwareprobleme bis hin zu mechanischen Problemen sein. Nach dem kurzzeitigen Aufsetzen eines der nur wenige Nanometer (3 nm bis 6 nm) über den Oberflächen der rotierenden Scheiben geführten Schreib-/Leseköpfe oder anderen mechanischen Problemen (z.B. des Spindelantriebs oder des Schrittmotors) ist der Amateur machtlos.

Elektronische Probleme auf der Platine mit dem Festplatten-Interface können jedoch

Bild 1: Nach einem Überspannungsschaden müssen in der Regel die Suppressor-Dioden und Sicherungen auf dem Interface ausgetauscht werden, damit die SATA-Festplatte wieder funktionstüchtig ist.
Fotos: Red. FA



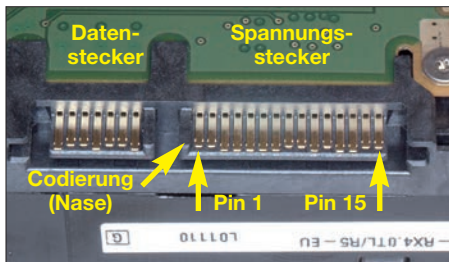


Bild 2: Daten- und Spannungsstecker an einer SATA-Festplatte; die Kunststoffnase am Spannungsstecker dient als Verpolschutz beim Aufstecken eines Kabelsteckers und als Codierung/Kennzeichnung für das Pin 1.

gelöst werden, wenn es sich um Stromversorgungsdefekte handelt.

■ Ausfallgründe und Fehlerbilder

Die Gründe für den elektrischen Ausfall können vielfältig sein. Der Hauptgrund dürfte in der Ermüdung oder schlechten Qualität von Bauteilen liegen. Oft fallen „nur“ die Stromversorgungen der Festplatten aus. Gefördert durch die sogenannte Kondensator-Pest (engl.: *Capacitor Plague*) sind vor allem Elektrolytkondensatoren davon betroffen – erkennbar am aufgeplatzten Gehäuse.

Bei Fehlern in den Stromversorgungen treten nicht nur Unter-, sondern auch Überspannungen auf. Hin und wieder ist auch ein für den Verwendungszweck falsches Netzteil schuld am Ausfall. Mir kam schon ein Ersatzexemplar für eine externe Festplatte unter die Finger, das zwar einen identischen Stromversorgungsstecker aufwies, jedoch eine unterschiedliche Pinbelegung nutzte.

Die Folge von defekten Netzteilen sind in der Regel Überspannungen, die zu weiteren Bauteilzerstörungen im Netzteil selbst und auf den Platinen der Festplatten-Interfaces führen.

■ Schutzschaltungen

Für 3,5-Zoll-SATA-Festplatten werden zwei Spannungen benötigt: 5 V und 12 V. Bei den 2,5-Zoll-Platten finden nur 5 V Verwendung. Bild 2 zeigt die Anschlüsse. In der Tabelle ist die Belegung des für uns wichtigen Spannungssteckers enthalten. Die Hersteller wissen um die Störanfälligkeit der Stromversorgungen. Nicht umsonst haben sie sogenannte Suppressor-Dioden, auch TAZ- (engl.: *Transient Absorption Zener Diode*) oder TVS-Diode (engl.: *Transient Voltage Suppressor Diode*) genannt, an jedem Pfad der Spannungszuführung einer Festplatte eingesetzt.

Diese Dioden liegen immer in Sperrrichtung zwischen dem Spannungsweig und Masse. Wird die zugeführte Spannung zu groß oder liegt sie gar mit falscher Polarität an, wechselt die Suppressor-Diode schlagartig in den leitenden Zustand. Der

nun über sie fließende hohe Strom löst die zwischen dem Eingangspin und der nachfolgenden Interface-Schaltung liegende Mikrosicherung aus.

Statt Letzterer finden auch (selbst)rückstellende Sicherungen, sogenannte Polyswitches, oder 0-Ω-Widerstände Verwendung. Während diese Sicherungen nach Beseitigung der Fehlerursache wieder ihren Dienst aufnehmen, brennen die 0-Ω-Widerstände regelrecht ab. Sowohl die Mikrosicherungen als auch die 0-Ω-Widerstände müssen daher zusätzlich ausgetauscht werden.

■ Schutzdioden

Bild 1 zeigt die Lage der beiden Suppressor-Dioden auf der Interface-Platine einer 3,5-Zoll-SATA-Festplatte. Bei 2,5-Zoll-Festplatten ist nur eine Diode vorhanden. Es ist nicht immer leicht, die Dioden zu finden, weil ihre Position auf der Platine ganz unterschiedlich sein kann. Da sie jedoch immer zwischen dem 5 V bzw. 12 V führenden Leiterzug und Masse geschaltet sind und sich halbwegs in der Nähe des SATA-Spannungssteckers befinden, lässt sich ihre Position auf der Leiterplatte relativ gut durch Verfolgen der Leiterbahn ermitteln. Ausgangspunkt sind dabei die zugehörigen Anschlüsse am SATA-Stecker.

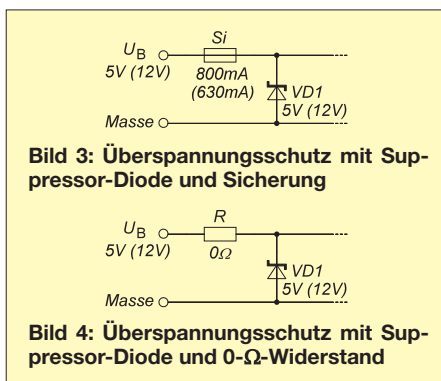


Bild 3: Überspannungsschutz mit Suppressor-Diode und Sicherung

Bild 4: Überspannungsschutz mit Suppressor-Diode und 0-Ω-Widerstand

In allen Fällen liegen zwischen dem SATA-Anschluss und den Suppressor-Dioden noch die oben genannten Sicherungen in der einen oder anderen Form.

Sollten die Dioden einen Kurzschluss bzw. nach dem Umpolen des benutzten Ohmmeters keinen Durchgang mehr aufweisen, sind sie defekt und müssen ausgetauscht werden. Prinzipiell ist es möglich, die Suppressor-Dioden wegzulassen. Doch Vorsicht! Danach ist kein Überspannungsschutz mehr vorhanden. Da eine erneute Spannungserhöhung selbst nach der Reparatur des Netzteils nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann, führt dieser Zustand beim nächsten Mal zum völligen Ausfall des Festplatten-Interfaces.

Als Ersatzdioden können z. B. die ESD3 Z5V0 für 5 V und die ESD3Z12 für 12 V von [2] dienen.

Belegungen des SATA-Spannungssteckers bzw. -Steckverbinders

Pin	Belegung	Adernfarbe
1...3	3,3 V	orange
4...6	Masse	schwarz
7...9	5 V	rot
10, 12	Masse	schwarz
11	Start/LED	(nicht verwendet)
13...15	12 V	gelb

Aus schaltungstechnischen Gründen sind zusätzlich zu den Masseanschlüssen die Kontaktflächen der Pins 3, 7 und 13 länger ausgeführt. Benachbarte Anschlüsse mit gleichem Potenzial werden an SATA-Spannungssteckern zu einer gemeinsamen gekennzeichneten Ader geführt.

■ Sicherungen

Nach dem Auswechseln der Suppressor-Dioden sind gegebenenfalls noch die vorgeschalteten Sicherungen auszuwechseln. Lediglich bei den in der Regel nicht abtrennenden, selbst rückstellenden Sicherungen ist dies nicht notwendig – sie sollten sich nach dem Abtrennen der Spannung selbst wieder in den leitenden Zustand versetzen. Anders sieht es bei Mikrosicherungen und 0-Ω-Widerständen aus. Hier ist nochmals Löten angesagt.

Bitte kommen Sie nicht auf die Idee, das entsprechende Bauteil einfach mit einem Draht oder Lötkecks zu überbrücken. Im Fehlerfall besteht sonst keine „Sollbruchstelle“ mehr. Falls die Suppressor-Diode dann bei weiterfließendem hohen Strom eventuell hochohmig wird, liegt die vorher kurzgeschlossene Spannung in voller Höhe an der restlichen Schaltung des Festplatten-Interfaces an. In der Regel fallen dann wesentlich mehr und vor allem wichtigere Bauteile aus, sodass eine nochmalige Reparatur unmöglich ist.

Flinke Mikrosicherungen (SMD-Sicherungen) und 0-Ω-Widerstände in SMD-Form sind z. B. bei [2] und [3] erhältlich. Bei den Sicherungen ist ein Auslösewert zu wählen, der in etwa beim doppelten Wert des auf der Festplatte aufgedruckten Betriebsstroms liegt. Bei viel größeren Werten löst die Sicherung eventuell durch den Kurzschlussstrom der Suppressor-Diode nicht mehr schnell genug aus.

■ Datensicherung

Nach der hier vorgestellten Methode habe ich schon mehrere Festplatten wieder zum Leben erweckt. Es wird empfohlen, nach der erfolgreichen Reparatur einer Festplatte auf jeden Fall eine Sicherungskopie der darauf befindlichen Daten anzulegen.

raff.urbanneck@t-online.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Bruno, P.: Die Entdeckung des Riesen-Magnetowiderstandes. Physik unserer Zeit 38 (2007) H. 6, S. 272–273, www.mpi-halle.mpg.de/mpii/publi/pdf/7758_07.pdf
- [2] Conrad Electronic SE: www.conrad.de
- [3] Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG: www.reichelt.de

Programmierung in C mit dem Franzis Arduino Lernpaket

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Mit dem Arduino Lernpaket stellte der Franzis Verlag schon vor einigen Jahren [1] ein interessantes Starterkit bereit, das nun in einer überarbeiteten Version vorliegt. Es enthält neben dem Board Arduino Uno wieder einige Bauelemente und ein wesentlich umfangreicheres Handbuch. Auf dieser Grundlage ist ein leichter Einstieg in die Programmiersprache C möglich und es lassen sich sofort interessante Versuchsprojekte realisieren.

Die Geschichte des Arduino ist in vielen Zeitschriften und im Internet nachlesbar. Massimo Banzi, Dozent für Gestaltung am Interaction Design Institute Ivrea, Italien, traf sich 2005 mit David Cuartielles, einem spanischen Elektronikingenieur. Banzi erzählte, dass sich Studenten ständig darüber beschwerten, dass es keine preiswerten und zugleich einfach zu programmierenden Mikroprozessor-Plattformen geben würde, die sich zum Beispiel für Kunstprojekte

Lizenz (engl.: *Creative Commons Licence*) als schöpferisches Gemeingut im Internet veröffentlicht und mit einem Startkapital von 3000 € die erste Serie hergestellt. Und damit startete der weltweite Erfolg nicht nur im künstlerischen Bereich.

■ Arduino

Mit dem Arduino gab es eine leichte Änderung der Begriffswelt in der Informatik. Als Arduino-Plattform wird die Kombina-

miergerät nicht erforderlich ist. Die Programmierung erfolgt über den direkten Anschluss der Baugruppe an den PC via USB-Schnittstelle. Dazu ist in den Controllern bereits ein Bootlader implementiert.

Eine weitere Besonderheit besteht darin, dass die beiden Buchsenleisten auf einer Seite des Boards um 1,28 mm gegeneinander verschoben sind. Dadurch ist das versehentliche falsche Aufstecken eines Shields nicht möglich. Heute sind auch weitere Bauformen verfügbar, die für spezielle Anwendungen optimiert wurden. Ganz neu: extrem kleine Arduino-Boards.

Durch die große Verbreitung des Arduino und weil es ein quellenoffenes Projekt (engl.: *Open Source*) ist, sind viele verschiedene Shields als Peripheriebaugruppen entstanden. Auf diese Weise sind heute Anwendungen auch außerhalb der künstlerischen Bereiche schnell und kostengünstig realisierbar, wie [2] zeigt.

■ Lernpaket

Im Internet ist eine Vielzahl von Projekten aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen veröffentlicht. Selbst mit einem Arduino-Board ohne spezielles Shield lassen sich sofort Anwendungen ohne großen Aufwand realisieren. Oft hat man jedoch eine Idee, deren Umsetzung sich nicht schon im Internet finden lässt. Dann ist das Selbstentwickeln angesagt. Dazu sind Kenntnisse in der Programmiersprache C erforderlich. Doch keine Bange: Das geht auch ohne ein Studium der Informatik und ohne Lehrgang. Eine gute Einstiegsmöglichkeit bietet das vorliegende *Franzis Arduino Lernpaket* [3]. Im Lernpaket ist ein *Arduino Uno* als Controllerboard enthalten. Die notwendige Entwicklungsplattform für die Betriebssysteme Windows, Linux und Mac-OS wird auf der CD-ROM mitgeliefert. Ebenso finden sich auf dem Silberling Datenblätter und die Softwarebeispiele.

Um sofort starten zu können, sind außerdem ein Steckbrett und verschiedene elektronische Bauelemente im Lieferumfang enthalten, siehe Bild 1. Dazu gehören vier LEDs, ein Fotowiderstand, ein Piezoschallwandler, zwei Taster, ein Transistor, eine Diode, ein Elektrolytkondensator, ein Trimmwiderstand und einige Widerstände. Der notwendige Schaltdraht gehört ebenfalls dazu. Das Einzige, was fehlt, ist ein USB-Kabel. Da ging der Hersteller des Lernpakets offensichtlich aufgrund anderer PC-Peripheriegeräte davon aus, dass man heute bereits ein passendes Kabel zu Hause hat. Zum Lieferumfang gehört ein ausführliches Handbuch mit 300 Seiten.

■ Los gehts

Im ersten Schritt können wir die Arduino-Plattform von der CD-ROM installieren.



Bild 1: Zum Lieferumfang des Lernpakets gehören neben dem Arduino-Board, hier noch in der Verpackung, Bauelemente, die CD-ROM mit der Software und ein Handbuch.

einsetzen ließen. Sie entwickelten daraufhin die Hardware eines Controller-Boards. Dabei spielte neben der Schaltung auch das Design eine Rolle. Die Controllerbaugruppe sollte sich auf einfache Weise mit zusätzlichen Peripheriebaugruppen verbinden lassen.

Gleichzeitig zur Hardware wurde die Programmiersprache auf Basis der Entwicklungsumgebung *Processing* durch David Mellies entwickelt. Neben dem damaligen *Interaction Design Institute Ivrea* befand sich die Studentenkneipe *Arduino*, benannt nach *Arduin von Ivrea*. Der wurde 1002 König von Italien. Infolge seiner aggressiven, auf unrechtmäßigem Besitz gestützten Politik wurde er 1004 nach militärischen Operationen abgesetzt und Heinrich II. wurde König von Italien.

Im Gegensatz zu *Arduin von Ivrea* war das *Arduino-Board* innerhalb kürzester Zeit erfolgreich. Das Projekt wurde unter der CC-

tion aus Hard- und Software des *Physical-Computing* bezeichnet. Die PC-Software zur Entwicklung der Anwendung ist die Entwicklungsumgebung. Für die Firmware des Controllers, also die Anwendungssoftware, ist ein neuer Begriff zum Standard geworden. Für sie ist jetzt die Bezeichnung *Sketch* üblich. Die Platinen mit peripheren Baugruppen, die sich auf die Controllerplatine stecken lassen, tragen den Namen *Shield*. Diese Änderungen haben ihren Ursprung aus den Anwendungen im künstlerischen Bereich.

Die ersten Arduino-Boards waren mit einem ATmega8 ausgerüstet. Heute sind der ATmega328, der ATmega1280 und der ATmega2560 im Einsatz. Es gibt jedoch bereits erste Boards mit dem ATmega32U4 und ARM-Controllern. Die Arduino-Boards sind in zwei Standardbauformen verfügbar. Ihr entscheidender Vorteil gegenüber anderen Plattformen besteht darin, dass ein Program-

Dort finden wir die Version 1.0.3. Aufgrund der ständigen Weiterentwicklung ist gegenwärtig die Version 1.0.5. aktuell. Nach dem Start weist uns die Arduino-Software darauf hin und empfiehlt ein Update. Alternativ können wir auf die Installation der alten Version verzichten, die aktuelle Version aus dem Internet kostenlos von [4] herunterladen und installieren. Voraussetzung ist ein schneller Internet-Zugang oder viel Zeit, denn die Datei hat in der Windows-Version eine Größe von 97 MB.

Um die Projekte schnell nachvollziehen zu können, empfiehlt es sich, die Beispielprogramme von der CD-ROM in das Verzeichnis *Example* der Arduino-Software zu kopieren.

Jetzt kann es losgehen. Die Versuchsaufbauten sind schnell auf dem Steckbrett realisierbar – wir benötigen keinen Lötkolben. Im Extremfall kann man auf jegliches Werkzeug verzichten. Der mitgelieferte Draht lässt sich aber leichter mit einer speziellen Zange abschneiden und notfalls mit einem Messer bequemer absolieren, als mit den Zähnen entfernen.

Ich habe die Möglichkeiten getestet und als erstes Versuchsobjekt den Kerzenlicht-Sketch aufgebaut. Bild 3 zeigt den fertigen Aufbau im Test. Die Stromversorgung erfolgt über den USB-Anschluss, ist aber auch über ein Steckernetzteil möglich.

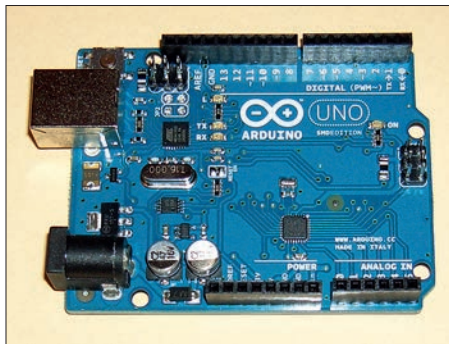


Bild 2: Auf dem Arduino Uno sind bereits alle Bauteile aufgelötet. Es lässt sich über die USB-Schnittstelle programmieren.

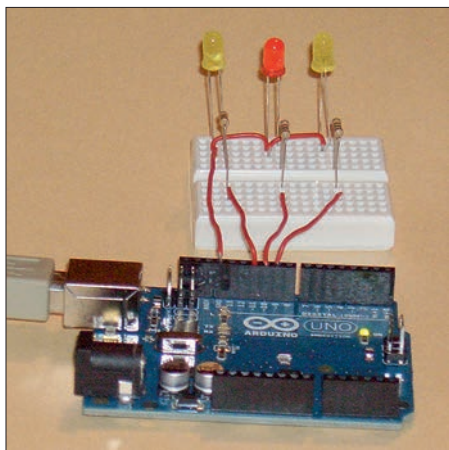


Bild 3: Versuchsaufbau des Kerzenlichts auf einem Steckbrett neben dem Arduino-Board

Im Handbuch sind verschiedene Anwendungen beschrieben. Für einige von ihnen sind nur die Verdrahtungsschemata dargestellt. Diese Darstellungsart kommt aus dem künstlerischen Bereich, offensichtlich nach dem Gedanken, dass Künstler die Schaltungen nicht kennen müssen. Diese Darstellungsweise ist aus meiner Sicht nicht empfehlenswert. Künstler, die sich mit elektronischen Entwicklungen beschäftigen, sollten auch Schaltungstechnik kennenlernen.

Allerdings gibt es bei einigen Anwendungen im Handbuch des Lernpakets beide Darstellungsarten, sowohl das Verdrahtungsschema als auch die Schaltung. Deshalb nehme ich die Kritik wieder ein Stück zurück. Für Elektroniker ist es trotzdem kein Problem, die Verdrahtungsschemata als Schaltung zu interpretieren. Lobenswert ist besonders für Anfänger das kurze Erläutern von Bauelementen.

Nach dem Aufbau der Versuchsschaltung benötigen wir noch die Software. Dazu laden wir den jeweiligen Sketch, also das Programm, in die Arduino-Entwicklungsumgebung, siehe Bild 4. Nach dem Übersetzen kann der Controller sofort programmiert werden. Er muss nur über das USB-Kabel mit dem PC verbunden sein. Anschließend startet unverzüglich das Programm. Die Verfahrensweise ist im Handbuch erläutert.

■ Programmierung in C

Nach dem Erfolg des ersten Projekts können wir uns der Programmierung zuwenden. Beim Arduino ist die Programmiersprache C zum Standard geworden. Gegenüber anderen Sprachen wie BASIC oder Pascal erscheint sie schwieriger. Es ist aber nur eine Frage des Übens – und das ist mit dem Lernpaket leicht machbar. Wer sich am Handbuch orientiert, kann schrittweise die Programmierung erlernen. Vorkenntnisse in C oder einer anderen Programmiersprache sind nicht erforderlich.

Im ersten Kapitel zur Programmierung erfolgen Erklärungen zum Aufbau eines Programms, wie sich Variablen und Arrays definieren sowie Librarys einbinden lassen. Anschließend werden die Befehle erläutert und in jeweils einem einfachen Programm genutzt. Die Beispiele bitte unbedingt nachvollziehen, denn je häufiger man sich mit einfachen Programmen befasst, umso schneller lassen sich Programme mit steigender Komplexität selbst entwerfen.

Es ist sinnvoll, die im Handbuch beschriebenen Programmbeispiele ausgiebig zu testen und durch andere Funktionen zu erweitern. Nehmen wir das Beispiel des Kerzenlichts in Bild 4, so ist eine Erweiterung um den mitgelieferten Fotowiderstand mög-

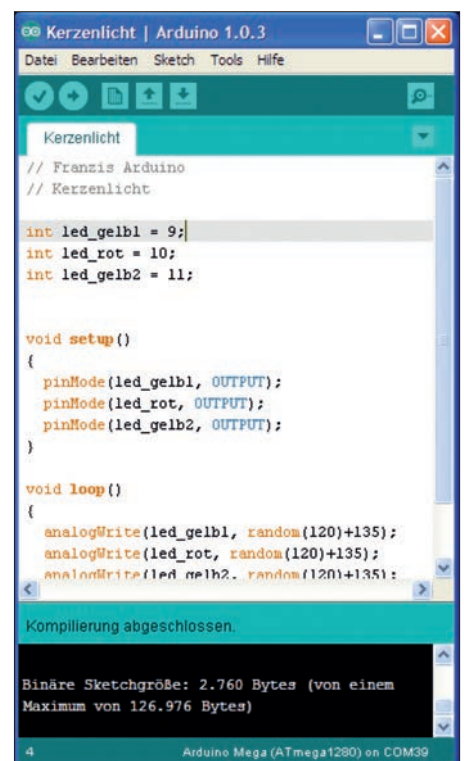


Bild 4: Arduino-Entwicklungsumgebung mit einem Teil des Kerzenlicht-Sketchs

Fotos, Screenshot: Sander

lich. Das Kerzenlicht schaltet sich dann erst ab einer bestimmten Umgebungshelligkeit ein. Versuchen Sie es. Das Programm ist selbst durch Anfänger leicht erweiterbar.

Im Kapitel 10 finden sich eine Reihe interessanter Beispielprojekte. Dazu gehören das Programmieren mit Schleifen, Erzeugung von Zufallszahlen, ein Spiel, verschiedener Uhren- und LED-Anwendungen, Ein- und Ausschaltverzögerungen, das Erzeugen von Musik, Ausgangsüberwachung, Lüftersteuerung, Dämmerungsschalter, Alarmanlage, Codeschloss, Spannungsploster, Speicheroszilloskop, Temperaturschalter, State Machine, Kapazitätsmesser und mehr. Insgesamt sind es etwa 70 Anwendungen.

Bereits nach den ersten eigenen Versuchen werden Sie bemerken, dass Programmieren nicht so schwierig ist, wie vermutet. Das Lernpaket versetzt schnell in die Lage, kreative Controllerprojekte selbst zu entwickeln. In dieser Hinsicht ist es auch für Anfänger altersunabhängig empfehlenswert.

info@sander-electronic.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Wöste, M., DL1DMW: Alles offengelegt: Franzis Lernpaket Arduino. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 11, S. 1164–1165
- [2] Schiller, T., DC7BG: STT – ein Radiodaten-system für den analogen Sprechfunk. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 8, S. 844–847; H. 9, S. 978–981
- [3] Franzis Verlag: Das Franzis Arduino Lernpaket. www.franzis.de → ISBN: 978-3-645-65148-6
- [4] Arduino: Download the Arduino Software. <http://arduino.cc/en/main/software>

S-Parameter-Messzusatz für Netzwerkanalysatoren bis 200 MHz

HELMUT STADELMEYER – OE5GPL

Seitdem leistungsfähige Netzwerkanalysatoren zu moderaten Preisen im Fachhandel erhältlich sind, erfreuen sie sich unter Funkamateuren und Bastlern großer Beliebtheit. Eine häufige und anspruchsvolle Messaufgabe stellt die Ermittlung der S-Parameter eines Vierpols dar. Mit relativ geringem Aufwand lässt sich ein Zusatzgerät bauen, das eine S-Parametermessung ohne Umstecken von Kabeln oder Änderung des Messaufbaus zulässt, wie im Folgenden gezeigt.

In den vergangenen Jahren sind Netzwerkanalysatoren auch für Bastler mit kleinem Hobbybudget verfügbar geworden. Bekannte Beispiele sind der FA-NWT01 [1], der bis vor zwei Jahren als Bausatz im Angebot war oder der Mini-VNA, ein Fertiggerät mit sehr gutem Preis-Leistungs-Verhältnis [2].

Wer des Öfteren damit z. B. Eingangsreflexion, Durchgangsverstärkung, Ausgangsreflexion und Rückwärtsverstärkung von HF-Verstärkern gemessen hat, war sicher hin und wieder vom zeitraubenden und lästigen Umstecken der Kabel genervt.

bereich des Zusatzgeräts nach oben hin zu erweitern. Es sollte die Systemimpedanz von 50 Ω einhalten und die guten Eigenschaften der verwendeten Richtkoppler bestmöglich ausnutzen. Das bedeutete im Einzelnen:

- den Richtkoppler so anzuordnen, dass der Port mit der besseren Richtschärfe zur Anpassungsmessung genutzt wird,
- konsequent Streifenleitungen im HF-Pfad einzusetzen, was nur mit einer doppel-seitigen Leiterplatte möglich ist, die jedoch auch in der Hobbywerkstatt herstellbar sein sollte,

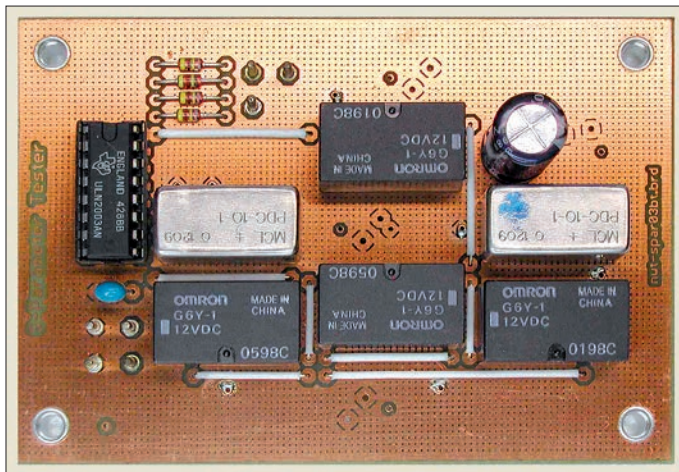


Bild 1: Musteraufbau einer Platine für den S-Parameter-Messzusatz

In [3] hat Ulrich Graf, DK4SX, ein Zusatzgerät zum FA-NWT01 für Messungen im KW-Bereich beschrieben, das dieses Umstecken überflüssig macht. Damit gehen nicht nur Serienmessungen, sondern vor allen Dingen Abgleicharbeiten an Baugruppen viel schneller von der Hand. Außerdem schon man die koaxialen Steckverbinder, deren Daten nur für eine begrenzte Anzahl von Steckzyklen spezifiziert sind. Überdies verringert ein solcher Messzusatz Fehler in der Verkabelung, die durch häufiges Umstecken leicht zustande kommen.

■ Konzept

Einige Details der Lösung von DK4SX erschienen mir jedoch noch optimierbar. Mein Ziel war es, den nutzbaren Frequenz-

- HF-Leiterzüge auf der Leiterplatte so kurz wie möglich zu halten,
- VHF-taugliche Relais zu verwenden und
- kurze Koaxialkabel mit Buchsen und Steckern von sehr guter Qualität einzusetzen.

Nach einigen konzeptionellen Überlegungen und praktischen Versuchen entstand eine Lösung, die bis 160 MHz gute Ergebnisse liefert und nicht nur für den FA-NWT01, sondern auch für andere Netzwerkanalysatoren gut geeignet ist. Ich habe verschiedene Lösungsvarianten mit unterschiedlichen Richtkopplern sowie mit bis zu sechs Relais getestet und gehe nachstehend vorrangig auf jene Variante ein, welche letztlich die besten Eigenschaften aufwies. Trotz vieler Detailinformationen soll der Beitrag weniger eine Bauanleitung

sein, sondern vielmehr meine Erfahrungen vermitteln und Tipps für den Aufbau VHF-tauglicher Baugruppen geben.

■ Platinenlayout

Dem Layout der Platine kommt bei VHF-Anwendungen eine entscheidende Rolle zu. Als Basismaterial habe ich FR4 mit 1,5 mm Substratstärke und beidseitiger 35-µm-Kupfereauflage verwendet. Als Streifenleitung bewährt sich die Struktur des koplanaren Wellenleiters (engl.: *coplanar waveguide*) wegen seiner guten Schirmwirkung zu benachbarten Leiterbahnen. Zur Dimensionierung war das Programm *AppCAD V3.0.2* [4] hilfreich.

Die Bauteile sind auf der Leiterplatte so angeordnet, dass sich auf der Unterseite einerseits kurze HF-Pfade ergeben, andererseits aber auch beidseitig möglichst durchgängige Masseflächen entstehen, die sich gut miteinander verbinden lassen. Dazu sind in der Massefläche mehrere Durchkontaktierungen erforderlich, die man mit kurzen Drahtstücken realisieren kann. Aus HF-Sicht besser geeignet sind jedoch Kupferhülsen, die es unter anderem mit der Bezeichnung Durchkontaktier-Nieten vom Hersteller Bungard [5] gibt. Zu deren Verarbeitung ist allerdings spezielles Werkzeug notwendig, das man kaufen oder selbst anfertigen muss [6].

Um die Richtschärfe der gesamten Anordnung nicht unnötig zu verschlechtern, ist auf der Bauteilseite der Leiterplatte unter den Relaisanschlüssen 8, 11 und 14 sowie bei den Anschlüssen 1, 4 und der jeweils verwendeten Nebenleitung der Richtkoppler nur ein ganz dünnes Lötauge, das beim Bohren verschwindet. Die dem zugrunde liegende Idee war, dass ein geschlossener, frei stehender Ring eine Kurzschlusswindung wäre, die die elektrischen Eigenschaften verändern würde.

■ Relais

DK4SX benutzt in seinem Zusatzgerät Omron-Miniaturrelais des Typs G2E, die für NF-Kommunikationstechnik konzipiert wurden. Zum Schalten kleiner Spannungen und Ströme sind diese Relais gut verwendbar, bezüglich ihrer Eignung als Hochfrequenzschalter gibt das Datenblatt keinen Hinweis. Angaben zur Impedanz der Kontaktstrecke sind dort ebenfalls nicht zu finden.

Im nachstehend beschriebenen Messzusatz kommen spezielle HF-Relais von Omron zum Einsatz, allerdings keine Koaxialausführungen. Ein Vergleich der Datenblätter zeigt, dass der Typ G6Y-1 eine spürbare Verbesserung der Rückflussdämpfung erwarten lässt, weil er für eine Systemimpedanz von 50 Ω konstruiert wurde. Außerdem ist die Erregerspule beliebig anschließ-

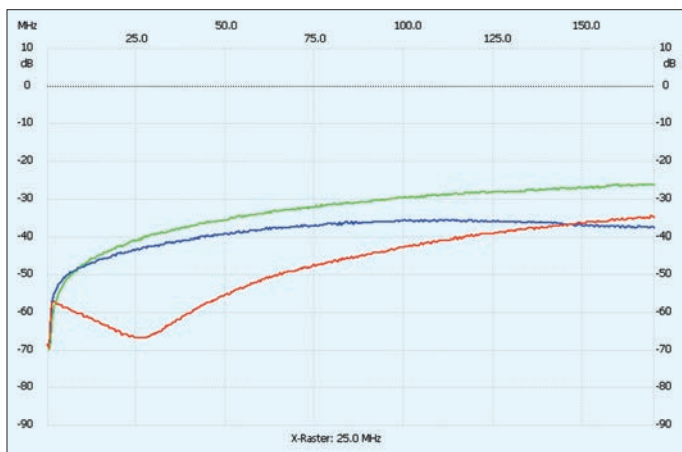


Bild 2: Auswirkung des verwendeten Kabels auf die Rücklaufdämpfung; aufgenommen mit dem FA-NWT01, Wobbelbetrieb von 8 MHz bis 170 MHz (siehe Text)

bar, was bei anderen Fabrikaten nicht der Fall ist. Ihre konstruktive Ausführung erleichtert außerdem die Leiterbahnführung – bei richtiger Montage ergibt sich eine sehr gute Übersprechdämpfung von etwa 80 dB bei 250 MHz. Diese Relais sind bei [7] und [8] erhältlich.

■ Kabel und Stecker

Das Messobjekt ist bei Anpassungsmessungen in der Regel nicht unmittelbar am Richtkoppler angeschlossen, sondern über ein Kabelstück, das von der Leiterplatte zur Steckverbindung an der Frontplatte führt. Von dort gelangt das Signal allgemein üblich über ein weiteres Kabelstück zum Messobjekt. In den Kabeln wird durch eine von 50 Ω abweichende Impedanz Leistung reflektiert, die sich zu jener addiert, die ein nicht ideal angepasstes Messobjekt verursacht. Diese Kabelstücke verfälschen also das Messergebnis, so wie das in gleicher Weise auch die Steckverbindungen tun.

Wie sehr Kabelstücke die Anpassung verändern können, ist in Bild 2 zu sehen. Die rote Kurve gilt für den direkt am Reflexionsmesskopf angeschlossenen Abschlusswiderstand, die blaue Kurve für ein 30 cm langes, qualitativ hochwertiges Koaxialkabel K02252-D mit 3 mm Außendurchmesser und passenden BNC-Steckverbindern. Die grüne Kurve lieferte ein 20 cm langes und oft benutztes RG58-Kabel eines unbekanntes Herstellers.

Weil billige Koaxialkabel fast nie eine Impedanz von genau 50 Ω haben, müssen zumindest jene von den Richtkopplern zum Messobjekt kurz und so wie die Stecker und Buchsen von möglichst guter Qualität sein. Nur so lässt sich der auf diesem Wege in das Messergebnis eingebrachte Fehler klein halten. Ganz vermeiden lässt er sich leider nicht.

■ Richtkoppler

Bei dem von DK4SX eingesetzten kommerziellen Richtkopplerbaustein PDC-20-1BD handelt es sich um eine bidirektionale

Ausführung. Sie weist eine Koppeldämpfung von etwa 19,4 dB in beiden Richtungen auf, ist also bezüglich der Vorlaufmessung symmetrisch. Bei der Rücklaufmessung (Richtschärfe, engl.: *Directivity*) ist das Ergebnis jedoch unterschiedlich. Je nachdem, wie der Koppler angeschlossen wird, liegen die typischen Werte bei 50,6 dB bzw. 38,9 dB (Messfrequenz 50 MHz).

Ich habe vier Versuchsaufbauten mit drei unterschiedlichen Kopplern gemacht:

- Variante 1 mit dem PDC-20-1BD,
- Variante 2 mit dem PDC-10-1BD,
- Variante 3 mit dem PDC-10-1BD, allererstes Versuchsmuster mit sechs anstatt vier Relais,
- Variante 4 mit dem PDC-10-1.

Es stellte sich am Ende heraus, dass die Variante 2 die besten Ergebnisse lieferte,

weshalb auch nur diese in den Schaltplänen dargestellt sind (Bilder 3 und 4). Beim PDC-10-1BD handelt es sich ebenfalls um einen bidirektionalen Koppler, der 11,5 dB Koppeldämpfung aufweist. Der PDC-10-1 ist hingegen eine Ausführung mit nur einem gekoppelten Port (ähnlich TDC-10-1). Bei ihm ist eine Seite der Nebenleitung intern mit 50 Ω abgeschlossen, seine Koppeldämpfung beträgt ebenfalls 11,5 dB. Die technischen Parameter der Richtkoppler können den jeweiligen Datenblättern entnommen werden [9].

■ Schaltung

Aus Unterlagen zu S-Parameter-Messzusätzen namhafter Hersteller geht hervor, dass dort stets zwei Richtkoppler verwendet werden. Aus diesem Grund habe ich das gleiche Konzept gewählt. Es ermöglicht eine kurze Leitungsführung auf der Leiterplatte und ergibt einen einheitlichen Bezugspegel sowohl für Durchgangs- als auch für Reflexionsmessungen.

Beim Messzusatz von DK4SX, der nur einen Richtkoppler verwendet, ist das nicht der Fall. Es kann deshalb leicht zu Ablesefehlern bei der Auswertung der Diagramme kommen. Auf die Mehrkosten für den zweiten Richtkoppler sollte es nicht ankommen – der Lohn ist sorgenfreies Messen.

Im HF-Pfad (Bild 3) befinden sich lediglich vier Relais, zwei Richtkoppler und vier Abschlusswiderstände. Die Messanordnung wird beim Mustergerät mit gegenseitig aus-

Bild 3: Schaltplan des HF-Pfads, aufgebaut mit zwei PDC-10-1BD und vier HF-Relais; diese Variante weist die besten Eigenschaften im Vergleich zu allen anderen Testaufbauten auf.

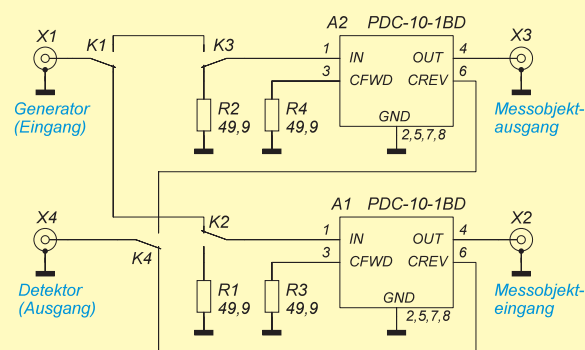
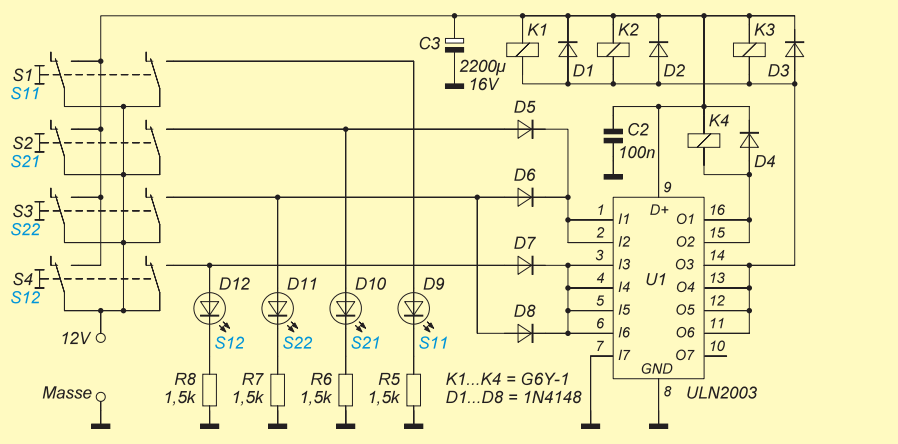


Bild 4: Schaltplan der Ansteuer-elektronik des Messzusatzes



lösenden Drucktasten gewählt und mittels Leuchtdioden angezeigt. Relais und Schalter sind wie üblich im nicht betätigten Zustand dargestellt. Die Relais werden nicht direkt von den Tasten geschaltet, sondern über einen Treiberschaltkreis. Das erleichtert bei Bedarf die Ansteuerung durch einen Mikrocontroller.

An dieser Stelle sei ein Hinweis für jene Bastler erlaubt, die noch immer eine Scheu vor dem Anfertigen von doppelseitigen Leiterplatten haben: Man hat nicht mehr Arbeit als beim Herstellen von zwei gleichgroßen, einseitigen Stücken und es gibt auch keinen finanziellen Mehraufwand. Wie es einfach, preiswert und dennoch gut funktioniert, ist in [10] nachzulesen.



Bild 5:
Befestigung des Koaxialkabels auf der Leiterplatte

■ **Verwendete Bauteile**

Interessierte Nachbauer können die Richtkoppler vom Typ PDC-20-1BD und PDC-10-1BD bei [11] und den PDC-10-1 bei [12] kaufen.

Die interne HF-Verkabelung habe ich mit qualitativ hochwertigem Koaxialkabel RG316/U eines Markenherstellers ausgeführt. Es stammt von einem Amateurfunk-Flohmarkt. Die entsprechenden Verbindungsstücke sind an den Punkten X1 bis X4 direkt auf der Leiterplatte festgelötet, siehe Bild 5. Dazu war der Kabelmantel etwa 10 mm abzusetzen, vorerst aber nur so weit abzuziehen, dass der Platz für einen Drahtwickel mit nicht ganz drei Windun-



Bild 7: Der S-Parameter-Messzusatz (unten) erhielt ein eigenes Gehäuse, das mechanisch und optisch zu dem des Netzwerktesters passt.

gen 0,8-mm-Draht ausreicht. Der Wickel ist mit dem Schirm zu verlöten. Der nunmehr verbleibende steife Schirm ist sodann mit 1 mm Überstand mittels eines scharfen Messers abzutrennen.

Die vier Abschlüsse bestehen aus je einem 49,9-Ω-Widerstand in der Bauform 1206. Diese sind auf die Unterseite der Leiterplatte zu löten. Wer diese Widerstände nicht vorrätig hat, kann jeweils zwei Stück mit je 100 Ω übereinander löten.

Die Durchkontaktierungen zwischen Ober- und Unterseite der Leiterplatte dürfen keinesfalls vergessen werden!

■ **Gehäuse**

Der beschriebene S-Parameter-Messzusatz war ebenso wie der von DK4SX nicht mehr in meinem Gehäuse des FA-NWT01 unterzubringen. Er erhielt deshalb ein eigenes Gehäuse, das unter dem Hauptgerät angeordnet und mit dessen unterer Halbschale verschraubt wurde, wie Bild 7 zeigt. Detailliertere Hinweise zur Anfertigung von Gehäusen sind unter [13] zu finden.

Weil in diesem neuen Gehäuse ausreichend Platz ist, habe ich auch das Netzteil dort

eingebaut und bei dieser Gelegenheit neu konzipiert. Diese Änderung brachte einen nicht zu unterschätzenden Vorteil: Aus dem Hauptgerät ist die größte Wärmequelle verschwunden, was die Stabilität des Oszillators spürbar verbessert.

Anmerkung der Redaktion: Ein Stecker-Netzteil, wie beim NWT-Gehäuse des FA-Leserservice vorgesehen, wirft solche Probleme nicht auf.

Die im Gehäuse entstehende Warmluft führt ein auf der Rückseite angebrachter Lüfter ab. In Abhängigkeit von der Temperatur wird die Drehzahl gesteuert, um die Geräuschbelastigung gering zu halten. Durch eine ganze Reihe von 4-mm-Löchern im vorderen Bereich der unteren Halbschale ist der Eintritt von Frischluft sichergestellt. Das bei mir eingesetzte größere Gehäuse für den FA-NWT hat ebenfalls einen solchen Lüfter bekommen.

Neben den beiden Baugruppen gibt es im Mustergerät noch eine frontseitige Montageplatte, die das Tastenaggregat und die Leuchtdioden zur Signalisierung trägt.

■ **Kalibrierung**

Die Kalibrierung der Messmittel ist vor dem Messen unerlässlich, wenn man ein korrektes Ergebnis erzielen will. Dazu ist der Ausgang X4 des Messzusatzes mit dem Detektoreingang des Netzwerkanalysators zu verbinden. Weil der Pegelunterschied zwischen einer Durchgangsmessung mit Direktverbindung zwischen den Buchsen X2 und X3 und einer Rückflussdämpfungsmessung mit nicht angeschlossenem Messobjekt sehr gering ist, genügt beim FA-NWT01 eine Kalibrierdatei für alle Betriebsarten des Zusatzes.

Ein Unterschied entsteht nur durch die Dämpfung der Direktverbindung, die bei der Durchgangsmessung wirksam ist. Der Anteil an der Gesamtdämpfung, der durch das kurze, interne Kabelstück von X3 zur Baugruppe entsteht, wird bei der Rückflussdämpfungsmessung durch das etwa gleich lange Kabelstück von der Baugruppe zur Buchse X2 wettgemacht. Das Kabel wird vom Messsignal wegen der Totalreflexion an der offenen Buchse dann zweimal durchlaufen, zur Buchse hin und zur Baugruppe zurück.

Die Kalibrierung erfolgt in der Betriebsart S₂₁. In Bild 8 gilt die schwarze (fast gerade) Linie für die Direktverbindung zwischen den Buchsen X2 und X3 in Betriebsart S₂₁, die anderen Messkurven erhält man in Betriebsart S₁₁. Deren Verlauf wird durch die am Ende offenen Kabelstücke verursacht. Die rote Kurve ist die interne Verbindung vom Richtkoppler zur Buchse. Sie hat eine Länge von etwa 20 cm. Wird sie um weitere 20 cm verlängert, ergibt sich die grüne, nach weiteren 30 cm

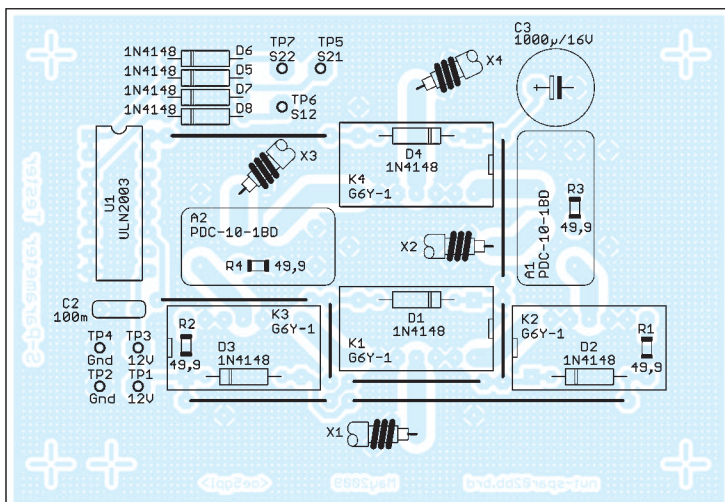


Bild 6:
Bestückungsplan zur Schaltung gemäß der Bilder 3 und 4; Abmessungen 96,1 mm x 66,3 mm, M 1:1

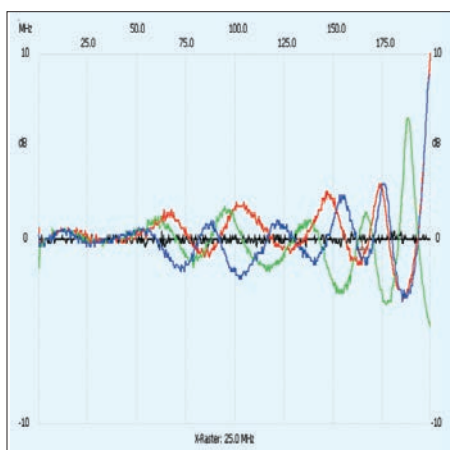


Bild 8: Unterschied zwischen Durchgang und Reflexion nach der S_{21} -Kalibrierung des Zusatzes bei unterschiedlichen Kabellängen

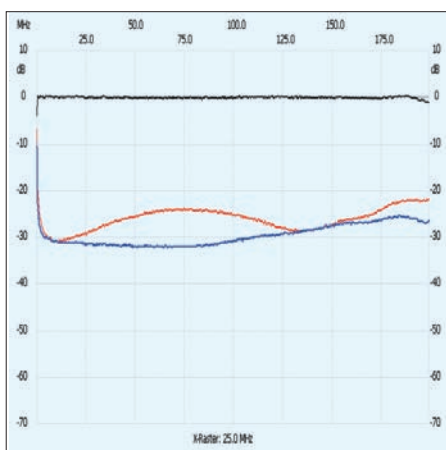


Bild 9: Frequenzabhängigkeit der an den Buchsen X1 und X4 gemessenen Rückflussdämpfungen

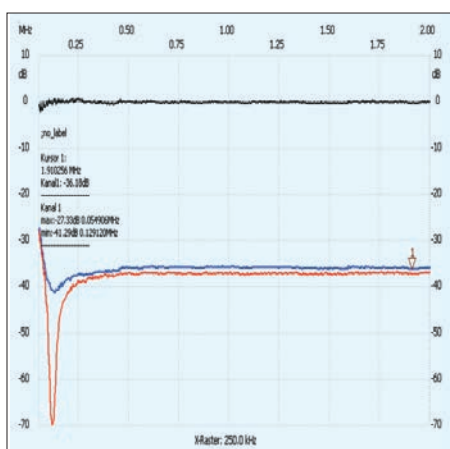


Bild 10: Richtschärfe des S-Parameter-Messzusatzes im Frequenzbereich von 50 kHz bis 2 MHz

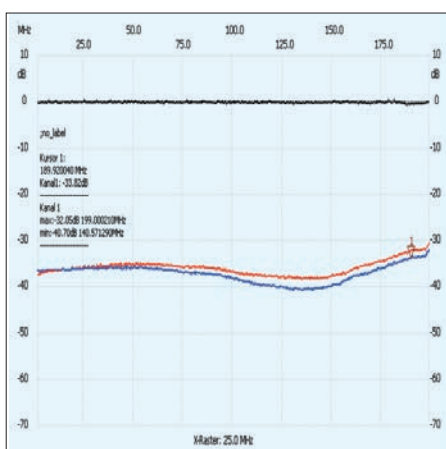


Bild 11: Richtschärfe des Messzusatzes im Frequenzbereich von 2 MHz bis 200 MHz
Fotos, Screenshots: OE5GPL

die blaue Linie. Der Mittelwert dieser Kurven entspricht der schwarzen S_{21} -Linie.

■ Inbetriebnahme

Selbstverständlich habe ich untersucht, ob sich die Richtschärfe der Baugruppen verbessern lässt. Im Gegensatz zu Erfahrungen mit anderen Projekten bringt bei ihnen eine großflächige, elektrisch leitende Verbindung zwischen Richtkopplergehäuse und der Massefläche auf der Platinenoberseite (Bauteilseite) keine merkliche Verbesserung.

Die relativ primitive Art der Kabelbefestigung auf der Leiterplatte macht es notwendig, wenigstens einen der Masseanschlüsse sowohl auf der Ober- als auch auf der Unterseite zu verlöten. Übersieht man das, ergeben sich instabile Verhältnisse, wenn die Kabel bewegt werden – die Richtschärfe ist dann mitunter geringer. Mit SMB-Steckern oder -Buchsen auf der Leiterplatte hat man diese Sorge nicht. Beim Versuchsaufbau mit dem Richtkoppler PDC-20-1BD hat sich gezeigt, dass sich das Messergebnis ändert, wenn man die Widerstände R3 und R4 berührt. Mit einem daraufhin versuchsweise parallel zum Wi-

derstand angeschlossenen 8-pF-Trimmerkondensator ließ sich eine deutliche Verbesserung der Richtschärfe um etwa 5 dB bei einem Einstellwert von 2,2 pF erzielen. Anstatt des Trimmers habe ich dann einen passenden SMD-Kondensator über den Widerstand gelötet.

Die Rückflussdämpfung an X1 und X4 ist mit dem externen Reflexionsmesskopf überprüft worden, sie war über den gesamten Frequenzbereich stets deutlich besser als 20 dB, wie Bild 9 zeigt.

■ Messergebnisse

Als wesentliches Güte Merkmal des Messzusatzes ist bei jeder der getesteten Aufbauvarianten die Richtschärfe an den Anschlussbuchsen X2 (Betriebsart S_{11}) und X3 (Betriebsart S_{22}) gemessen worden. Das Messobjekt war ein qualitativ hochwertiger 50- Ω -Abschlusswiderstand eines Markenherstellers. Die dabei festgestellten Unterschiede in der Richtschärfe lassen vermuten, dass die Koppler aufgrund von Fertigungstoleranzen doch nicht ganz identisch sind, auch wenn sie wahrscheinlich aus demselben Fabrikationslos stammen.

Die Bilder 10 und 11 zeigen die Messergebnisse der Aufbauvariante 2, für die ich mich letzten Endes aufgrund ihrer sehr guten Ergebnisse entschied. Die rote Linie ist das Messergebnis in der Betriebsart S_{11} , die blaue Linie das in der Betriebsart S_{22} . Um das Verhalten der Richtkoppler bei niedrigen Frequenzen genauer beurteilen zu können, ist der Frequenzbereich auf zwei Diagramme aufgeteilt, Bild 10 zeigt die Richtschärfe bis 2 MHz, Bild 11 das Ergebnis der Messung bis 200 MHz.

■ Zusammenfassung

Mit dem vorgestellten Aufbau ist es möglich, bis 200 MHz eine Richtschärfe von mindestens 27 dB zu erreichen. Die Unterschiede zwischen den drei versuchsweise eingesetzten Richtkoppler-Typen sind insgesamt relativ gering. Somit ist der beschriebene Messzusatz zusammen mit dem FA-NWT01 bis 160 MHz und damit auch für Messungen im 2-m-Amateurfunkband verwendbar.

Die detaillierten Unterlagen zum Nachbau des beschriebenen Messzusatzes werden in Kürze auf den Internetseiten des Landesverbandes OE5 des ÖVSV in der entsprechenden Rubrik [14] zu finden sein und können von dort heruntergeladen werden.

helmut.stadelmeyer@gmx.at

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Graubner, N., DL1SGN, Borchert, G., DF5FC: Bausatz Netzwerktester FA-NWT: Aufbau und Inbetriebnahme, Funktion und Details. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 10, S. 1154–1157, H. 11, S. 1278–1282
- [2] WiMo Antennen und Elektronik GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (072 76) 9 66 80, www.wimo.de
- [3] Graf, U., DK4SX: S-Parameter-Umschalter für den FA-Netzwerktester: FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 7, S. 737–740, H. 8, S. 851
- [4] Kleinsorge, M., DJ5QX; Hegewald, W., DL2RD: AppCAD V3.0.2 – der kleine Helfer für alle Fälle. In: Hegewald, W., DL2RD (Hrsg.): Software für Funkamateure (2). Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2006; S. 67–76; Software auf CD-ROM mitgeliefert; FA X-9346
- [5] Bungard Elektronik GmbH & Co. KG, Rilkestraße 1, 51570 Windeck, Tel. (02292) 5036; www.bungard.de
- [6] Stadelmeyer, H., OE5GPL: Leiterplatten durchkontaktieren. www.oe5.oevsv.at → Technik → Werkstatt → Tipps
- [7] Reichelt Elektronik: Tel. (0 44 22) 955-333, www.reichelt.de
- [8] Digi-Key: www.digikey.com
- [9] Mini-Circuits: www.minicircuits.com
- [10] Stadelmeyer, H., OE5GPL: Leiterplatten selbst herstellen. www.oe5.oevsv.at → Technik → Werkstatt → Tipps
- [11] FA-Leserservice: Tel. (030) 44 66 94-72, www.funkamateure.de
- [12] Municom Online: <http://katalog.municom.info>
- [13] Stadelmeyer, H., OE5GPL: Eigenbau-Gehäuse. www.oe5.oevsv.at/opencvms → Technik → Werkstatt → Tipps
- [14] Stadelmeyer, H., OE5GPL: S-Parameter-Tester. www.oe5.oevsv.at → Technik → Messen → Netzwerktester

Schaltungssimulation für jedermann – mit LTspice (3)

Dr.-Ing. REINHARD HENNIG – DD6AE

Wichtig ist die Auswertung der durch die Simulation erhaltenen Daten. Hier bietet LTspice IV die Möglichkeit, insgesamt zwei Marker („Cursors“) einzusetzen, um die Messwertkurven im Auswertefenster exakt „abzufahren“. Aber neben der Auswertung der Messergebnisse im Zeitbereich können Sie sich die Daten auch im Frequenzbereich anzeigen lassen. Das ist z. B. für Oberwellenanalysen bei nicht sinusförmigen Signalen wichtig. Wie das mit LTspice IV funktioniert, zeigen wir Ihnen in diesem Teil.

■ Auswertung mit Cursors

Nach der erfolgreichen Simulation erhalten Sie entsprechende Zeitverlaufsdarstellungen der Strom- bzw. Spannungsverläufe an den gewählten „Messpunkten“ Ihrer Schaltung. Sie haben nun auch die Möglichkeit, diese

Fahren Sie nun mit dem Mauszeiger über eine der Linien, ändert sich das Aussehen des Mauszeigers in die Beschriftung 1 oder 2. Drücken Sie in dem Moment die linke Maustaste und bewegen Sie nun die Maus mit weiterhin gedrückter Maustaste

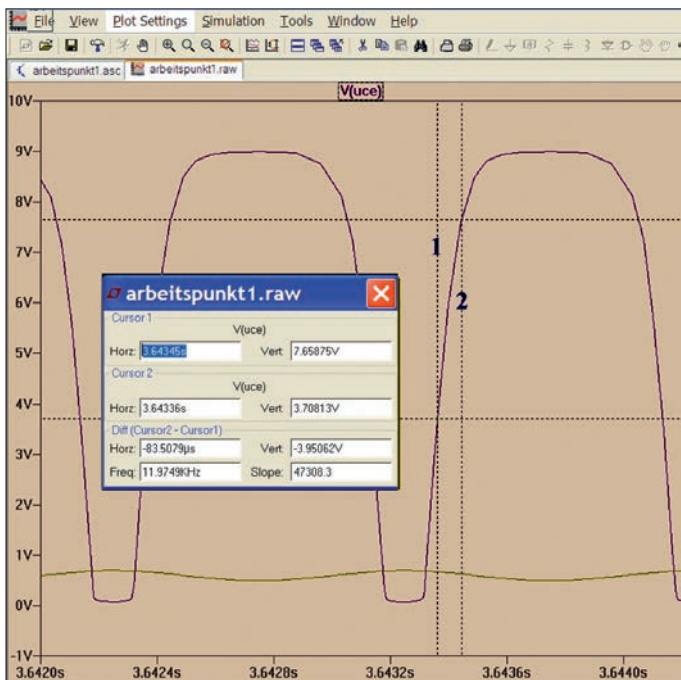


Bild 22: Für die numerische Auswertung der Messkurven stehen insgesamt zwei x/y-Cursors zur Verfügung.

Bild 23: Die Cursors lassen sich getrennt den einzelnen Messkurven zuordnen oder auch als „Differenz-Cursors“ an eine einzige Messkurve anbinden.

Screenshots: DD6AE (Farben z.T. geändert)

Kurven mit einem x-y-Koordinaten-Cursor abzufahren. Dabei erhalten Sie in einem neuen Fenster für jeden Zeitpunkt den exakten Messwert angezeigt. Hierfür stehen Ihnen insgesamt zwei separate Cursors zur Verfügung.

Um diese aufzurufen, bewegen Sie einfach den Mauszeiger auf die Beschriftung der gewünschten Messkurve. Diese finden Sie in der jeweiligen Farbe der Messkurve selbst oberhalb des Diagramms (in Bild 22 wäre dies die Beschriftung $V(uce)$).

Ein Rechtsklick mit der Maus öffnet daraufhin ein Dialogfenster, wie Bild 23 zeigt. Dort wählen Sie unter dem Auswahlpunkt *Attached Cursor* bis zu zwei Cursors für das „Abfahren“ der Messpunkte auf Ihrer Kurve. Die Cursors werden direkt im Kurvendiagramm als gepunktete x-y-Koordinatenlinien dargestellt.

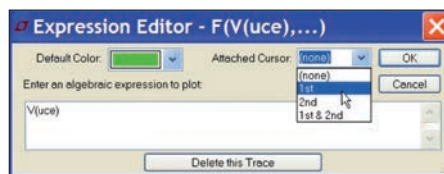
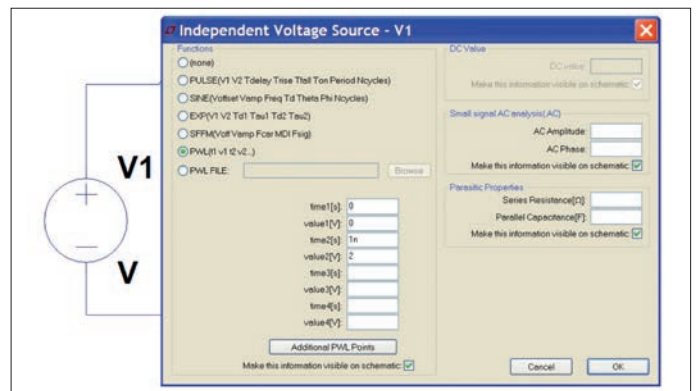


Bild 24: Für einen Spannungssprung von 0 auf 2 V sind beim „Zusammensetzen“ mit der PWL-Funktion nur zwei Wertangaben nötig. Zum Zeitpunkt *time1* ist die zugehörige Spannung Null. Sie steigt nach 1 ns (*time2*) auf 2 V. Die Spannung verbleibt nach dem Sprung auf diesem Wert.



entlang Ihrer Messkurve. Das Fadenkreuz aus horizontaler und vertikaler „Cursor-Linie“ wird sich entlang des Kurvenverlaufs mitbewegen. Im parallel dazu angezeigten Messwertfenster finden Sie die aktuellen numerischen Messwerte für Cursor 1 bzw. Cursor 2 angezeigt, im Bereich *Diff Cursor2 – Cursor1* deren Differenz.

■ Sprungfunktion und Sprungantwort

Häufig ist es notwendig, die sog. *Übertragungsfunktion* eines Systems zu ermitteln. Die Übertragungsfunktion stellt, streng mathematisch gesehen, die Laplacetransformierte der *Impulsantwort* dar. Um eine Impulsantwort vom System zu erhalten, sind als Eingangssignale sogenannte *Dirac-Impulse* nötig. Allerdings lassen sich in der Praxis einfache *Sprungsignale* wesentlich unkomplizierter und genauer erzeugen. Führt man einem System dann ein Sprungsignal am Eingang zu, bezeichnet man den zeitlichen Verlauf des Ausgangssignals als *Sprungantwort*. Aus der Laplacetransformation der zeitlichen Ableitung der Sprungantwort wiederum lässt sich nun ebenfalls die Übertragungsfunktion als wichtige Systemkenngröße ermitteln.

Um eine solche Sprungfunktion als Eingangssignal zu nutzen, konfigurieren wir unsere Quelle für das Eingangssignal mithilfe der *PWL-Funktion* (siehe Kasten *Funktionseinstellungen* in Teil 2 des Beitrags). Hierzu lassen wir die Eingangsspannung in kürzester Zeit von Null auf ihren Endwert springen. Der Endwert der Eingangsspannung soll dann auf diesem Endwert verbleiben. Somit benötigen wir zum „stückweisen Zusammensetzen“ der *PWL-Funktion* nur zwei Wertangaben (siehe auch Bild 24).

Für einen Simulationsversuch mit der Sprungfunktion verwenden wir eine einfache Tiefpassschaltung und „labeln“ die uns interessierenden Messpunkte. Dadurch können wir sie nach dem Simulationslauf in der Zeitverlaufsdarstellung leichter zuordnen (siehe Bild 25). Praktischer Nutzen einer solchen Sprungfunktion ist z. B. der Test eines CW-Filters auf evtl. „Klingeln“.

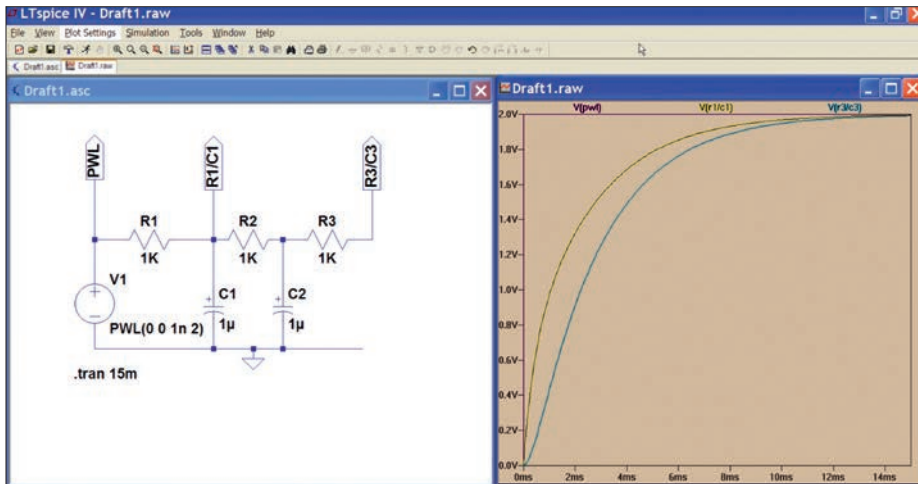


Bild 25: Wenn sich die Sprungantwort erst mit einiger Verzögerung dem Wert des Eingangssignals annähert, lässt das auf ein System mit einem oder mehreren Speichern (in diesem Falle Kondensatoren) schließen.

■ Frequenzgänge

Die Sprungantwort unserer Schaltung haben wir uns angesehen. Als Praktiker interessiert uns wahrscheinlich nun viel mehr der (Amplituden-)Frequenzgang und Phasengang des Tiefpasses. Hierzu modifizieren wir jetzt unsere Eingangssignalquelle ein wenig. Mit einem Rechtsklick auf die Quelle öffnet sich das Konfigurationsfenster. Im rechten Bereich finden Sie einen Eingabebereich *Small signal AC analysis (.AC)*. Hier geben Sie gemäß Bild 26 die gewünschte Wechselspannungsamplitude und -phase vor.

Vor dem Start eines erneuten Simulationslaufs müssen Sie aber noch über das Hauptmenü (*Simulate* → *Edit Simulation Cmd*) den Simulationsbefehl auf *AC Analysis* umschalten und dort einige Daten editieren. Bild 27 zeigt exemplarisch für die Beispielschaltung passende Eingabewerte. Neben der Anzahl an Berechnungspunkten ist noch die Angabe von Start- und Endfrequenz (hier 1 Hz bis 5 kHz) notwendig. Der Wert für die Startfrequenz muss zwingend größer als Null sein. Mit den eingegebenen Werten lässt sich nun ein neuer Simulationslauf starten. Das Ergebnis stellt nun den aktuellen Amplitudengang für Ihre Messpunkte mit durchgezogenen Linien bzw. den Phasengang mit gepunkteten Linien bezüglich der auf der x-Achse angezeigten Frequenz dar, wie Bild 28 veranschaulicht.

Mit den eingegebenen Werten lässt sich nun ein neuer Simulationslauf starten. Das Ergebnis stellt nun den aktuellen Amplitudengang für Ihre Messpunkte mit durchgezogenen Linien bzw. den Phasengang mit gepunkteten Linien bezüglich der auf der x-Achse angezeigten Frequenz dar, wie Bild 28 veranschaulicht.

■ Sicht auf die Frequenzen

Wenn keine reinen Sinussignale in der Schaltung verarbeitet werden, interessieren neben dem zeitlichen Verlauf des Signals auch die im Signal vorhandenen Frequenzanteile. Nur reine Sinussignale schwingen auf der Grundwelle. Bei nicht sinusförmigen Signalen treten immer auch mehr oder weniger starke Oberwellen auf. Für diese Untersuchungen im Frequenzbereich ist in

Konfigurieren eines 1-kHz-Rechtecksignals

Betriebsart → PULSE
 Vinitial, Minimalwert der Spannung → 0 V
 Von, Maximalwert der Spannung → 1 V
 Tdelay, Startverzögerung → 0 s
 Trise, Anstiegszeit → 1 ns (1n eingeben!)
 Tfall, Abfallzeit → 1 ns (1n eingeben!)
 Ton, Pulsdauer → 500 µs (500u eingeben!)
 Tperiod, Periodendauer → 1 ms (1m eingeben!)
 Ncycles, Zyklenanzahl für Burstsignale → leer lassen

LTspice IV eine *FFT-Option* integriert. Mit dieser lassen sich eine entsprechende Transformation der Signale an den einzelnen Messpunkten durchführen und die Ergebnisse direkt anzeigen.

Eine kleine Testschaltung soll dies zeigen: Eine Spannungsquelle erzeugt ein Rechtecksignal mit einem ohmschen Widerstand als Last. Das sollte bereits ausreichen. Ein Rechtecksignal enthält immer Oberwellen. Bei einem symmetrischen Rechtecksignal treten nur ungeradzahlige Oberwellen auf (also 1., 3., 5., 7. Ordnung usw.). Je höher die Ordnung der Oberwelle ist, desto geringer sollte ihr Amplitudenanteil im Signal ausfallen.

Diese bekannten Tatsachen wollen wir nun mit LTspice experimentell überprüfen. Eine Testschaltung aus einer Spannungsquelle und einem Widerstand (z.B. 10 kΩ) ist schnell zusammengekllickt. Vergessen Sie aber nicht das Massesymbol, denn ohne Massebezug kann die Software nichts simulieren und gibt eine Fehlermeldung aus.

Als Rechtecksignal werden wir die Spannungsquelle auf 1 kHz konfigurieren. Das hat nämlich den Vorteil, dass wir sofort erkennen können, ob unser FFT-Ergebnis korrekt ist. Es dürften dann neben der Grundwelle von 1 kHz nur die Oberwellen 3 kHz, 5 kHz, 7 kHz usw. im Frequenzspektrum auftreten. Die Daten für die diesbezügliche Konfiguration der Spannungsquelle sind in obigem Kasten aufgelistet.

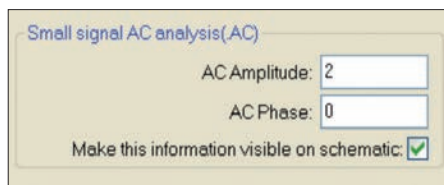


Bild 26: Eingabe von Amplitude und Phase; wenn die Werte in der Schaltung mit angezeigt werden sollen, ist außerdem das Häkchen zu aktivieren.

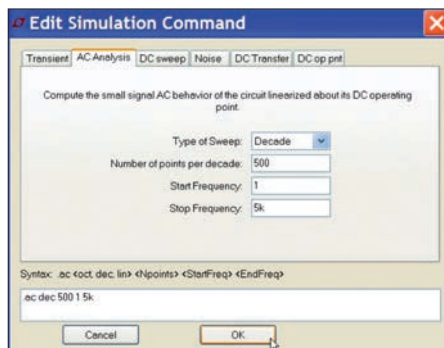


Bild 27: Mit diesen Eingabewerten wird das Kleinsignalverhalten für das Tiefpassfilter im Frequenzbereich zwischen 1 Hz und 5 kHz berechnet.

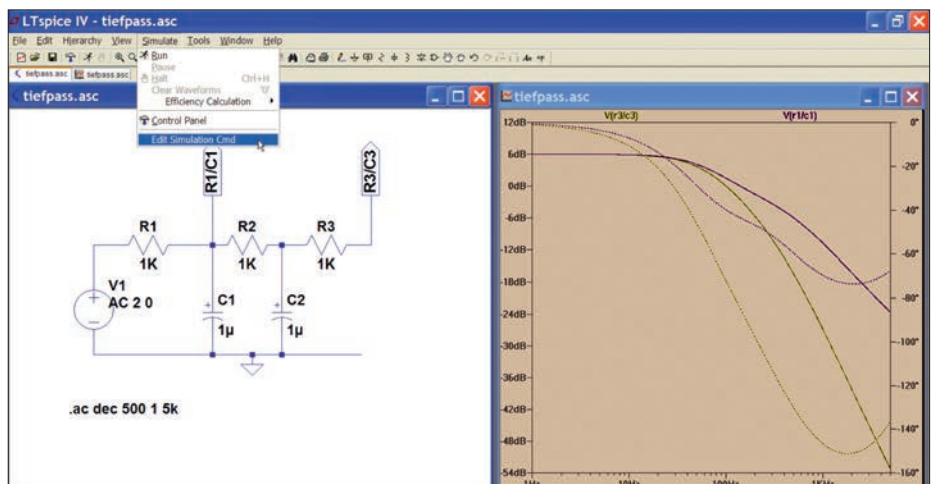


Bild 28: Mit der Simulationsfunktion *AC Analysis* lassen sich Amplituden-, Frequenz- und Phasengänge berechnen.

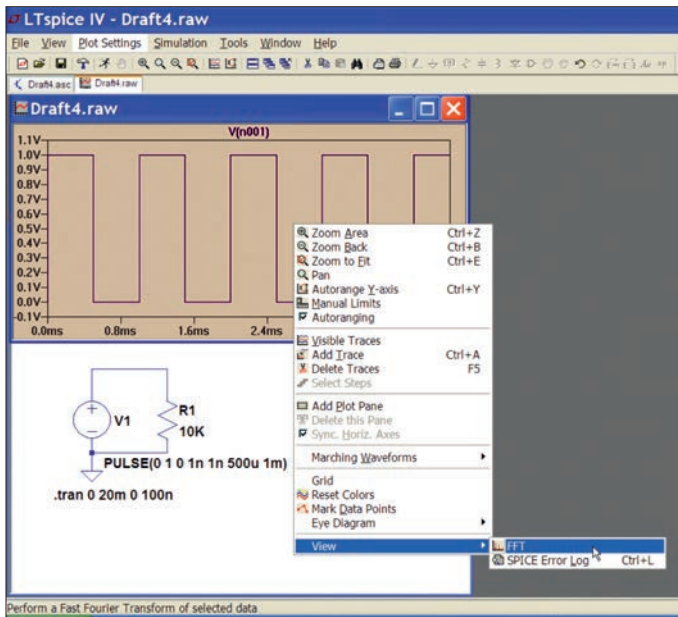


Bild 29: Mit einem Rechtsklick in das Zeitverlaufsfenster öffnet sich ein Pop-up-Menü, aus dem sich die Option View → FFT auswählen lässt.

Bild 31: Nach der Auswahl des Messsignals erhält man eine FFT-Anzeige mit logarithmischer Teilung der x-Achse und Dezibel-(dB-) Repräsentation auf der y-Achse.

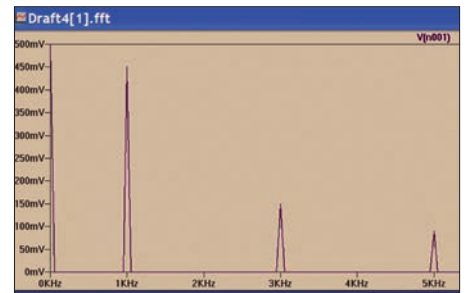


Bild 34: Im Endeffekt entsteht eine linearisierte f/U-Anzeige, aus der sich die eingangs gemachten „Behauptungen“ für das Spektrum eines symmetrischen Rechtecksignals direkt ablesen lassen.

teilter x-Achse und Dezibelanzeige in y-Richtung. Diese Anzeige lässt sich aber linearisieren, indem wir mit der Maus jeweils auf eine Achse zeigen. Der Mauszeiger verändert seine Form zu einer Art Lineal.

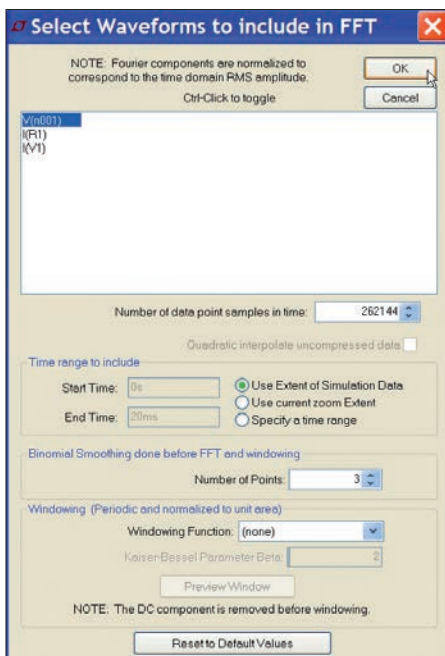
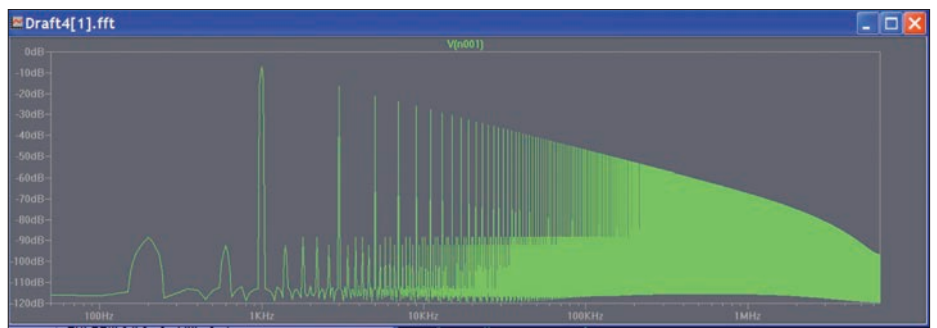


Bild 30: Für die Vorbereitung einer FFT sind das gewünschte Signal sowie die Sample-Anzahl für die Berechnung auszuwählen.

Nach Beendigung des Simulationslaufs ist zunächst für den gewählten Messpunkt das schon bekannte Zeitverlaufdiagramm des Rechtecksignals zu sehen. Um in die „FFT-Sicht“ zu gelangen, muss mit einem Rechtsklick der Maus in das Zeitverlaufsfenster zuerst ein Pop-up-Menü aufgerufen werden. Dort findet man dann u. a. den Menüpunkt View und kann dort FFT aufrufen, wie Bild 29 zeigt.

Damit ist aber das Ziel noch längst nicht erreicht. Zunächst erscheint ein weiteres Dialogfenster, in dem das gewünschte Messsignal auszuwählen ist, für das man die Transformation in den Frequenzbereich durchführen will (siehe Bild 30). Daneben kann ebenfalls die Anzahl der Datenwerte gewählt werden, mit denen die Berech-



nung des Frequenzspektrums erfolgen soll. Für eine korrekte FFT muss die Anzahl der Datenwerte immer eine Zweierpotenz darstellen.

Dies erledigt LTspice IV bereits automatisch, sodass man nur noch zwischen der angezeigten Werteanzahl auswählen muss. Hier ist zu bedenken, dass eine höher gewählte Datenrate die Auflösung des Ergebnisses verbessert, aber die Berechnungszeit verlängert.

Was uns nun angezeigt wird, sieht in unserem Beispiel so aus, wie es Bild 31 zeigt – ein FFT-Ergebnis mit logarithmisch ge-

Ein Mausklick mit der linken Maustaste führt uns dann für die betreffende Achse zu einem Dialogfeld, über das wir die Achsenteilung unseren Wünschen anpassen können, siehe Bilder 32 und 33. Nach der „Linearisierung“ der Achsen erhalten wir dann die Anzeige in Bild 34.

Somit lassen sich mit LTspice IV auch Analysen im Frequenzbereich durchführen. Damit wollen wir es an dieser Stelle aber genug sein lassen. Spielen Sie doch selbst einmal alle Möglichkeiten durch, die Ihnen das Programm bietet. Schließlich können Sie ja nichts falsch machen. (wird fortgesetzt)

Bild 32: Linearisieren der x-Achse für unser Beispiel durch Entfernen des Häkchens bei Logarithmic und Setzen der übrigen Werte

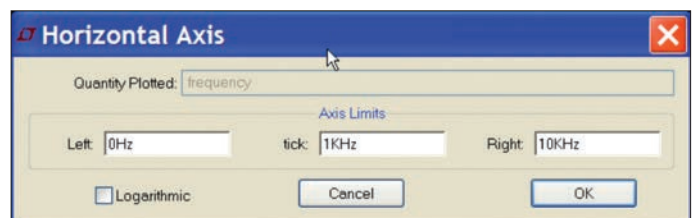
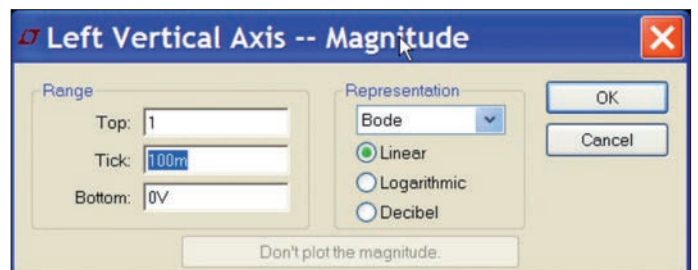


Bild 33: Umstellen der Anzeige für die y-Achse auf Linear und Bode sowie Eingabe der links angezeigten Wertebereiche



Universeller Bauteiltester für Transistoren und mehr

KAI-UWE PIEPER – DF3DCB; GERRIT HERZIG – DH8GHH

Mess- und Prüfgeräte für Bauelemente gehören zur Grundausstattung einer jeden Hobbywerkstatt. Am besten wäre zweifellos ein einziges, handliches Gerät, mit dem sich die wichtigsten Bauteile prüfen lassen. Der vorgestellte Bauteiltester für aktive und passive Bauelemente kommt diesem Ideal relativ nahe.

Der Fichten-Fieldday des Ortsverbands Lennestadt O28 des DARC e. V. hat sich in den letzten Jahren mit interessanten Selbstbauprojekten wie dem *FiFi-SDR* einen Namen gemacht [1]. Stets bieten die Veranstalter einen Bausatz an, den es in dieser Form nicht (oder noch nicht) zu kaufen gibt. Im Jahr 2013 fiel die Wahl des Themas in den Bereich der Messtechnik. Aufgegriffen wurde eine Idee aus dem Internetforum *mikrocontroller.net*, wo bereits seit geraumer Zeit ein Beitrag von Karl-Heinz Kübbeler diskutiert wurde [2].

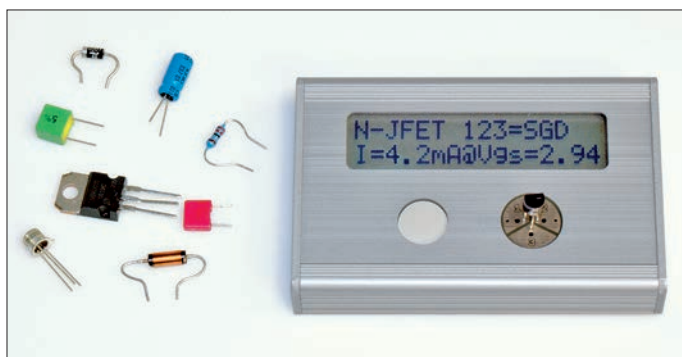


Bild 1: Der Bauteiltester in Aktion; beim Prüfling handelt es sich um einen JFET. Links liegen einige bereits ausgemessene Bauelemente. Zum Start des automatischen Testvorgangs muss nur der weiße Taster kurz betätigt werden.

Fotos: DF3DCB (2), Red. FA (5)

Karl-Heinz hat den ursprünglichen Transistortester [3], den Markus Frejek dort bereits 2009 vorgestellt hatte, gründlich überarbeitet und Messmethoden für eine Vielzahl weiterer Bauteile hinzugefügt. Sein *Transistortester mit AVR-Mikrocontroller* wurde zur Grundlage einer miniaturisierten Fieldday-Version.

Der Clou des Projekts ist eindeutig die Software von Karl-Heinz Kübbeler. Dabei wird der Name *Transistortester* den ständigen Weiterentwicklungen längst nicht mehr gerecht, sodass wir uns für das Fieldday-Projekt auf die Bezeichnung *Bauteiltester* verständigt haben.

Die Möglichkeiten des kleinen Geräts sind wirklich verblüffend. Es testet neben allerlei Halbleiterbauelementen auch eine ganze Reihe passiver Bauteile, wie Widerstände, Kondensatoren und Spulen mit größerer Induktivität. Auch Kombinationen wie z. B. Reihenschaltungen von Widerständen oder antiparallel geschaltete Dioden werden korrekt erkannt. Einen Überblick über den aktuellen Funktionsumfang des Bauteiltesters gibt Tabelle 1.

■ Funktionsbeschreibung

Eine wesentliche Besonderheit besteht darin, dass das Gerät über keine Bedienelemente außer einem Taster verfügt. Alle Bauelemente können beliebig an die drei Messkontakte angeschlossen werden, es erfolgt eine automatische Erkennung der Bauteile. Nach Ausgabe der gemessenen Werte sowie der Pinbelegung auf dem mit LC-Display mit 2 × 16 Zeichen (Bilder 2 bis 5) schaltet sich der Tester nach einigen Sekunden selbstständig ab und schont damit die eingebaute Batterie.

Die Beschaltung des Mikrocontrollers vom Typ ATmega328 ist sehr übersichtlich. Jeder Messkontakt ist direkt mit einem Analogeingang und zwei weiteren Controllerpins über einen 680-Ω- bzw. 470-kΩ-Widerstand verbunden. Das ist alles, den Rest erledigt die Software. Jeder Messkontakt kann als Ausgang die Zustände *Masse* (0 V) oder +5 V annehmen, er kann sowohl als analoger als auch digitaler Eingang verwendet oder aber über einen der Reihenwiderstände mit Masse oder +5 V verbunden werden [4]. Dadurch ist es möglich, jeden Pin unabhängig hin- und herzuladen und dabei die Reaktion des Prüflings zu erfassen (Tabelle 2).

Tabelle 2: Automatisch gesteuerte Konfigurationen der Messkontakte

K1	K2	K3
A, +5 V	A, GND	E
A, +5 V	E	A, GND
E	A, GND	A, +5 V
E	A, +5 V	A, GND
A, GND	E	A, +5 V
A, GND	A, +5 V	E

A: Ausgang, E: Eingang, GND: Masse

Tabelle 1: Leistungsumfang

Aktive Bauelemente
Erkennung von NPN- und PNP-Transistoren, N- und P-Kanal-MOSFETs, JFETs, Dioden, Thyristoren und TRIACs
Messung des Stromverstärkungsfaktors und der Basis-Emitter-Spannung bipolarer Transistoren (auch Darlingtontransistoren)
Automatische Erkennung einer Schutzdiode bei bipolaren Transistoren und MOSFETs
Messung der Schwellwert-Spannungen und Gate-Kapazität bei MOSFETs
Passive Bauelemente
Messung von Widerständen mit einer Auflösung bis zu 0,1 Ω, Messbereich bis über 50 MΩ
Kapazitätsmessung im Bereich von 35 pF bis 100 mF mit einer Auflösung von bis zu 1 pF
ESR-Messung bei Kondensatoren über 0,18 μF mit einer Auflösung von 0,01 Ω
Induktivitätsmessung im Bereich von etwa 10 μH bis 20 H

Zu Beginn werden alle drei Messkontakte automatisch auf Massepotenzial gelegt, um die eventuell vorhandene Restladung eines Kondensators zu beseitigen. Anschließend startet die Messung, welche aus einer Abfolge von Umschalt- und Messvorgängen des Mikrocontrollers besteht. In deren Verlauf werden die Art und Orientierung des Bauteils und schließlich dessen Parameter bestimmt. Die genaue Beschreibung des Messablaufs würde den Umfang dieses Beitrags sprengen. Sie ist bei [4] sorgfältig dokumentiert. Außerdem liegen die Quelltexte offen.

Die Hardware des Testers war ursprünglich für den Betrieb mit einer 9-V-Blockbatterie ausgelegt. Eine erste Platzstudie ergab, dass die Abmessungen dieser Batterie eine SMD-Version des Geräts ad absurdum führen würde. Wir haben deshalb die Spannungsversorgung auf den Betrieb mit einem Schaltregler umgebaut, welcher aus einer CR2032-Knopfzelle gespeist wird. Diese Maßnahme sowie die Nutzung eines besonders flachen LC-Displays erlaubt den Einbau des gesamten Moduls in ein nur 16 mm hohes Aluminiumgehäuse. Ein ähnliches Gehäuse wird auch beim ebenfalls sehr kompakten *FiFi-SDR* eingesetzt. Der Bauteiltester hat die gleiche Länge und Breite, ist aber deutlich flacher.

Der Schaltregler hat uns vor einige Herausforderungen gestellt, die wir aber erfolgreich meistern konnten. Zum einen muss die Spannung auch bei den verhältnismäßig hohen Ladeströmen, welche beim Messen großer Kondensatoren auftreten, stabil bleiben, um das Messergebnis nicht zu verfälschen. Zum anderen sollte der Tester mit einer Knopfzelle möglichst lange auskommen. Zu diesem Zweck hat Karl-Heinz Kübbeler die Software so abgeändert, dass der Mikrocontroller möglichst oft in den Sleep-Modus versetzt wird. Dadurch verringert sich der Stromverbrauch erheblich.

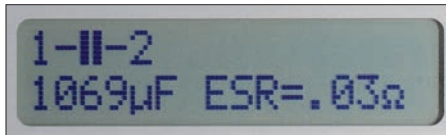


Bild 2: Test eines Elektrolytkondensators

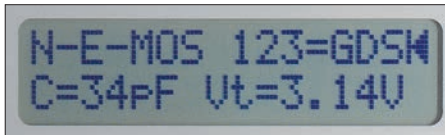


Bild 4: Parameter eines HF-MOSFET

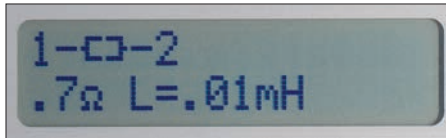


Bild 3: Bei einer Spule werden Gleichstromwiderstand und Induktivität gemessen.



Bild 5: Erkennt der Bauteiltester einen Thyristor, zeigt er die Anschlussbelegung an.

Die SMD-Version des Bausatzes soll selbstverständlich auch SMD-Bauteile messen können. Deshalb haben wir drei vergoldete Kontaktflächen im Winkel von je 120° angeordnet, welche auch die Kontaktierung von Bauteilen im SOT23-Gehäuse gestatten. Bedrahtete Teile werden einfach in die integrierten Durchkontaktierungen unterschiedlicher Größe gesteckt. Alternativ können an der Seite des Geräts kleine Messleitungen angeschlossen werden, für die im Fachhandel auch konfektionierte Buchsen sowie Federspitzen und Mini-Clips erhältlich sind. Damit ist in span-

nungsfreiem Zustand sogar eine sogenannte *In-Circuit-Messung* eingelöteter Bauteile möglich. Allerdings muss darauf geachtet werden, dass die Messkontakte und Mikrocontrollerports nicht überlastet werden. Insbesondere sind eingebaute Kondensatoren vor der Messung unbedingt zu entladen. Zum ESD-Schutz der Eingänge haben wir Varistoren mit einer Eigenkapazität von nur 3 pF benutzt. Im Schaltplan sind diese als Kondensatoren C7 bis C12 dargestellt. Bevor man den Bauteiltester das erste Mal verwendet, sollte eine Selbstkalibrierung durch Kurzschließen der drei Messkon-

takte initiiert werden. Das Gerät misst daraufhin die Widerstände der Leiterbahnen und Messleitungen sowie die parasitären Kapazitäten des Schaltungsaufbaus und der Varistoren. Im weiteren Verlauf des Selbsttests muss der Kurzschluss entfernt und wenig später ein Kondensator mit einem Wert >100 nF an die Messkontakte 1 und 3 angeschlossen werden.

Alle gemessenen Kalibrierwerte werden im EEPROM des Mikrocontrollers abgespeichert und als Korrekturfaktoren bei den nachfolgenden Messungen berücksichtigt. Es empfiehlt sich, diese Selbstkalibrierung immer dann zu wiederholen, wenn der Aufbau des Testers z. B. durch den Anschluss längerer Messkabel verändert wurde.

Für den Fall, dass die Knopfzelle entladen ist und man keine neue zur Hand hat, befindet sich an der linken Gehäuseseite eine serienmäßig eingebaute Mini-USB-Buchse zur 5-V-Versorgung. Der spezielle P-Kanal-MOSFET T3 besitzt einen besonders kleinen Drain-Source-Widerstand. Er sorgt dafür, dass die eingebaute 3-V-Knopfzelle durch die USB-Versorgungsspannung nicht beschädigt werden kann.

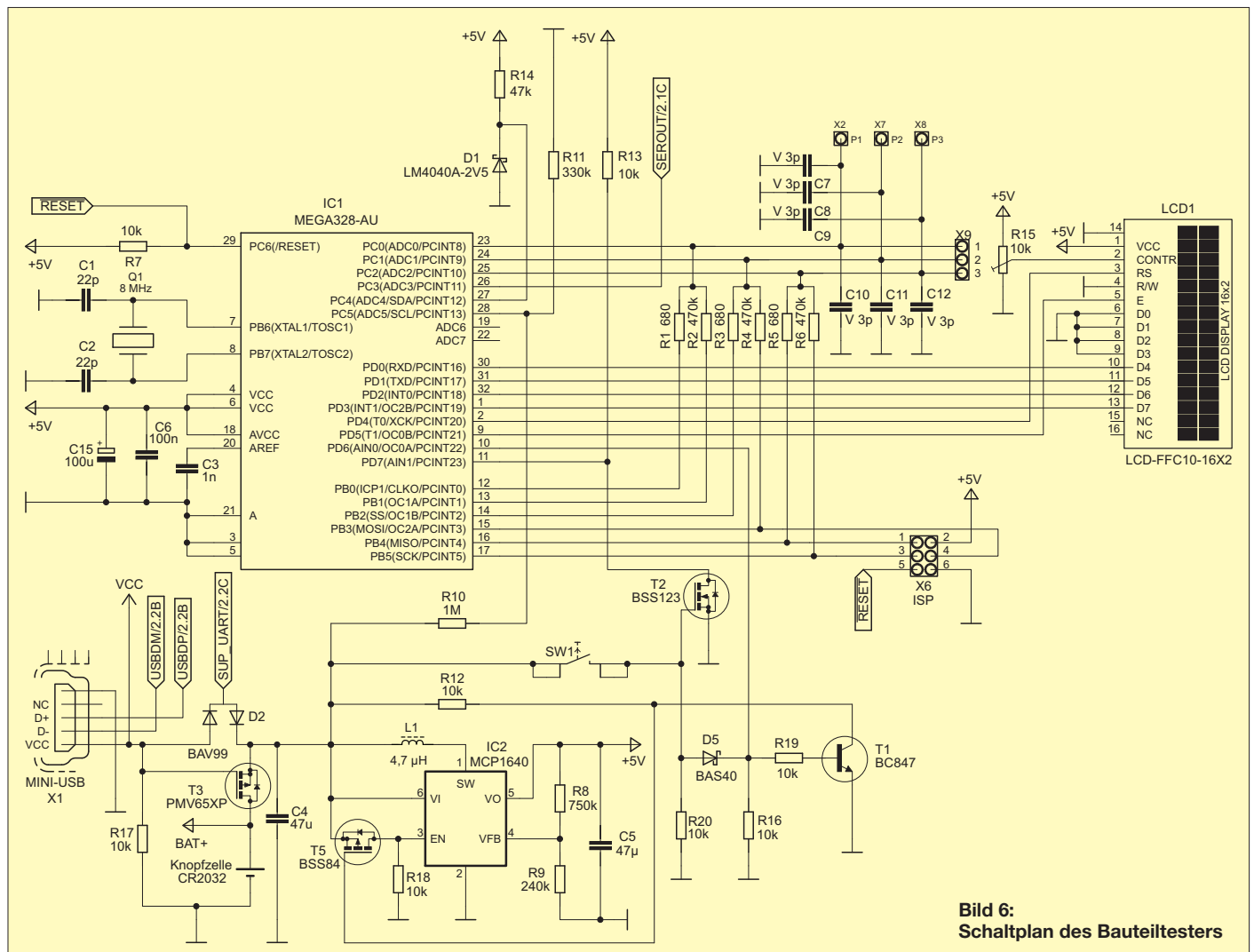


Bild 6: Schaltplan des Bauteiltesters

Bild 7:
Optionale Erweiterung mit einer USB-Schnittstelle zur Zeichenausgabe an den PC

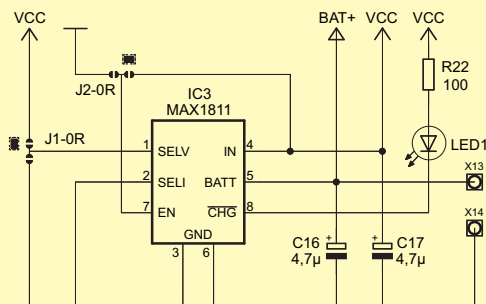
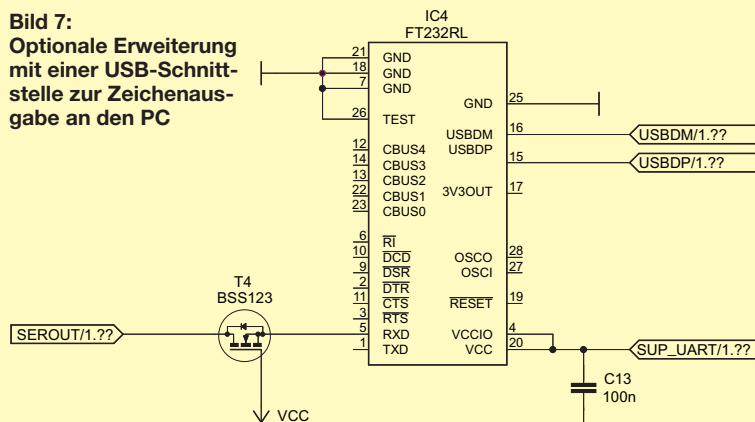
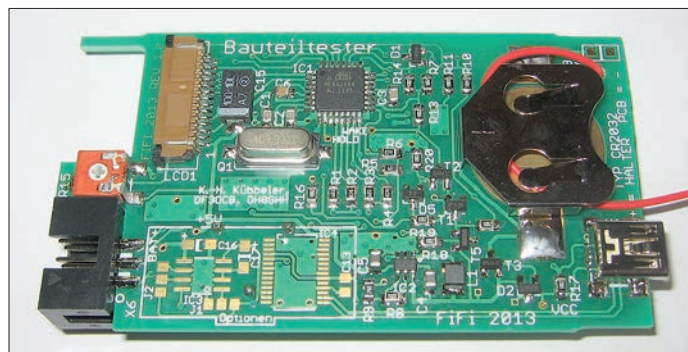


Bild 8: Mögliche Zusatzbestückung mit der Ladeelektronik für einen optionalen LiPo-Akkumulator; die Ladespannung wird über die Mini-USB-Buchse zugeführt.

■ **Optionale Erweiterungen**

In diesem Zusammenhang sollen zwei Optionen nicht unerwähnt bleiben. Sie betreffen die beiden unbestückten ICs links unten auf der Leiterplatte (Bild 9). Wenn man den USB-Seriell-Wandler IC4 sowie T4 und C13 bestückt (Bild 7), meldet sich der Bauteiltester beim Anstecken an den PC als serielle Schnittstelle. Mit einem Terminalprogramm (z. B. HyperTerm, Putty, HTerm) können dann alle Displayausgaben mitgeschrieben werden.



Wer anstelle der 3-V-Knopfzelle lieber einen LiPo-Akkumulator (z. B. den Typ PRT-10718) als Spannungsversorgung verwenden möchte, kann eine passende Ladeelektronik nachrüsten. Auch dafür ist noch Platz auf der Platine vorhanden. IC3 ist ein spezieller 5-V-Laderegler (Bild 8). Für die Nutzung dieser Option ist es erforderlich, neben IC3 auch R22, LED1 sowie C16 und C17 zu bestücken und anstelle des Knopfzellenhalters den LiPo-Akkumulator einzulöten. Dieser kann nun fortan mit dem MAX1811 sicher aus dem USB-Anschluss geladen werden. Das Schließen der Lötbrücke J2 (unten) aktiviert den Laderegler, J1 ist abhängig von der Höhe der Nennspannung links (3,6 V) oder rechts (3,7 V) zu schließen. Der Step-Up-Regler des Bauteiltesters ist in der Lage, die Knopfzelle bis hinunter auf 1 V „leerzusaugen“. Damit das dem optional bestückten LiPo-Akkumulator nicht passieren kann, sollte man die beim Start kurz eingeblendete Batteriespannungsan-

zeige beachten und den Akkumulator spätestens beim Erreichen der Entladeschlussspannung nachladen. Experten könnten auch im Quelltext der Software die Schwellwerte für die Batteriewarnung anpassen und die kompilierte Software z. B. mit dem AVR-ISP-Programmieradapter nach DH8GHH [5] wieder in den Bauteiltester laden. Da die Software ständig weiterentwickelt wird, lohnt es sich, bei diesem Projekt am Ball zu bleiben. Man darf gespannt sein,

■ **Ausblick**

Für die beschriebene Fichten-Fieldday-Version des Bauteiltesters gibt es unter [6] eine Projektseite mit Ticket-System für Problemfälle und Fragen. Beim FA-Leserservice ist ein entsprechender Bausatz in Vorbereitung. Er wird eine SMD-vorbestückte Platine (ohne Bauteile für optionale Erweiterungen), alle bedrahteten Bauelemente einschließlich LC-Display und vergoldeter Kontaktfläche sowie das bearbeitete Gehäuse enthalten. Selbstverständlich ist der Mikrocontroller im Bausatz bereits programmiert. Der Zusammenbau wird sich auf das Auflöten einiger Bauelemente, die Montage der Kontaktfläche und den Einbau der Platine in das Gehäuse beschränken.

Bild 9: Die meisten Bauelemente haben SMD-Bauform und befinden sich auf der Unterseite der Platine des Bauteiltesters.

bauteiltester@ov-lennestadt.de

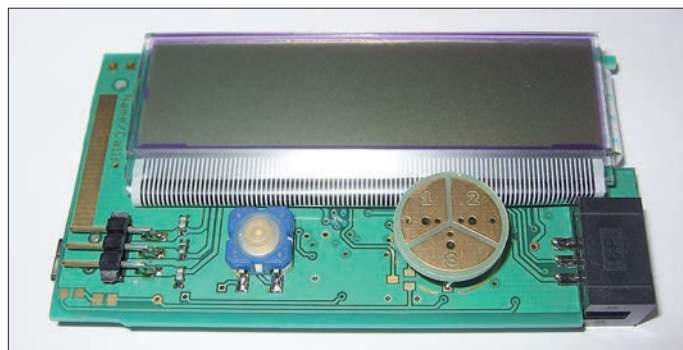


Bild 10: Oberseite der bestückten Platine mit Display, vergoldeter Kontaktfläche und Taster

welche Tests Karl-Heinz Kübbeler noch in der Software des Mikrocontrollers unterbringen wird.

■ **Gehäusekonstruktion**

Damit die Schaltung ins Gehäuse passt, wurde das Material auf der Innenseite der oberen Aluminium-Halbschale im Bereich des Displays und der SMD-Messkontakte ausgefräst. Die entstandenen Aussparungen dienen gleichzeitig der mechanischen Fixierung, da sich Schraubverbindungen nicht unterbringen ließen. Die kreisrunde Kontaktfläche ist mit drei Stücken 0,6-mm-Silberdraht in definiertem Abstand über der Modulplatine eingelötet (Bild 10).

Literatur und Bezugsquellen

[1] Schade, S., DL1DRS: Fichten-Fieldday-Projekt FiFi-SDR. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 11, S. 1159–1163; FUNKAMATEUR-Leserservice: Tel. (030) 44 66 94-72, Fax: -69, www.funkamateurl.de → Online-Shop, Bausatz FiFi-SDR, Best.-Nr. **BX-222P**; FiFi-SDR Projektseite OV Lennestadt: <http://o28.sischa.net/fifisdr/trac>
 [2] Kübbeler, K.-H.: AVR Transistortester. www.mikrocontroller.net/articles/AVR_Transistortester
 [3] Frejek, M.: AVR Transistortester. www.mikrocontroller.net/articles/AVR-Transistortester
 [4] Dokumentation zum Transistortester: www.mikrocontroller.net/svnbrowser/transistortester/Doku/trunk/pdf/text/german/
 [5] Herzig, G., DH8GHH: Ohne viel Aufwand – Programmieradapter für AVR's. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 7, S. 740–741
 [6] Bauteiltester Projektseite OV Lennestadt: <http://o28.sischa.net/bauteiltester/trac>

Loop-Antennen weiterentwickelt – optimierter Lowband-Empfang (1)

Dr.-Ing. CHRISTOPH KUNZE – DK6ED

Wer im Mittel-, Grenz- und unteren Kurzwellenbereich DX-Verbindungen machen will, braucht eine spezielle Empfangsantenne. Sendeantennen nehmen wegen ihrer gering ausgeprägten Richtcharakteristik so viele Störungen aus dem Nah- und Fernfeld auf, dass leise Stationen in diesem Störpegel untergehen. Um Störungen auszublenden, sollte eine Empfangsantenne daher einen möglichst kleinen horizontalen und vertikalen Öffnungswinkel und ein möglichst großes Vor-Rück-Verhältnis haben.

Die bekannteste und sicherlich auch beste Antenne für diese Zwecke ist die Beverage-Antenne. Leider muss sie jedoch eine mechanische Länge von mindestens 1λ der längsten genutzten Wellenlänge haben. Nur bei solchen Längen ergibt sich das für den Empfang gewünschte Strahlungsdiagramm mit Richtwirkung und Rückwärtsdämpfung laut Bildern 2 bis 4. Bei diesem Antennentyp handelt es sich um eine Wanderwellenantenne, sie hat also keine Resonanz. Folglich lässt sich eine solche Antenne nicht mithilfe einer Spule elektrisch verlängern.

Antenne schneidet etwas günstiger ab, außerdem ist sie unabhängig von den Erdverhältnissen – sie muss im Gegensatz zur K9AY nicht geerdet werden. Inzwischen gibt es auch einen Vorschlag, wie man aus einer Pennant ein Einfach-Loop-System für den Empfang aus verschiedenen Richtungen herleiten kann, ohne dass die Antenne jeweils abgebaut werden muss [5]. Das Strahlungsdiagramm eines Einfach-Loop-Systems Bild 7 geht aus den Bildern 5 und 6 hervor. Auf den ersten Blick fällt eine Richtungsumkehr gegenüber der Beverage-



Bild 1: Endgültige Ausführung einer kleinen Doppel-Loop; der genaue Aufbau wird in der nächsten Ausgabe beschrieben.
Foto: DK6ED

Es gibt allerdings inzwischen eine Möglichkeit, dieses Ziel durch eine Zweiteilung des Systems und mithilfe einer Phasenverschiebung zwischen beiden Hälften zu erreichen. So ist eine Halbierung der erforderlichen Länge möglich [1].

Um alle Empfangsrichtungen abzudecken, sind zwei Systeme im Winkel von 90° erforderlich. Damit wächst also der Flächenbedarf weiter. Stehen nur kleinere Flächen zur Verfügung, kommen oftmals Schleifenantennen (im Folgenden werde ich die verbreitete englischsprachige Bezeichnung *Loop*) zum Einsatz. Die sicherlich bekanntesten Vertreter dieses Antennentyps sind die K9AY- [2], [3] und die Pennant-Antennen [4]. Beide haben ein gutes Vor-Rück-Verhältnis, leider jedoch einen sehr großen Öffnungswinkel. Die Pennant-

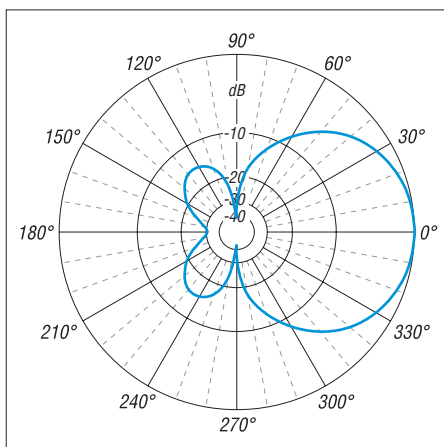


Bild 2: Über realem Grund mittlerer Leitfähigkeit ($\sigma = 0,005 \text{ S/m}$, $\epsilon_r = 13$) simuliertes horizontales Richtdiagramm einer Beverage-Antenne gemäß Bild 4 auf 1,85 MHz

Antenne auf, auch wenn sich der Speisepunkt jeweils am gleichen Ende der Antenne befindet. Die Beverage-Antenne empfängt Signale, die aus Richtung des Abschlusswiderstands eintreffen, eine Loop-Antenne empfängt aus Richtung des Übertragers T am Speisepunkt. Im Hinblick auf das Vor-Rück-Verhältnis sind die Ergebnisse der Einfach-Loop-Antenne grundsätzlich überzeugend. Es gilt jedoch, einen Weg zu finden, das System im Hinblick auf den breiten Öffnungswinkel des Strahlungsdiagramms zu optimieren.

■ Funktion von Loop-Antennen

Um die Maßnahmen zur Verbesserung des Strahlungsdiagramms der Einfach-Loop verstehen zu können, befassen wir uns zunächst mit dem Grundprinzip dieses Antennentyps: Die vom Sender ausgehende elektromagnetische Strahlung kann in ihre elektrische (E-) und magnetische (H-) Komponente aufgeteilt werden. Kleine (etwa $U \leq \lambda/10$) Loop-Antennen nehmen überwiegend die magnetische Komponente auf. Das bietet unter anderem den Vorteil, dass atmosphärische Störungen kaum empfangen werden und die von elektrischen Geräten ausgehende elektromagnetische Strahlung teilweise reduziert wird [6].

Loops mit einem Umfang von mehr als einer Wellenlänge ($U > 1\lambda$) reagieren überwiegend auf die elektrische Komponente der Strahlung. Die hier zu untersuchenden Antennen liegen aufgrund ihrer Abmessungen zwischen diesen Eckpunkten. Zum Verständnis ihrer Funktionsweise sind also die elektrische und die magnetische Komponente zu berücksichtigen. Dazu stellt man sich die Antenne vor, als sei sie in viele differenziell kleine Elemente unterteilt. In jedem dieser Teile entlang der geneigten Drähte einer stehenden Loop erzeugt die elektrische Komponente der Strahlung eine Spannung. Dazu kommt aus dem magnetischen Feld eine Spannung in allen Drähten,

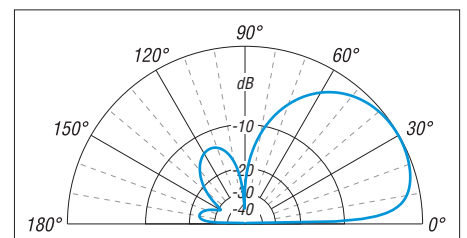


Bild 3: Über realem Grund mittlerer Leitfähigkeit simuliertes vertikales Richtdiagramm einer Beverage-Antenne gemäß Bild 4

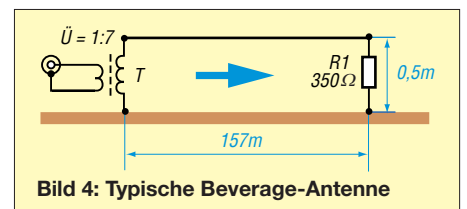


Bild 4: Typische Beverage-Antenne

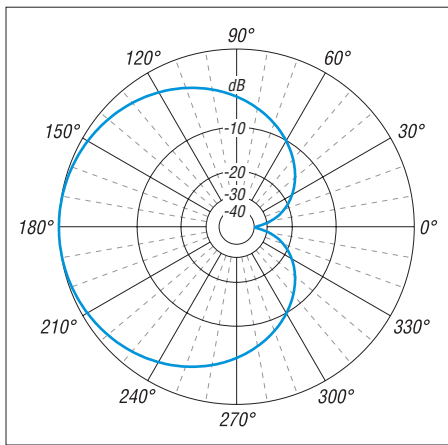


Bild 5: Simuliertes horizontales Richtdiagramm einer Einfach-Loop-Antenne auf 1,85 MHz gemäß Bild 7

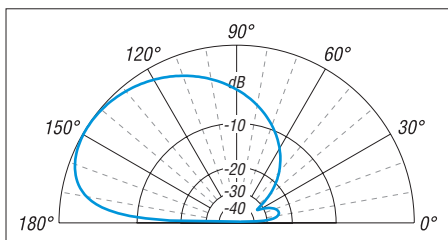


Bild 6: Simuliertes vertikales Richtdiagramm einer Einfach-Loop-Antenne gemäß Bild 7

wenn ein Signal in der Ebene der Loop auftritt. Der größere, durch diese H-Komponente hervorgerufene Strom ist stets so gerichtet, dass er seiner Ursache entgegenwirkt. Damit erzeugt ein aus der Richtung des Übertragers auftreffendes Signal einen Strom in Richtung des Übertragers. Die

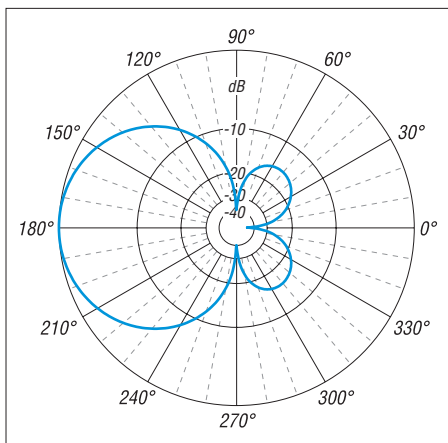


Bild 8: Simuliertes horizontales Richtdiagramm einer Doppel-Loop-Antenne auf 1,85 MHz gemäß Bild 10

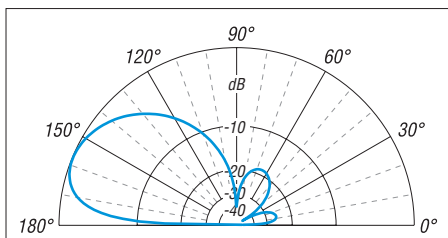


Bild 9: Simuliertes vertikales Richtdiagramm einer Doppel-Loop-Antenne gemäß Bild 10

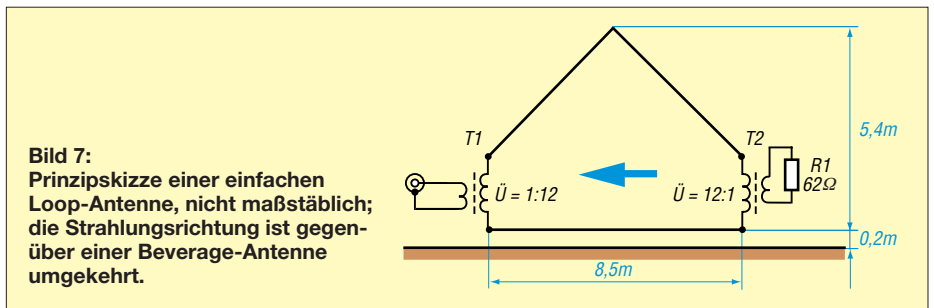


Bild 7: Prinzipskizze einer einfachen Loop-Antenne, nicht maßstäblich; die Strahlungsrichtung ist gegenüber einer Beverage-Antenne umgekehrt.

Ströme der beiden Komponenten, die in den differenziell kleinen Elementen induziert werden, addieren sich unter Einfluss einer Phasenverschiebung auf beiden Seiten der Loop auf – das Signal wird empfangen. Trifft ein Signal aus Richtung des Abschlusswiderstands auf die Loop, fließen die durch die magnetische Komponente des Feldes induzierten Ströme in Richtung des Widerstands. Es ist nun möglich, den Widerstand so zu bemessen, dass eine fast vollständige Kompensation aller über die untere und die obere Loop-Hälfte dort eintreffenden Ströme erfolgt. Damit lässt sich das Vor-Rück-Verhältnis der Antenne erklären. Je genauer der Abschlusswiderstand bemessen ist, umso besser ist die Auslöschung, sodass sich ein Vor-Rück-Verhältnis von 35 dB bei einer Elevation von 30° bis 40° erzielen lässt. Treffen Signale im rechten Winkel auf die Loop, muss nur die elektrische Komponente berücksichtigt werden, die magnetische Komponente hat keine Auswirkung. Die Folge ist allerdings, dass das Signal

EZNEC+ V 5.0 [7] über realem Grund mittlerer Leitfähigkeit ($\sigma = 0,005 \text{ S/m}$ und $\epsilon_r = 13$) gewonnen. Die Simulationsergebnisse sind in Tabelle 1 auf der übernächsten Seite übersichtlich zusammengestellt.

Kopplung von zwei Loops

Um den Öffnungswinkel einer Loop zu verkleinern, gilt es also, den Einfluss der elektrischen Komponente auf die Antenne zu eliminieren. Vom Grundsatz habe ich die Idee, wie bei der Optimierung der Beverage-Antenne zwei hintereinanderliegende Antennen zu nutzen, auch bei der Optimierung der Einfach-Loop-Antenne beibehalten.

Die elektrische Komponente einer weiteren Loop-Antenne wird um 180° phasenverschoben mit der der ersten Antenne verkoppelt, es bleibt dann lediglich die magnetische Komponente beider Antennen. Dabei sind dann aber der Einfluss der Kopplung auf die magnetischen Anteile zu berücksichtigen und die Abschlusswiderstände neu zu berechnen. Die Ausgangs-

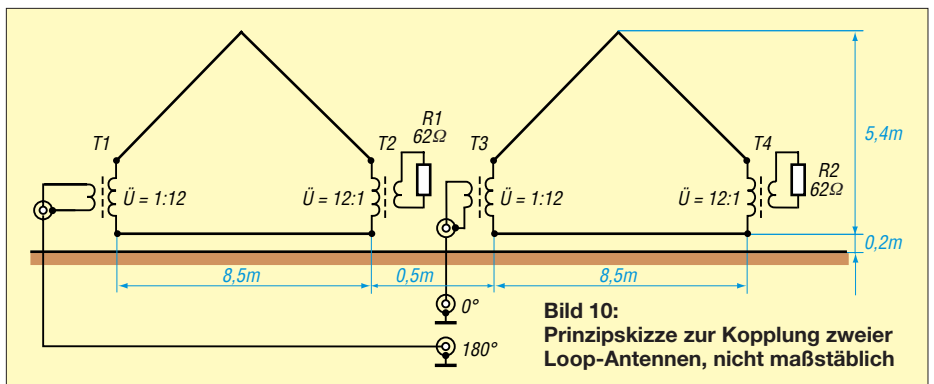


Bild 10: Prinzipskizze zur Kopplung zweier Loop-Antennen, nicht maßstäblich

über die elektrische Komponente weiterhin empfangen wird. Diese Tatsache erklärt den unerwünscht großen Öffnungswinkel von Loop-Systemen. Für alle anderen Richtungen gelten entsprechende Überlegungen, die Vorgänge sind allerdings schwieriger dazustellen, da es sich hier um eine Kombination von E- und H-Komponenten in Verbindung mit einer Phasenverschiebung auf den Antennendrähten handelt. Hier hilft eine Simulation mit EZNEC oder einem anderen Programm weiter.

In diesem Beitrag besprochenen Richtdiagramme wurden durch Simulation mit

spannung des neuen Systems wird infolge der Kompensation der elektrischen Anteile geringer sein.

Ein solches gekoppeltes System ist in Bild 10 dargestellt. Das simulierte Ergebnis Bild 8 und 9 wurde durch eine Phasenverschiebung um 180° zwischen den Speisepunkten beider Antennen erzielt. Damit lassen sich die theoretischen Überlegungen bestätigen. Vergleicht man das Ergebnis der Simulation von zwei gekoppelten Loop-Antennen mit dem einer Beverage-Antenne, so überzeugt das Strahlungsdiagramm. Hinsichtlich dessen können beide Antennen als gleichwertig angesehen wer-

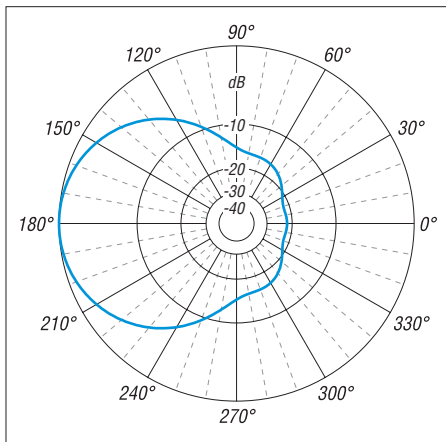


Bild 16: Simuliertes horizontales Richtdiagramm einer Doppel-Loop-Antenne mit schrägen Schenkeln gemäß Bild 14

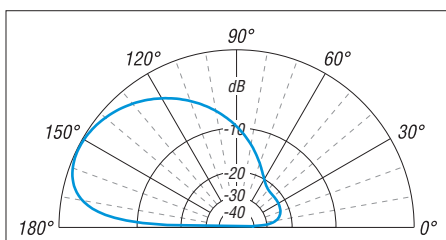


Bild 17: Simuliertes vertikales Richtdiagramm einer Doppel-Loop-Antenne mit schrägen Schenkeln gemäß Bild 14

eine Länge von 53,5 m und wäre außerdem nur für dieses Amateurband bemessen. Eine Breitbandanwendung der Antenne schied somit aus. Deshalb erschien mir die Alternative zweckmäßiger, mit einem Breitbandübertrager zu arbeiten. Vom Grundsatz her sind, wie in Bild 18 a dargestellt, auf einen Ferrit-Ringkern drei Wicklungen aufzubringen, eine einseitig geerdete Wicklung zum Anschluss des Empfängers, eine weitere Wicklung ist auf der entgegengesetzten Seite geerdet, so entsteht eine Phasenverschiebung zwischen den beiden Wicklungen von 180°. Die dritte Wicklung hat die gleiche Phase wie die erste Wicklung, da sie am gleichen Wicklungsende geerdet ist wie die erste. Eine vereinfachte Lösung ist in Bild 18 b dargestellt. Der in Bild 18 c dargestellte Koppler erfordert zwar einen etwas größeren Aufwand, gewährleistet jedoch nach Messungen von DC4KU eine Entkopplung der beiden Zweige von rund 40 dB [9], daher fand diese Version auch beim endgültigen Aus-

bau Verwendung. Aus Gründen der Vereinfachung kamen jedoch Ferritdoppellochkerne BN 73-202 zum Einsatz.

Es gibt noch eine Vielzahl von Varianten, die man im Internet unter dem Begriff *Splitter* findet, z. B. bei [10]. Im Unterschied zu dem hier vorgestellten Problem wird bei einem Splitter lediglich ein Signal auf zwei Ausgänge aufgeteilt. Es handelt sich also um genau den umgekehrten Fall, doch lässt sich ein passiver Splitter auch „rückwärts“ betreiben und wird dann zum Summierer, engl. *Combiner*.

Im abschließenden zweiten Teil geht es um den praktischen Aufbau inklusive Richtungsumschaltung sowie einen großsignalfesten Vorverstärker.

(wird fortgesetzt)

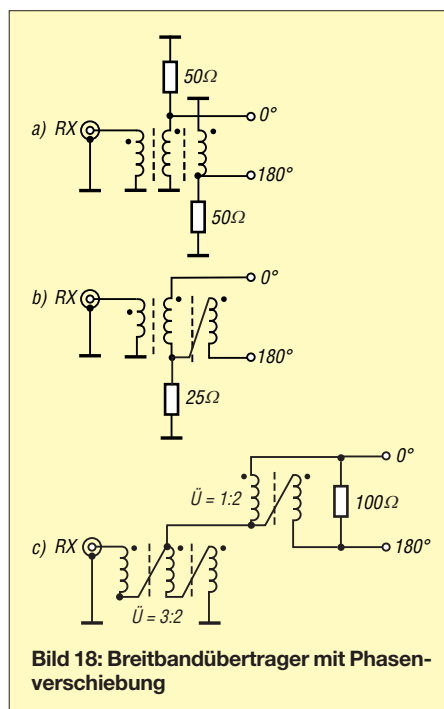


Bild 18: Breitbandübertrager mit Phasenverschiebung

Literatur und Bezugsquellen

[1] Kunze, C., DK6ED: New Results on Shortening Beverage Antennas. QEX No. 273 (2012) Jul./Aug., pp. 26–32
 [2] Breed, G. A., K9AY: The Terminated Loop – A Compact, Directional Receiving Antenna. QST 81 (1997) No. 9, pp. 43–49
 [3] Barthels, E., DM3ML: 160-m-DX aus dem Garten. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 4, S. 414–417
 [4] Connelly, M., WA1ION: Remotely controlled Pennant antenna. www.hard-core-dx.com/nord/icdx/antenna/loop/flag/connelly.html

[5] Kunze, C., DK6ED: Empfang mit optimiertem Vor/Rück-Verhältnis. CQDL 84 (2012) H. 10, S. 716–719
 [6] Wikipedia: Loop antenna. http://en.wikipedia.org/wiki/Loop_antenna
 [7] Lewallen, R., W7EL: EZNEC+ V 5.0.61. P.O. Box 6658, Beaverton, OR 97007, USA; www.ez nec.com
 [8] Koontz, F., WA2WVL: Is THIS EWE for You? QST 79 (1995) No. 2, pp. 31–33
 [9] Schnorrenberg, W., DC4KU: Power-Splitter und Power-Combiner in Theorie und Praxis. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 10, S. 1007–1009; H. 11, S. 1115–1117. s. a. www.mylarc.de/dc4ku/Power_Splitter.pdf
 [10] Bryant, J.; Bowers, B.: Rolling Your Own: Building antenna splitters that perform better than most commercial units. www.dxing.info/equipment/rolling_your_own_bryant.pdf

Nachlese

Passive Frequenzverdopplung
FA 6/13, S. 626–629

Die Gleichung auf S. 629 muss korrekt $\sin^2(\omega t) = 0,5 - 0,5 \cdot \cos(2\omega t)$ lauten.

Können Radiowellen Krebs auslösen?
FA 7/13, S. 724–727

Die 2. Gleichung in der mittleren Spalte auf S. 727 muss korrekt $f = W/h = \dots$ lauten (W groß für Energie).

Leistungsfähige Antenne für 2-m- und 70-cm-Handfunkgeräte
FA 9/13, S. 934

In der Tabelle muss die Wicklungslänge der Spule für 70 cm richtig 7,5 mm lauten.

MLA-T: Magnetantenne für 100 W
FA 10/13, S. 1062–1063

Bei „Aufbau und Ausstattung“ muss der Frequenzbereich im 80-m-Band richtig 3500 kHz bis 3800 kHz lauten.

Zudem sei nochmals darauf hingewiesen, dass die Brücken zum Bandwechsel außen am Antennengehäuse bzw. am Rahmen direkt zugänglich sind. Ein Öffnen des Antennengehäuses ist für einen Bandwechsel also nicht nötig.

Güte von Luftspulen
FA 10/13, S. 1080–1084

Bei der zeichnerischen Umsetzung des Bildes 4 hat sich ein Fehler eingeschlichen. Im Current-Sheet-Modell wird das aufgewickelte Metallband zu den beiden Enden (unten) hin schmaler, sodass die Spulenlänge in diesem Modell oben und unten gleich ist und die äußeren Umrisse ein Rechteck bilden. Das korrigierte Bild befindet sich bei den zum Download auf www.funkamateure.de angebotenen Dateien.

Des Weiteren ist bei Formel (19) das Quadratzeichen bei π zu viel. Ergänzt sei in diesem Zusammenhang, dass die Optimierung auf minimales nominales Volumen gemäß dem Current-Sheet-Modell mit Durchmesser D und Länge l_s gemäß Bild 4 erfolgt.

Die Formel (16) für den Proximity-Faktor Φ ist als Näherung selbsttendend mit einem Fehler behaftet. Dieser beträgt für $\alpha = (0,2 \dots 1)$ und $\eta = (0,3 \dots 0,8) \pm 3,6\%$ und steigt außerhalb dieser Bereiche deutlich an. Das muss ggf. bei Anwendung dieser Näherung beachtet werden.

Tabelle 1: Vergleich der Empfangsantennen für 1,85 MHz

	Öffnungswinkel horizontal [°]	Vor-Rück-Verhältnis [dB]	Elevation [°]	Öffnungswinkel vertikal [°]	Gewinn [dBi]
Beverage	79	29,6	30	56,4	-15,4
Einfach-Loop	147	34,8	32	67,4	-32,6
zwei Loops, Bild 10	79	40,8	23	41,5	-45,8
Doppel-Loop, Bild 13	90,4	17,2	29	60,7	-57,1
Doppel-Loop mit schrägen Schenkeln	80,4	22,3	27	52,6	-59,1
Doppel-Loop klein	82,6	29	27	54,3	-70,7

Vielseitiges Testgerät für Servomotoren

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Servos sind ein wichtiges Antriebselement im Flug- und Schiffmodellbau sowie zum Einstellen von Drehkondensatoren in Antennenkopplern. Schon beim Aufbau des Modells ist eine Prüfung der mit den Servos zu realisierenden Steuerfunktionen notwendig. Dies ist mit dem hier vorgestellten Servotester effektiver möglich als mit einer Fernsteuerung.

Der Flug- und Schiffmodellbau ist eines der beliebtesten Hobbys. Dies war schon vor Jahrhunderten so. Allerdings hat man sich damals meist auf die reine Nachbildung eines Objekts beschränken müssen. Diesen Modellbaubereich gibt es noch heute. Wir können es bei Schiffs- oder Flugzeugmodellen sehen, die rein zur Präsentation gedacht sind. Die exakte maßstabsgerechte Nachbildung stellt das Hauptziel dar.

waren die Realisierungen nur rein mechanisch auf Basis sich drehender Wellen, Räder und dergleichen möglich. Schon damals wurden auch die Grundlagen für Modellfahrzeuge geschaffen. Noch in den 1950er- und 1960er-Jahren erfolgte die Fernsteuerung der meisten Modellautos per Kabel. Die Änderung der Fahrtrichtung wurde über einen zusätzlich in das Kabel integrierten Bowdenzug rea-

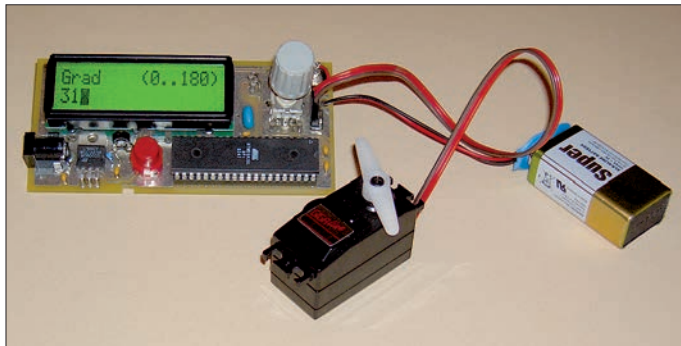


Bild 1: Überprüfung der Parameter eines Servos mit dem Versuchsaufbau des Testgeräts

Foto: Sander

Doch der Modellbau beschränkt sich nicht nur auf den Hobbybereich. Auch in der Wissenschaft und in der technischen Entwicklung ist er von großer Bedeutung. Dort ist es jedoch oft umgekehrt. Zuerst wird im Entwicklungslabor ein verkleinertes Modell gebaut und ausgiebig getestet. Erst wenn die Tests erfolgreich verliefen, erfolgt der Bau des realen Objekts.

Sowohl im Hobbybereich als auch in der Technikentwicklung ist es interessant, Bewegungen eines Originals nachzuahmen oder zu simulieren. Diese Idee ist schon alt. Bereits Jacques de Vaucanson wollte einen künstlichen Menschen konstruieren, der alle Bewegungen des Menschen imitiert. Wie Sie sich denken können, war der Aufwand zu groß. Daher beschränkte er sich 1738 auf eine Ente. Trotz des wesentlich kleineren Körpers waren hierbei 400 Einzelteile notwendig.

1774 stellten die Brüder Jaquet-Droz der Öffentlichkeit einen Schreiber, einen Zeichner und eine Organistin vor. Auch hier war der mechanische Aufwand beachtlich. Durch Elektromotoren hätte sich der Aufwand wesentlich vereinfacht. Doch die ersten nutzbaren Elektromotoren entwickelte Hermann von Jacobi erst 1834. Bis dahin

lisiert. Erst in den 1950er-Jahren startete die Entwicklung der Funkfernsteuerungen für den privaten Bereich. Im militärischen Bereich gab es schon 1930 Funkfernsteuerungen.

Auch beim Ansprechen der Kanäle waren wesentliche Unterschiede zu verzeichnen. Anfangs gab es nur Einkanal-Proportionalsteuerungen. Etwas später wurde die Mehrkanalfernsteuerungen auf Basis von Zungenfiltern erfunden. Das waren unterschiedlich lange Blechstreifen. Durch die verschiedenen Resonanzfrequenzen betätigte jeweils eine andere Zunge einen Kontakt. Bedingt durch die Entwicklung der Transistortechnik stieg ab etwa 1965 das Interesse an Funkfernsteuerungen und die Kreativität bei den gesteuerten Objekten an.

Jetzt sollten sich die Modelle nicht nur vorwärts bewegen. Doch für zusätzliche Bewegungsfunktionen reichte ein einfacher Motor nicht mehr aus. Deshalb startet mit den Funkfernsteuerungen die Entwicklung von Servos. Die geschichtliche Entwicklung hat bisher niemand untersucht. Auf diesen Sachverhalt wird z. B. in [1] hingewiesen.

■ Servo

Der Begriff *Servomotor* findet heute manchmal auch für *Servos* Verwendung, was jedoch nicht korrekt ist. Ein Servo besteht aus einem Antrieb und der Ansteuerung. Als Antrieb kommt meist ein Elektromotor mit Getriebe zum Einsatz. Allerdings gibt es heute auch Servos, die auf anderen Prinzipien basieren, wie z. B. dem Formgedächtnisdraht. Servomotoren sind dagegen Motoren verschiedenster Bauart, die erst in Verbindung mit *Servoreglern* den *Servoantrieb* bilden [2].

Trotz anderer Realisierungsmöglichkeiten gehören Servos heute noch immer zu den wichtigsten Antriebselementen im Modellbau. Ihre Eigenschaften haben sich so verbessert, dass sie beispielsweise auch im Automobilbau eingesetzt werden. Die Modellbauer verwenden sie in verschiedenen Baugrößen.

Bild 2 zeigt das Grundprinzip eines Servos. Dabei handelt es sich um einen Regelkreis. Die Position wird mittels eines Potenziometers ermittelt. Der Signalumsetzer erzeugt aus dem Widerstand eine Folge von Impulsen bestimmter Breite. Die Ansteuerung erfolgt über ein pulsbreitenmoduliertes Signal (PWM). Der Komparator vergleicht das Ansteuersignal mit dem aus der Potenziometerposition abgeleiteten Signal. Je nachdem, welcher der beiden Impulse kürzer ist, dreht er über den Treiber angesteuerte Motor solange in die entsprechende Richtung, bis letztlich beide Signale die gleiche Impulsbreite haben. Haben beide Impulse die gleiche Breite, wird der Motor nicht weiter angesteuert. Damit ist die Motorposition proportional zum PWM-Signal. Die beiden bekanntesten in Servos verwendeten Schaltkreise sind der M51660 und der AA51880.

Bild 4 zeigt das bei Servomotoren genutzte PWM-Signal. Der Impuls hat eine Länge von 0,9 ms bis 2,1 ms. Diese beiden Werte

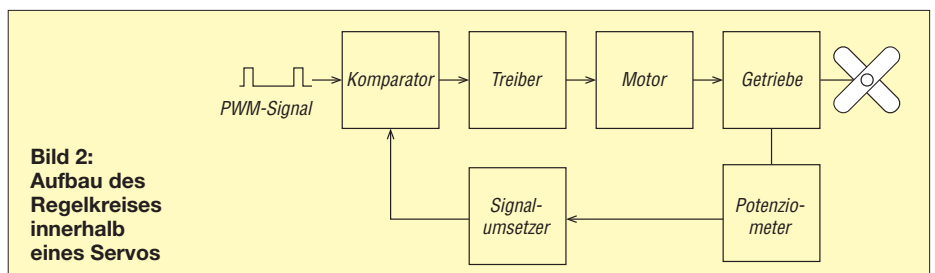


Bild 2: Aufbau des Regelkreises innerhalb eines Servos

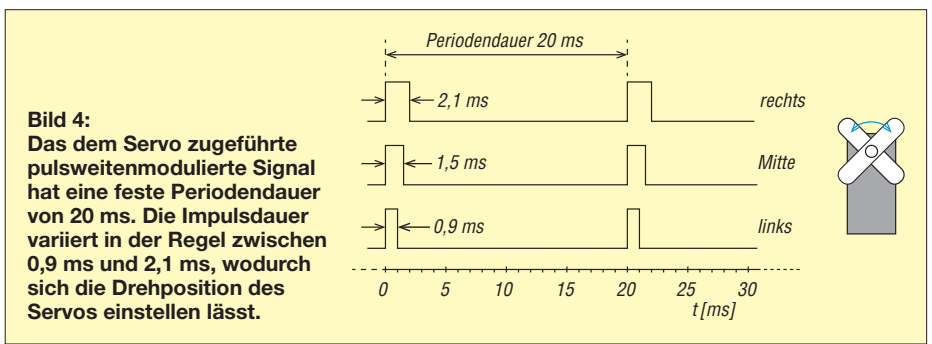
entsprechen der linken bzw. rechten Winkelendposition. Bei einer Impulsbreite von 1,5 ms befindet sich der Servo in Mittelposition.

Das Signal hat eine Periodendauer von 20 ms. Da die Impulsbreite bezogen auf die Periodendauer gering ist, lassen sich Informationen für mehrere Kanäle nacheinander (zeitmultiplex) übertragen. Leider gibt es keinen international gültigen Standard. Deshalb ist die Zuordnung der Drehrichtung zur Impulsbreite nicht definiert. 0,9 ms können damit herstellerabhängig der rechten oder der linken Position zugeordnet sein. Ebenso können die maximalen und minimalen Impulsbreiten die oben genannten Grenzwerte überschreiten. Der fehlende Standard lässt sich auch bei den Steckverbindern feststellen. Es können sowohl Stecker als auch Buchsen am Servo angebracht sein. Hinzu kommen verschiedene Bauformen. In Bild 6 ist die Pinbelegung der bei Servos am häufigsten eingesetzten Steckverbinder dargestellt.

Wichtige Parameter für die Auswahl sind neben den mechanischen Abmessungen das Stellmoment (in Newton pro Zentimeter), die Stellzeit (in Grad pro Sekunde) und die Genauigkeit.

■ Servotester

Finden im Hobbybereich Servomotoren Verwendung, ist es sinnvoll, vor Fertigstellung des gesamten Modells einzelne Funktionen zu testen. Die Fernbedienung ist zu dem Zeitpunkt meist noch nicht nutzbar, weil die entsprechende Elektronik noch nicht im Modell eingebaut wurde. Zudem ist vorher z. B. zu testen, ob sich die Grenz-



winkel bei den entsprechenden Impulsverhältnissen des PWM-Signals erreichen lassen. Bei vielen Anwendungen, z. B. im wissenschaftlichen Bereich, haben darüber hinaus Genauigkeit und Stellzeit eine große Bedeutung. Dazu sind vor dem Aufbau entsprechende Tests erforderlich. Servos verschiedener Hersteller lassen sich so vergleichen. Ist ein exakter Einstellwinkel erforderlich, so muss die entsprechende Impulsdauer vor dem Aufbau ermittelt werden.

Um solche Tests durchzuführen, gibt es eine Reihe verschiedener Servotester. Die meisten davon haben nur eine einfache Funktion. Mittels eines Potenziometers wird ein bestimmtes Puls-Pausen-Verhältnis eingestellt und das PWM-Signal ausgegeben. Eine Anzeige der exakten Impulszeiten ist oft nicht vorhanden – man kann sie nur mit Oszilloskopen messen. Zudem sind die Einstellungen der Impulsbreite meist nicht sehr präzise möglich.

Wir bauen deshalb einen Servotester, bei dem sich die Impulszeiten exakt einstellen und auf einem Display anzeigen lassen. Zudem sollen diese Einstellungen gleichzeitig für mehrere Kanäle möglich sein. Für den

ersten Kanal soll es eine Zusatzfunktion geben: die Vorgabe einer Start- und einer Endposition. Anschließend wird der Vorgang gestartet und der Servo über den gesamten Winkel gedreht. Ist die Endposition erreicht, stoppt ein externer Kontakt die Zeitmessung. Auf diese Weise lässt sich die mögliche Stellgeschwindigkeit ermitteln.

■ Schaltung

Bild 3 zeigt die Schaltung des Servotesters. Als Controller kommt ein ATmega16 zum Einsatz mit 16 MHz Taktfrequenz. Auf die bei den üblichen Servotestern genutzte LED-Anzeige wurde hier verzichtet, da ohnehin meist nur einige LEDs im Halbkreis angeordnet sind und diese keine genauen Messungen ermöglichen. Wir setzen hier ein LC-Display ein, welches an Port A des Controllers angeschlossen ist. Verwendung findet der Typ EAD0GM162 mit zwei Zeilen mit je 16 Zeichen. Die genaue Bezeichnung ist von der Displayfarbe abhängig. Letztere ist nach Wunsch wählbar.

Zur Befehlseingabe und zum Start der Funktionen sind die Taster S1 und S2 vorgesehen. Ein Potenziometer zur Einstellung der

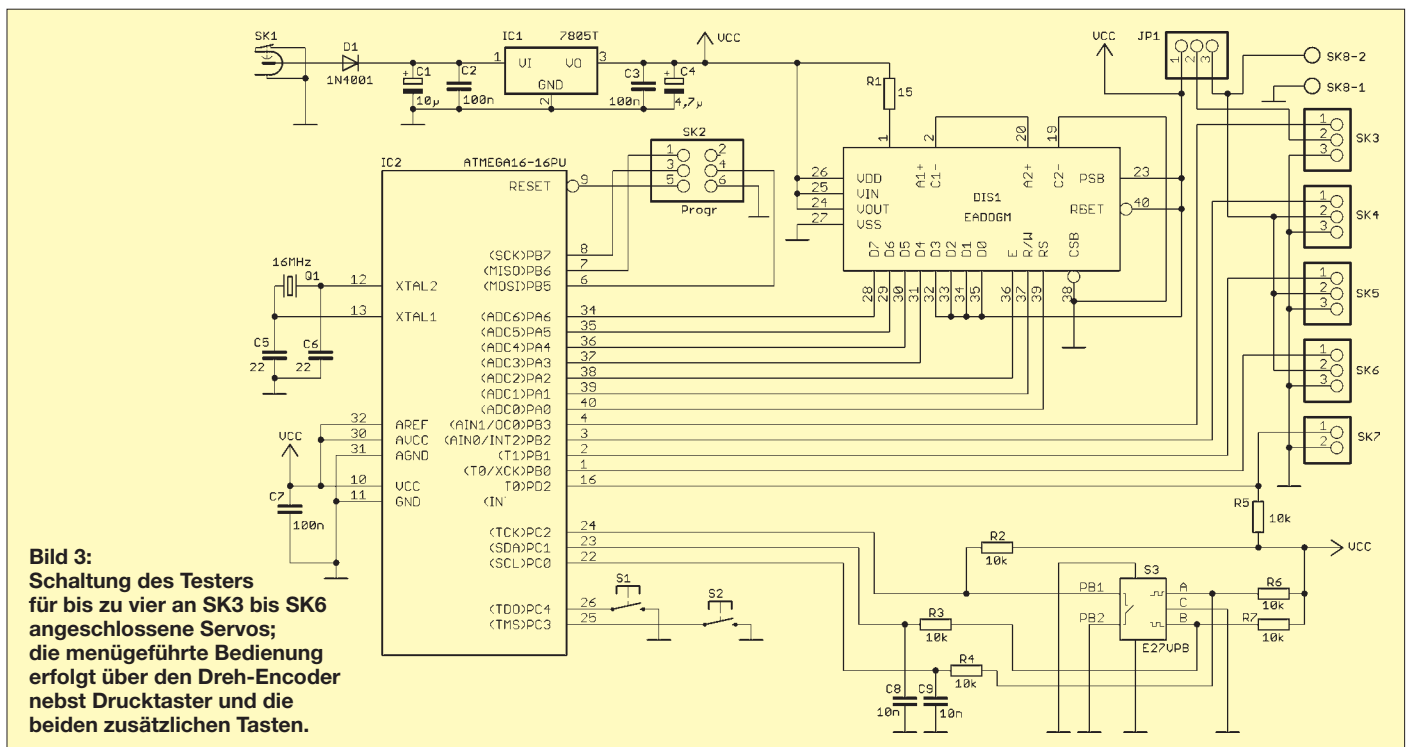


Bild 3: Schaltung des Testers für bis zu vier an SK3 bis SK6 angeschlossene Servos; die menügeführte Bedienung erfolgt über den Dreh-Encoder nebst Drucktaster und die beiden zusätzlichen Tasten.

Werte ist entbehrlich. Wir setzen hier stattdessen den Dreh-Encoder S3 ein, der eine weitaus präzisere Einstellung ermöglicht. Der hier verwendete Typ hat zusätzlich eine Tastenfunktion.

Port B liefert die PWM-Signale zur Ansteuerung von vier Servos. Diese lassen sich an SK3 bis SK6 anschließen. An diesen Anschlüssen steht gleichzeitig die Betriebsspannung bereit. Da der Spannungsregler nur maximal 1 A liefern kann, ist nach dem Stecken des Jumpers JP1 auf die Position 1-2 nur die Versorgung des an SK3 angeschlossenen Servos möglich. Ist der Test mehrerer Servos gleichzeitig vorgesehen, ist die Betriebsspannung über SK8 bereitzustellen. Auch der an SK3 angeschlossene Servo lässt sich dann daraus versorgen. Der Jumper JP1 ist in diesem Fall auf Position 2-3 zu setzen.

SK7 ist der Eingang für den Kontakt, der das Ende der Zeitmessung signalisiert. Um einen elektrischen Kontakt zu dem in der Regel aus Kunststoff hergestellten Hebelarm des Servos zu realisieren, ist ein isolierter Kupferdraht an ihm zu befestigen. Auf der Gegenseite befindet sich ein weiterer Draht oder eine Metallfläche für den zweiten Kontakt. Beim Verbinden beider Kontakte stoppt die Bewegung die Zeitmessung. Die Zeitanzeige erfolgt dann über das Display. Die Spannungsversorgung der gesamten Schaltung kann aus einem Steckernetzteil oder einer Batterie erfolgen. Die notwendige Betriebsspannung von 5 V stellt der IC1 bereit. Zuzuführen ist eine Spannung zwischen 7 V und 9 V.

Nachbau

Bild 5 enthält den Bestückungsplan der zweiseitigen Platine. Die Layouts sind auf Anfrage von mir erhältlich. Es kommen ausschließlich bedrahtete Bauelemente zum

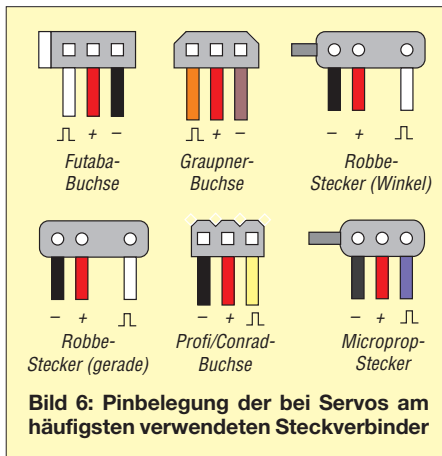


Bild 6: Pinbelegung der bei Servos am häufigsten verwendeten Steckverbinder

Einsatz. Die Bestückung sollte nach den üblichen Regeln erfolgen. Zuerst sind die Widerstände und Kondensatoren zu bestücken, anschließend folgen die Halbleiterbauelemente. Dem Controller sollten wir eine IC-Fassung spendieren. Das ermöglicht im Fehlerfall einen Austausch. Das LC-Display ist als vorletztes Bauelement einzulöten. Hierbei müssen wir darauf achten, dass sowohl auf der Hintergrundbeleuchtung als auch auf der Rückseite des Displays eine Schutzfolie aufgeklebt ist. Beide müssen vor der Bestückung entfernt werden. Dies sollte auch beim Display mit etwas Vorsicht erfolgen. Es kann sonst passieren, dass wir versehentlich nicht die Schutzfolie, sondern das Polarisationsfilter abreißen. Eine Reparatur wäre dann nicht mehr möglich.

Zum Schluss sind der Drehgeber und die Tasten zu bestücken. Die Schutzfolie des Displays wird erst nach dem Abschluss der Lötarbeiten entfernt. Damit verhindern wir Kratzer auf der Oberfläche.

Software

Das Programm habe ich mit dem Compiler BASCOM AVR erstellt. Er enthält einen

speziellen Befehl zur Erzeugung der PWM-Signale für Servos. Dabei lassen sich bis zu zehn Servos ansteuern. Außerdem sind mehrere Betriebsarten konfigurierbar. Für zwei Servos würde die Konfiguration zum Beispiel lauten:

```
Config Servos = 2, Servo1 = Portb.0,
Servo2 = Portb.1, Reload = 10
```

Der Reload-Wert definiert die Zeitauflösung in Mikrosekunden. Zusätzlich ist noch die Angabe der Intervalldauer möglich. Nach der Parameterfestlegung können die Werte für die Servos eingestellt werden. Die Befehle lauten dann zum Beispiel:

```
Servo(1) = 100
Servo(2) = 200
```

Der Wert 100 stellt den Servo auf den linken Anschlag bzw. die linke Endposition, der Wert 200 auf den rechten. Würde der Wert 150 lauten, wird der jeweilige Servo auf Mittelstellung gebracht. Dieser Zahlenwert, multipliziert mit dem Reload-Wert ergibt also die Impulsbreite. Selbstverständlich können die Zahlenwerte auch Variablen sein.

Der Servo-Befehl basiert auf einem Timer-Interrupt. BASCOM AVR nutzt dafür *Timer0*. Damit der Ablauf funktioniert, ist die Freigabe des Interrupts notwendig. Wir dürfen selbstverständlich die Konfiguration von Port 2 als Ausgang am Anfang des Programms nicht vergessen.

Die gesamte Firmware arbeitet auf Basis dieser Befehle. Der Controller ist bereits programmiert von [4] erhältlich. Auf eine vollständige Beschreibung verzichte ich hier, denn sie wird bei der Nutzung über das Display erläutert. Dazu ist ein Menü programmiert. Die Funktionsauswahl ist über den Dreh-Encoder, die Aktivierung der angewählten Funktion durch einen Druck auf den Drehknopf möglich. Ebenso erfolgt über den Dreh-Encoder die Einstellung der Parameter. Das Starten oder Beenden der Funktionen erfolgt über die Tasten S1 bzw. S2.

Die Software ermöglicht gegenwärtig mehrere Funktionen. Dazu gehört der gleichzeitige Test mehrerer Servos. Für den an SK3 angeschlossenen Servo können Rotationsgeschwindigkeit und Winkel gemessen werden. Ebenso lassen sich die exakten Impulsbreiten ermitteln, die dem rechten und linken Anschlag zugeordnet sind.

info@sander-electronic.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Fiala, R.: Moderne Fernsteuerungen – Adaptierte „alte Hüte“? <http://members.aon.at/flug.fiala/neu-technik.html>
- [2] Wikipedia: Servomotor. <http://de.wikipedia.org/wiki/Servomotor>
- [3] Sanders Elektroniklabor: www.s-elabor.de
- [4] Sander Electronic: www.sander-electronic.de

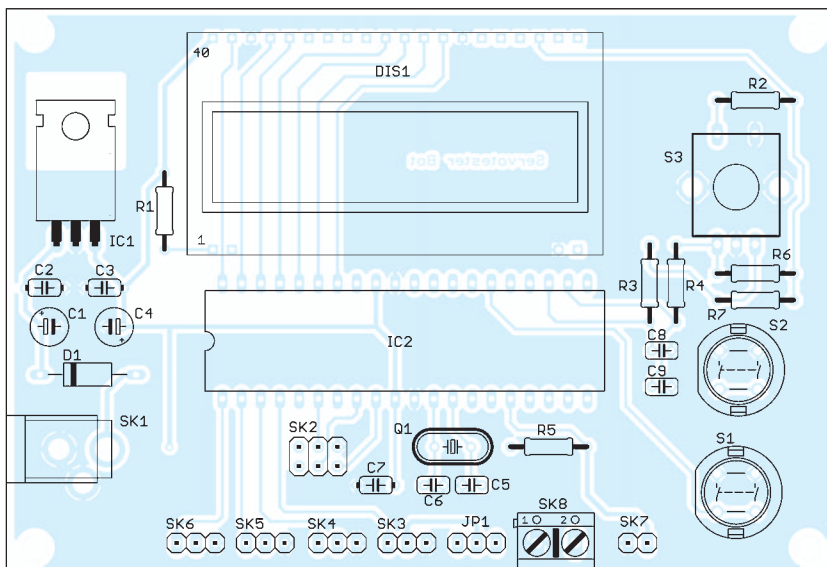


Bild 5: Bestückungsplan der Leiterplatte für den Servotester; Abmessungen 110 mm x 75 mm, M 1:1

Mehrfach-Darlington-Transistoren

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Ausgangsspannung	U_A		50	V
Eingangsspannung bei ULN2002, ULN2003, ULN2004	U_E		30	V
Kollektorstrom	I_C		500	mA
Basisstrom	I_B		25	mA
Betriebstemperatur	ϑ_B	-20	85	°C

Kennwerte ($\vartheta_B = 25\text{ °C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung					
bei $I_C = 100\text{ mA}$, $I_B = 250\text{ }\mu\text{A}$	$U_{CE\text{Sat}}$		0,9	1,1	V
bei $I_C = 200\text{ mA}$, $I_B = 350\text{ }\mu\text{A}$	$U_{CE\text{Sat}}$		1,1	1,3	V
bei $I_C = 350\text{ mA}$, $I_B = 500\text{ }\mu\text{A}$	$U_{CE\text{Sat}}$		1,3	1,6	V
Eingangsstrom zum Durchsteuern					
bei ULN2002A, $U_E = 17\text{ V}$	I_E		0,82	1,25	mA
bei ULN2003A, $U_E = 3,85\text{ V}$	I_E		0,93	1,35	mA
bei ULN2004A, $U_E = 5\text{ V}$	I_E		0,35	0,50	mA
bei $U_E = 12\text{ V}$	I_E		1,00	1,45	mA
Gleichspannungsverstärkung bei $U_{CE} = 2\text{ V}$					
ULN2001, $I_C = 350\text{ mA}$	h_{FE}		1000		
Eingangsspannung zum Durchsteuern bei $U_{CE} = 2\text{ V}$					
ULN2002A, $I_C = 300\text{ mA}$	U_E		13		V
ULN2003A, $I_C = 200\text{ mA}$	U_E		2,4		V
ULN2004A, $I_C = 125\text{ mA}$	U_E		5		V
Einschaltverzögerung	t_{ein}		0,25	1	μs
Ausschaltverzögerung	t_{aus}		0,25	1	μs
thermischer Widerstand Sperrschicht-Umgebung					
bei DIL-16-Gehäuse	R_{th}		70		W/K
bei SO-16-Gehäuse	R_{th}		100		W/K

Kurzcharakteristik

- sieben Darlington-Transistoren je IC
- Ausgangsstrom je Transistor 500 mA
- Ausgangsspannung 50 V
- Eingänge je nach Typ kompatibel zu TTL-, CMOS-, PMOS- und DTL-Pegeln
- im DIL-16- und SO-16-Gehäuse verfügbar

Einsatzgebiete

ULN2001 DTL, TTL, PMOS, CMOS
 ULN2002 14...25 V PMOS
 ULN2003 5 V TTL, CMOS
 ULN2004 6...15 V CMOS, PMOS

Hersteller

ST Microelectronics, www.st.com

Bezugsquelle

Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG,
 Elektronikring 1, 26452 Sande,
www.reichelt.de

Innenschaltungen

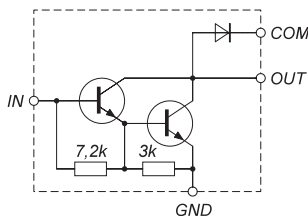


Bild 1: Innenschaltung eines Darlington-Transistors des ULN2001A

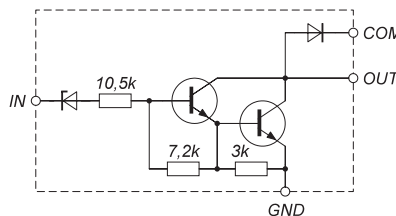


Bild 2: Innenschaltung eines Darlington-Transistors des ULN2002A

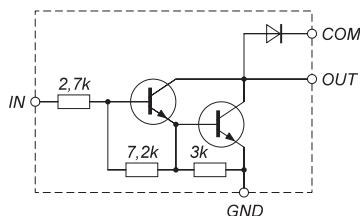


Bild 3: Innenschaltung eines Darlington-Transistors des ULN2003A

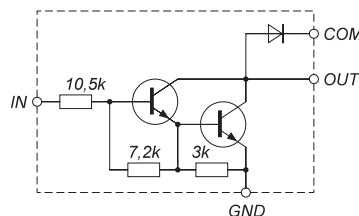


Bild 4: Innenschaltung eines Darlington-Transistors des ULN2004A

Anschlussbelegung

- Pin 1: Eingang 1 (IN1)
- Pin 2: Eingang 2 (IN2)
- Pin 3: Eingang 3 (IN3)
- Pin 4: Eingang 4 (IN4)
- Pin 5: Eingang 5 (IN5)
- Pin 6: Eingang 6 (IN6)
- Pin 7: Eingang 7 (IN7)
- Pin 8: Masse (GND)
- Pin 9: Freilaufdiode (COM)
- Pin 10: Ausgang 7 (OUT7)
- Pin 11: Ausgang 6 (OUT6)
- Pin 12: Ausgang 5 (OUT5)
- Pin 13: Ausgang 4 (OUT4)
- Pin 14: Ausgang 3 (OUT3)
- Pin 15: Ausgang 2 (OUT2)
- Pin 16: Ausgang 1 (OUT1)



Bild 5: Pinbelegung (DIL-16)

Beschreibung

Im ULN2001, ULN2002, ULN2003 und ULN2004 sind jeweils sieben Darlingtons transistoren untergebracht, die sich zum Schalten von Spannungen bis 50 V und Strömen bis 500 mA eignen. Die Ausgänge lassen sich kurzzeitig auch mit 600 mA belasten. Suppressor-Dioden wurden als Freilaufdioden eingefügt, um die beim Schalten induktiver Lasten an den Ausgängen entstehenden Spannungsspitzen zu begrenzen. Ein- und Ausgang eines Transistors sind an gegenüberliegenden Seiten des Schaltkreisgehäuses herausgeführt, um so den Leiterplattenentwurf zu vereinfachen.

Jeder der vier Typen dieser IC-Familie besitzt unterschiedliche Eingangsstufen, siehe Bilder 1 bis 4. Der ULN2001 ist für allgemeine DTL-, TTL-, PMOS- und CMOS-Anwendungen geeignet. Der ULN2002 wurde besonders für die mit 14 V bis 25 V arbeitende PMOS-Logik entworfen, während der ULN2003 vornehmlich für 5-V-Anwendungen mit TTL- oder CMOS-Pegeln dient. Der ULN2004 wurde für Systeme vorgesehen, die mit 6 V bis 15 V und CMOS- bzw. PMOS-Gattern arbeiten. Die Schaltkreise sind aufgrund ihrer hohen Ausgangsspannungen und -ströme unter anderem zum Schalten von Relais,

Gleichstrommotoren, Lampen und LEDs geeignet, wobei im Hinblick auf die Verlustleistung des IC auf die Anzahl aktivierter Ausgänge und das jeweilige Tastverhältnis zu achten ist, siehe Bilder 8 und 9.

Die ICs sind sowohl in DIL-16-Gehäusen als auch in SO-16-Gehäusen erhältlich. Ist der Bezeichnung ein A angehängt, handelt es sich um ein bedrahtetes Bauteil, bei einem D am Ende um ein SMD-Bauelement.

Wichtige Diagramme

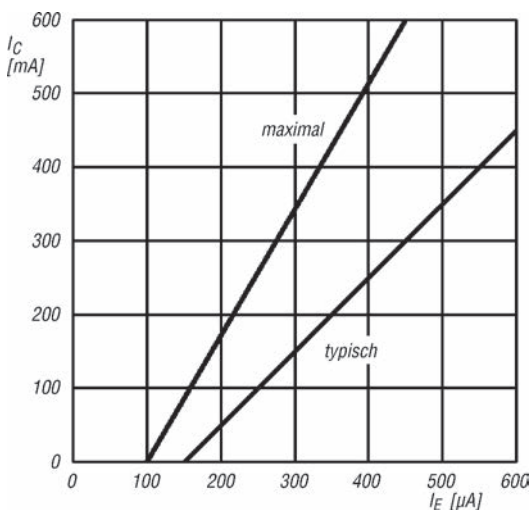


Bild 6: Abhängigkeit des maximalen und typischen Kollektorstroms I_C vom Eingangsstrom I_E bei $\theta_B = 25^\circ\text{C}$

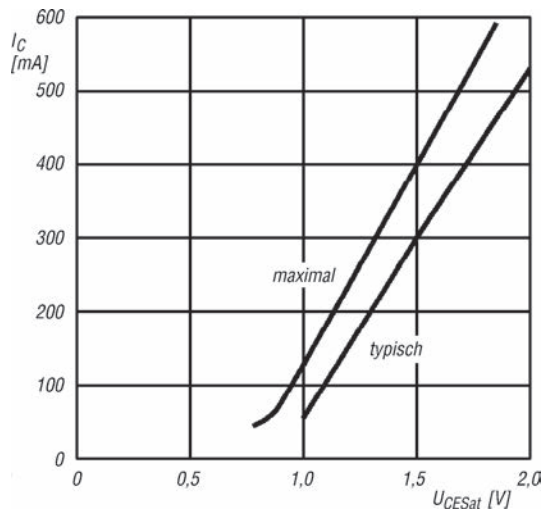


Bild 7: Abhängigkeit des maximalen und typischen Kollektorstroms I_C von der Sättigungsspannung U_{CESat} bei $\theta_B = 25^\circ\text{C}$

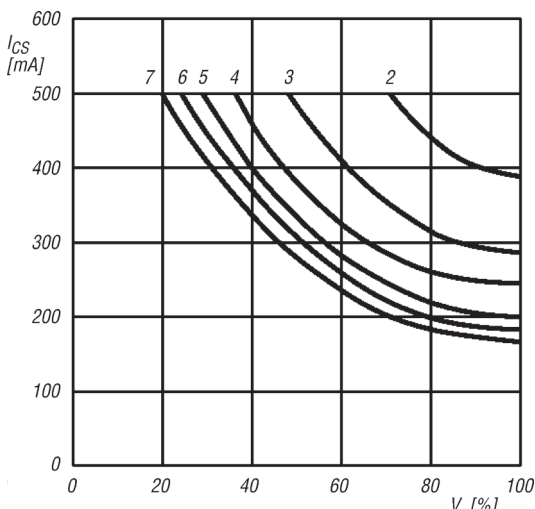


Bild 8: Abhängigkeit des Spitzen-Kollektorstroms I_{CS} vom Tastverhältnis V bei unterschiedlicher Anzahl aktiver Ausgänge eines IC im DIL-16-Gehäuse und $\theta_B = 70^\circ\text{C}$

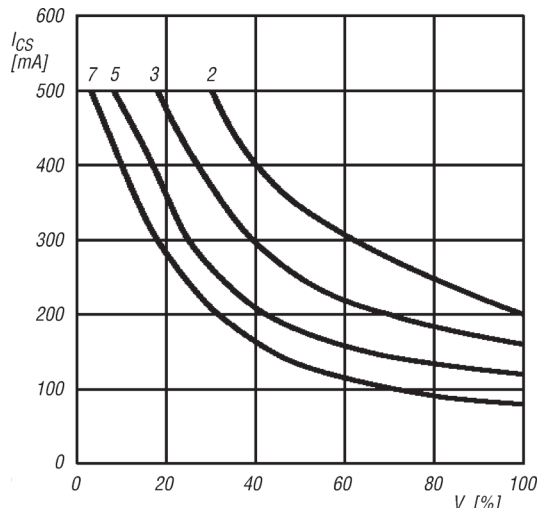


Bild 9: Abhängigkeit des Spitzen-Kollektorstroms I_{CS} vom Tastverhältnis V bei unterschiedlicher Anzahl aktiver Ausgänge eines IC im SO-16-Gehäuse und $\theta_B = 70^\circ\text{C}$



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	10,100 ... 10,150 MHz	10-m-Band	28,000 ... 29,700 MHz
20-m-Band	14,000 ... 14,350 MHz		

Sendeleistung	CW, SSB, FM	AM
H/L/S-Low	100/10/1 (0,1 ... 2 W)	40/4/0,4 W

Sonstiges

Trägerunterdrückung	> 40 dB
Seitenbandunterdrückung	> 50 dB
Ober- und Nebenwellenunterdrückung	> 50 dB (30-m-Band > 45 dB)
FM-Hub (maximal)	±2,5 kHz

*j) Gültig für die USA-Version DX-SR9T. Diese kann auch auf den fünf Festfrequenzen im 60-m-Band senden.

Empfänger

Prinzip	Doppelsuperhet	1. ZF: 71,75 MHz	2. ZF: 455 kHz
Empfindlichkeit	CW, SSB @10 dB S/N	FM @12 dB SINAD	AM @10 dB S/N
0,15 ... 1,8 MHz	1 µV	k.A.	10 µV
1,8 ... 28 MHz	0,25 µV	k.A.	2 µV
28 ... 30 MHz	0,25 µV	0,5 µV	2 µV
Selektivität		-6 dB	-60 dB
SSB, CW, AM (narrow)	> 2,4 kHz	< 4,5 kHz	
AM, FM	> 6 kHz	< 18 kHz	
RIT/XIT-Variation	±1,2 kHz		
Spiegel- und Nebenfrequenzdämpfung	> 70 dB		
NF-Ausgangsleistung	> 2 W an 8 Ω (k = 10 %)		

Besonderheiten

- preisgünstiger KW-Einsteiger-Transceiver mit IQ-Ein- und Ausgängen für SDR-Betrieb
- Betrieb mit abgesetztem Bedienteil möglich
- Sendeleistung in drei Stufen wählbar (Super-Low von 0,1 bis 2 W einstellbar)
- 2 VFOs (VFOA/VFOB)
- nach vorn abstrahlender Lautsprecher
- ZF-Shift-Funktion (maximal ±1,5 kHz)
- Schmalbandfilter für CW, SSB und AM
- Störaustaster und NF-CW-Filter
- Eingangsabschwächer (10 dB und 20 dB)
- HF-Vorverstärker (10 dB)
- AGC-Haltezeit umschaltbar
- QSK, Semi-BK und Auto-BK
- 600 Speicherkanäle, 3 Speicherbänke
- diverse Suchlauffunktionen
- CTCSS-Coder
- RTTY, AFSK, FAX und SSTV möglich
- HF-Sprachkompressor
- elektronischer Keyer
- PC-steuerbar
- programmierbare Funktionstaste
- Displaybeleuchtung dimmbar
- Cloning-Möglichkeit
- SDR-Software steht auf www.alinco.com zum kostenlosen Download bereit

Allgemeines

KW-Allmode-Transceiver mit 100 W sowie IQ-Ausgang und Modulationseingang für SDR

Hersteller	Alinco Inc., Japan
Markteinführung	voraussichtlich 12/2013
Preis	bei Redaktionsschluss noch nicht bekannt

Frequenzbereiche	
RX	0,135 ... 30 MHz,
TX	KW-Amateurfunkbänder
Sendearten	LSB/USB (J3E), AM (A3E), CW (A1A), FM (F3E)
Antennenanschluss	50 Ω (PL)
Betriebsspannung	13,8 V DC (±15%)
Stromaufnahme	
Senden	20 A
Empfang, max. NF	1,0 A (min. 0,7 A)
Temperaturbereich	-10 °C ... +60 °C
Frequenzauflösung	1 Hz (max.)
Frequenzstabilität	±1 ppm (TCXO eingebaut)
Maße (B x H x T)	240 x 94 x 255 mm ³
Gesamtmasse	4,1 kg
Lieferumfang	Stromversorgungskabel, Handmikrofon EMS-64, Mikrofonhaken mit Befestigungsschraube, 2 Ersatzsicherungen, Handbuch

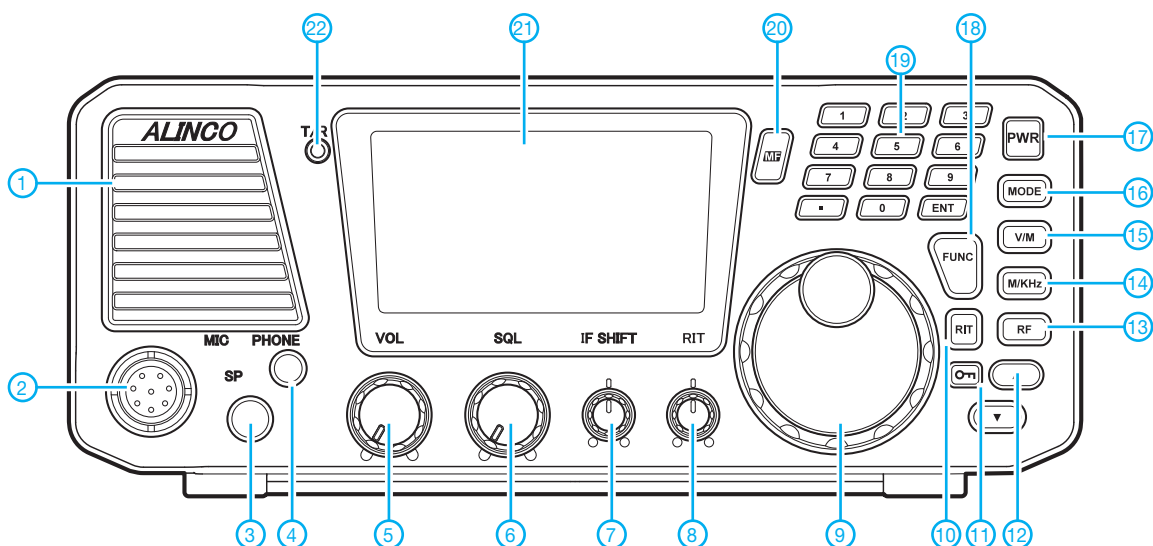
Zubehör, optional

EDX-2	autom. Antennentuner
EDS-17	Separationskabel (5 m)
DM-330MW	Netzteil (5 ... 15 V/30 A)
DM-340MW	Netzteil (1 ... 15 V/35 A)

Alinco-Importeur / Großhändler

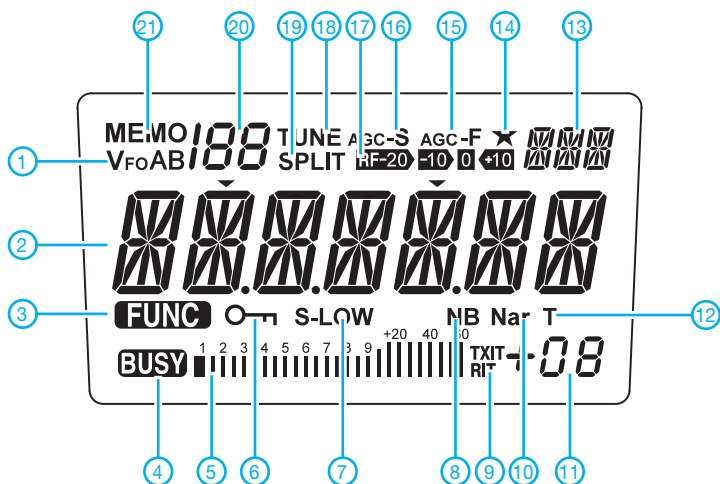
Maas funk-elektronik · Inh. Peter Maas
Heppendorfer Straße 23
50189 Elsdorf-Berrendorf
Telefon (0 2274) 9387-0
www.alinco-funktechnik.de

Frontseite



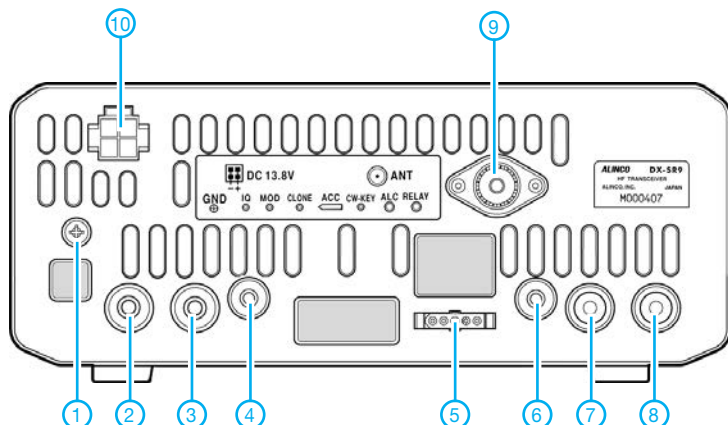
- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 - Lautsprecher 2 - Mikrofonbuchse 3 - Buchse für externen Lautsprecher 4 - Kopfhörerbuchse 5 - Lautstärksteller 6 - Rauschperrensteller 7 - ZF-Shift-Steller 8 - RIT/TXIT-Steller 9 - Abstimmknopf | <ul style="list-style-type: none"> 10 - Taste für RIT/TXIT-Funktion 11 - Verriegelungstaste 12 - UP/DOWN-Tasten 13 - Taste für Eingangsabschwächer, Vorverstärker und Schmalbandfilter 14 - Cursor-Taste 15 - Umschalttaste für VFO- und Speicherbetrieb 16 - Umschalttaste für Sendarten | <ul style="list-style-type: none"> 17 - Ein/Aus-Taste 18 - Taste für Zugriff auf Zweitfunktionen der Tasten und Set-Modus 19 - Tastenfeld zur Bandwahl, direkten Frequenzeingabe usw. 20 - programmierbare Funktionstaste 21 - LC-Display 22 - TX/RX-Anzeige (LED) |
|--|--|--|

Display (alle Segmente dargestellt)



- 1 - VFO-Anzeige
- 2 - Frequenzanzeige
- 3 - Zweitbelegung der Tasten aktiv
- 4 - Rauschsperrgeöffnet
- 5 - Bargraphinstrument für S-Meter und relative Ausgangsleistung
- 6 - Verriegelungsanzeige
- 7 - Sendeleistungsanzeige
- 8 - Störaustaster
- 9 - RIT/TXIT
- 10 - Indikator für zugeschaltetes Schmalbandfilter
- 11 - RIT/TXIT-Ablage
- 12 - CTCSS-Encoder aktiviert
- 13 - Sendartenanzeige
- 14 - Funktionstaste programmiert
- 15 - AGC-Haltezeit kurz
- 16 - AGC-Haltezeit lang
- 17 - Frontendzustand (Abschwächer/Vorverstärker)
- 18 - ATU stimmt ab
- 19 - Split-Betrieb eingeschaltet
- 20 - Speichernummer
- 21 - Anzeige für Speichermodus

Rückseite mit Anschlüssen



- 1 - Erdungsklemme
- 2 - IQ-Ausgang
- 3 - Modulationseingang
- 4 - Clone-Buche
- 5 - Buchse für externen Antennentuner
- 6 - Buchse für Morsetaste oder Paddle
- 7 - ALC-Eingang
- 8 - Sende-Empfangssteuerbuchse
- 9 - Antennenbuchse
- 10 - Stromversorgungsbuchse

Interessante Neuerungen für das Anzeigeverfahren nach BEMFV

REDAKTION FUNKAMATEUR

Nach elf Jahren Überregulierung hat der deutsche Gesetzgeber jetzt mit den anderen 27 europäischen Ländern gleichgezogen: Es gibt keine Einschränkungen mehr durch Herzschrittmacher-Grenzwerte beim Anzeigeverfahren durch Funkamateure. Die Bundesnetzagentur hat Dokumente zur Konkretisierung des Anzeigeverfahrens zur Verfügung gestellt. Auch die Softwaretools Watt32 und Quickwatt liegen nun angepasst vor.

Um die Jahrtausendwende war die sog. „Selbsterklärung“ und später das „Anzeigeverfahren nach BEMFV“ [1] unter Funkamateuren in aller Munde. Seitdem ist das Thema jedoch nicht mehr in dem Maße präsent. An der prinzipiellen Sachlage hat sich aber nichts geändert: Jeder Funkamateur, der eine ortsfeste Funkanlage mit 10 W EIRP oder mehr betreibt, muss dies vor Aufnahme des Sendebetriebs

Die Bundesnetzagentur hat schnell reagiert und eine neue Anleitung zur Durchführung der Anzeige ortsfester Amateurfunkanlagen herausgegeben [5]. Auf Seite 2 sind nun keine Erklärungen zu Herzschrittmachern mehr nötig, dafür ist dort nun anzugeben, welche Bewertungsmethode verwendet wurde und ob ein freiwilliger Eintrag in die EMF-Datenbank erwünscht ist.

	A	B	C	D	E	F	G
4 AFu-Band [MHz]	145	144	435	435	28,5	28,5	3,65
1 Antenne	Yagi	Yagi	xy-Yagi	xy-Yagi	Dipol	Yagi	Dipol
2 Montagehöhe der Antenne [m]	10	10	11	11	8	10	10
3 Hauptstrahlrichtung [Grad]	ND	ND	ND	ND	90	ND	90
5 Sendeleistung PEP [W]	75	750	75	750	100	750	100
6 Sendart (Modulationsart)	SSB	ATA	SSB	SSB	SSB	SSB	SSB
9 Antennengewinn [dB]	13,2	13,2	12,59	12,59	2,15	8,12	2,15
10 Kabelverluste [dB]	2,1	2,12	3,97	3,97	1,2	1,20	0,47
11 Winkeldämpfung [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13 Abstand Personenschutz	6,18	19,53	4,49	14,19	2,30	12,10	2,15*
14 Abstand HSM	15,32	60,80	3,60	11,39	3,54	18,60	0,54*
Gemeinsamer Betrieb Spalten:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Info							
7 Faktor F(modPers):	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
12 Faktor FB:	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Eg (Personenschutz) [V/m]	27,50	27,50	28,51	28,51	27,50	27,50	44,63
Eg (HSM) [V/m]	11,09	8,83	35,53	35,53	17,89	17,89	168,15
Strahlungsleistung max. EIRP [W]:	961,75	9617,48	545,83	5458,35	93,34	3690,30	147,23*

In den Spalten des Programms Watt32 sind Varianten für 2 m (7-Element-Yagi), 70 cm (17-Element-Yagi), 10 m (Halbwellendipol bzw. 3-Element-Yagi) und 80 m (Halbwellendipol) jeweils für Klasse-E und Klasse-A-Maximalleistung zu sehen. Auf 145 MHz ist der enorme Vorteil durch Wegfall der HSM-Grenzwerte (gelbe Zeile) offensichtlich, ebenso für Klasse A auf 28 MHz.

Screenshot: Red. FA

bei der Bundesnetzagentur in vorgeschriebener Form anzeigen.

Das gilt laut Anlage 1 zur „Verordnung zum Gesetz über den Amateurfunk“ (AFuV, verlinkt bei [2]) ebenso für Inhaber der Zeugnisklasse E. Die ausschließliche Beschränkung der „Einsteigerlizenz“ auf 10 W EIRP wie in den Neunzigerjahren, als die damalige Zeugnisklasse 3 eingeführt wurde, ist seit 2006 entfallen. Darauf hatten wir seinerzeit u. a. in [3] und [4] hingewiesen. Wie schnell 10 W EIRP erreicht sind, verdeutlicht der Kasten.

Inzwischen gibt es eine wichtige Neuerung: Mit Wirkung vom 22. 8. 13 sind die „Verordnung zur Änderung der Vorschriften über elektromagnetische Felder und das telekommunikationsrechtliche Nachweisverfahren“ (BEMFV) sowie eine neue Fassung der „26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“ (Verordnung über elektromagnetische Felder, 26. BImSchV) in Kraft getreten.

Auf Seite 3 entfallen die Angaben zu Strahlungsleistung oder benutzten Frequenzen. Stattdessen sind Angaben über den Umfang der beim Funkamateur verbleibenden Dokumentation zu machen.

Die in der PDF-Datei zur Wiesbeck-Studie – „Vereinfachtes Verfahren zur Bestimmung der Schutzabstände bei Amateurfunkanlagen im Frequenzbereich von 1,8 MHz bis 250 GHz“ – gemachten Aussagen zu aktiven Körperhilfen (speziell Abschnitt 2.2., S. 6 bis 10) sind als gegenstandslos anzusehen.

Ehrhart Siedowski, DF3XZ, Gewinner des FA-Software-Awards 2013 in der Kategorie Shareware, hat auf der Website zum Programm Watt32 [6] die für Funkamateure wichtigen Änderungen zusammengestellt sowie als PDF-Datei verfügbar gemacht. Demnach haben sich die Grenzwerte für den Personenschutz [7] nicht verschlechtert und die 10-W-EIRP-Regelung wurde beibehalten.

10 W EIRP

Die äquivalente isotrope Sendeleistung (engl. *equivalent isotropically radiated power*, **EIRP**) ist das Produkt aus der einer Antenne zugeführten Sendeleistung und deren Antennengewinn, bezogen auf einen *Isotropstrahler*. Demgegenüber ist **ERP** (effektive Strahlungsleistung) die der Antenne zugeführte Sendeleistung mal Antennengewinn, bezogen auf einen *Halbwellendipol*.

Da Letzterer gegenüber einem Isotropstrahler bereits 2,15 dB Gewinn aufweist (Faktor 1,64), entsprechen 10 W EIRP folglich 6,10 W ERP.

Zum Vergleich: Im 6-m-Band sind 25 W ERP zugelassen (nur für Zeugnisklasse A).

Ein leistungsstarkes Handfunkgerät oder ein FT-817 erzeugen auf dem 2-m-Band 5,0 W Sendeleistung. An einer kleinen Yagi-Antenne mit 4 dBd (also 6,15 dB) Antennengewinn sowie insgesamt (großzügig geschätzt) 3 dB Kabel- und Steckerdämpfung sind 10 W EIRP bereits überschritten:

$$5 \text{ W} + 6,15 \text{ dB} - 3 \text{ dB} = 5 \text{ W} + 3,15 \text{ dB},$$

das entspricht

$$5 \text{ W} \cdot 2,07 = 10,35 \text{ W EIRP}.$$

Neu ist jedoch: Wer seine Anzeige nicht, nicht richtig, nicht vollständig oder nicht rechtzeitig erstattet, begeht eine *Ordnungswidrigkeit!* Die BNetzA prüft außer zu bestimmten Anlässen auch eine bestimmte Anzahl von Anzeigen stichprobenweise und führt bei Bedarf Feldstärkemessungen durch [5].

DF3XZs für DARC-Mitglieder kostenfrei und für andere gegen eine Gebühr erhältliches Programm *Watt32* trägt in der Version 4.00.2 den aktuellen Erfordernissen Rechnung, ebenso das Programm *Quickwatt* für DARC-Mitglieder.

Um die erhebliche Verkleinerung der notwendigen Sicherheitsabstände durch den Wegfall der HSM-Grenzwerte zu verdeutlichen, haben wir typische Situationen für die Zeugnisklassen E (75 W bzw. 100 W) und A (750 W) mit einer älteren Version von *Watt32* berechnet, siehe Bild.

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Zander, H.-D., DJ2EV: Anzeigeverfahren ersetzt „Selbsterklärung“ – was ist zu tun? FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 12, S. 1222–1225
- [2] BNetzA: Amateurfunk. www.bundesnetzagentur.de/enid/amateurfunk
- [3] Hegewald, W., DL2RD: Tipps für den Einstieg mit 100 W. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 9, S. 1058–1059
- [4] Markert, F., DM2BLE: Ablauf der Erstellung einer Anzeige gemäß § 9 BEMFV. In: Hegewald, W., DL2RD (Hrsg.): Software für Funkamateure (2). Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2006; FA-Leserservice X-9346; s. a. www.swschwedt.de/kunden/dm2ble
- [5] BNetzA: Anzeige ortsfester Amateurfunkanlagen (BEMFV). <http://emf2.bundesnetzagentur.de/afu.html>
- [6] Siedowski, E., DF3XZ: EMVU-Sicherheitsabstandsrechnung mit Watt32. www.df3xz.de
- [7] Bundesamt für Strahlenschutz: Rechtliche Grundlagen, Grenzwerte und Vorsorge. www.bfs.de/de/elektro/hff/grenzwerte.html

Soundkarten-Interface mit VOX und Anzeige des NF-Pegels

HARALD GEESE – DM3SPE

Soundkarten-Interfaces als galvanische Trennung zwischen Rechner und Transceiver sind seit Jahrzehnten in der einen oder anderen Form im Einsatz. Der Beitrag stellt eine überwiegend aus der Bastelkiste realisierbare Variante vor, die mit einer VOX aufwartet und den vom Computer abgebenen Pegel des NF-Signals mittels Balkenanzeige darstellt.

Auf meinem neuen Laptop mit Windows 7 war die Verwendung eines vor längerer Zeit gebauten Interfaces mit RS232-Schnittstelle nicht mehr möglich. Der Einsatz eines handelsüblichen USB-RS232-Wandlers schlug bei mir fehl, wie häufige Abstürze und der berüchtigte blaue Bildschirm zeigten. Da für den Betrieb in Digimodes zusätzlich zur Verbindung zwi-

Durch die vielseitige Verwendung der Soundkarte des Laptops beim Funkeinsatz ist fast immer eine Neueinstellung der NF-Pegel notwendig. Durch den Einsatz einer Balkenanzeige als optisches Hilfsmittel lässt sich dieser zumindest für die Senderrichtung schnell und unproblematisch kontrollieren. Es ist von einem richtig eingestellten Ausgangspegel am Rechner auszu-



Bild 1: Ansicht des Musters der Interface-Leiterplatte mit Balkenanzeige und VOX; die NF-Übertrager und Potenziometer sind separat auf einer Universal-leiterplatte untergebracht.

Foto: DM3SPE

schon Soundkarte und Transceiver lediglich die Schaltung der PTT-Leitung notwendig ist, habe ich mich dazu entschlossen, das PTT-Signal im Soundkarten-Interface selbst mit einer VOX zu erzeugen. Dadurch erübrigt sich für diesen Fall das Anzapfen einer echten RS232- oder der USB-Schnittstelle am PC. Die prinzipiellen Zusammenhänge sind übrigens sehr anschaulich in [1] erläutert.

gehen, wenn eine bestimmte Anzahl LEDs leuchten.

Galvanische Trennung

Hauptaufgabe des Interfaces ist die galvanische Trennung der zwischen Rechner und Transceiver in beiden Richtungen übertragenen NF-Signale. Dafür wurden die beiden NF-Übertrager in Bild 3 vorgesehen, die nicht mit auf der Interface-Leiterplatte inte-

griert sind. Als Übertrager eignen sich zum Beispiel P1200 [2]. Diese Übertrager sind für Sprachübertragung optimiert. Viele andere handelsübliche NF-Übertrager haben zu wenig Induktivität und sind daher zu niederohmig.

Die beiden ebenfalls nicht mit auf der Leiterplatte untergebrachten Potenziometer ermöglichen die Anpassung der weitergegebenen NF-Signale. Das in Richtung Transceiver übertragene NF-Signal wird obendrein durch die später noch beschriebene VOX erst dann durchgeschaltet, wenn das Signal einen bestimmten Pegel erreicht hat.

Ebenso erfolgt die Aktivierung der PTT-Leitung in Richtung Transceiver durch die VOX.

VOX

Prinzipiell würde es für die VOX reichen, das Eingangssignal zu überwachen und

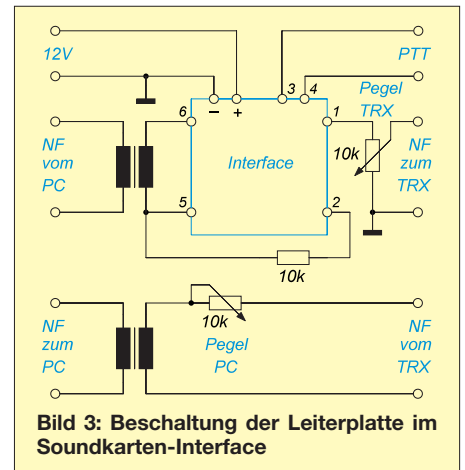


Bild 3: Beschaltung der Leiterplatte im Soundkarten-Interface

beim Erreichen eines vorgegebenen Pegels Schaltvorgänge auszulösen. Ich verwende hier einen A277, der eigentlich für die Ansteuerung einer LED-Zeile entworfen wurde. Anstelle des noch beim FA-Leser-

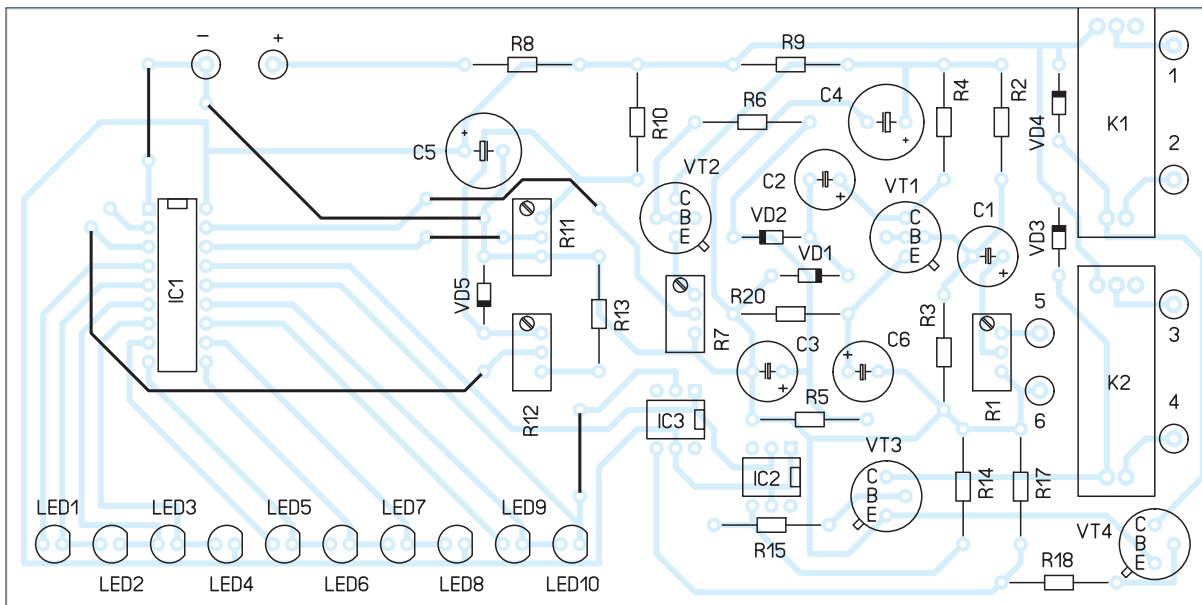


Bild 2: Bestückungsplan der Interface-Platine; Abmessungen 160 mm x 80 mm, M 1:1; LED11, LED12, R16 und R19 aus Bild 4 wurden erst nach dem Entwurf des Layouts für notwendig erachtet und daher nachträglich freitragend parallel zu den Relaispulen angelötet.

Stückliste

Bauteil	Wert/Bezeichnung
C1, C3	4,7 μ F
C2	10 μ F
C4, C5	220 μ F
C6	100 μ F
IC1	A277; LM3915 möglich, jedoch anderer Pinbelegung
IC2, IC3	CNY17-02
K1, K2	12-V-Relais
LED1, LED2, LED11	rot, $I_F = 20$ mA
LED3 ... LED5	gelb, $I_F = 20$ mA
LED6 ... LED10, LED12	grün, $I_F = 20$ mA
R1, R7	10 k Ω , Einstellwiderstand
R2	100 k Ω
R3	33 k Ω
R4, R15, R18	4,7 k Ω
R5	120 k Ω
R6	470 Ω
R8	3,3 Ω
R9	120 Ω
R10	470 Ω
R11, R12	22 k Ω , Einstellwiderstand
R13, R14, R17	10 k Ω
R16, R19	680 Ω
R20	820 Ω
VD1 ... VD4	1N4148
VD5	5,1 V
VT1 ... VT4	BC337

service erhältlichen Schaltkreises lässt sich auch der weit verbreitete LM3915 einsetzen, wobei dann das Layout gemäß der anderen Pinbelegung anzupassen ist. Der A277 wird hier im Bandbetrieb eingesetzt, sodass proportional zur Eingangsspannung mehr oder weniger LEDs leuchten. VT1 verstärkt das zugeführte NF-Sig-

nal. Die beiden Dioden VD1 und VD2 richten es gleich. Das so gewonnene Signal dient am Pin 17 als Steuerspannung für den A277. Mit R7 lässt sich die Empfindlichkeit einstellen. R11 legt den unteren und R12 den oberen Spannungswert fest, zwischen den die LEDs der Balkenanzeige leuchten sollen.

An den Ausgängen 14 und 15 des A277 (für die beiden niedrigsten Spannungswerte) habe ich die Leuchtdioden zweier Optokoppler angeschaltet. Dadurch stehen zwei Ausgänge zur Verfügung, die pegelabhängig und somit auch geringfügig zeitlich unterschiedlich aktiv werden.

Am Beginn eines Signals (Umschaltung von Empfang auf Senden) steigt der Pegel soweit an, bis die erste Spannungsstufe des A277 erreicht ist und der Optokoppler IC3 durchsteuert. Über VT3 zieht dadurch das Relais K2 an. Letzteres schließt die PTT-Leitung nach Masse. Bei weiter steigendem Pegel und dem Aktivieren des nächsten LED-Ausgangs steuert auch der Optokoppler IC2 durch. Über VT4 zieht dadurch das Relais K1 an, dessen Kontakt wiederum das NF-Signal zum Transceiver weiterleitet.

Am Ende des Signals (Umschaltung von Senden auf Empfang) werden die Pegelstufen in umgekehrter Reihenfolge durchlaufen, wodurch auch die Schaltreihenfolge der beiden Relais wechselt. So lässt sich eine einfache sequenzielle Umschaltung realisieren.

Die verbleibenden zehn LED-Ausgänge (Pins 4 bis 13 des A277) sind für die Funktion der VOX nicht erforderlich. An ihnen liegen hier farblich passende LEDs zur Kontrolle des NF-Pegels.

Relaisausgänge

Liegen parallel zu den Relaiswicklungen zwei LEDs mit Vorwiderständen, lassen sich Anzeigen für die aktivierte PTT-Leitung bzw. ein vorhandenes NF-Signal realisieren. Je nach Einstellung von R1 und/oder R7 schalten die Relais schon bei sehr geringen Signalpegeln. Die Relais schalten mit wenigen Millisekunden Unterschied, was für die Anwendung mit Digimodes unerheblich ist. Gegen HF-Einstrahlung helfen LC-Glieder an den Eingängen sowie ein abschirmendes Gehäuse.

dm3spe@aol.co.uk

Literatur

- [1] Hegewald, W., DL2RD: CAT, USB, CW, PTT – ein Überblick. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 10, S. 1090–1091
- [2] FA-Bauelementeinformation: P1200 – Niederfrequenzübertrager 1:1. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 2, S. 183–184; Bezug: FA-Leserservice P-1200
- [3] March, W.: Voltmeter mit A277D. In: Schubert, K.-H., Y21XE (Hrsg.): Elektronisches Jahrbuch 1988, MV, Berlin 1987, S.192–195
- [4] Müller, W.: Optoelektronische Sender, Empfänger und Koppler. MV, Berlin 1984, Amateurreihe electronica, Band 217/218, S. 73–91

Anzeige



FRONTPLATTEN & GEHÄUSE

Kostengünstige Einzelstücke und Kleinserien

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

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

Preisbeispiel: 34,93 €
zzgl. USt./Versand



Schaeffer AG
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

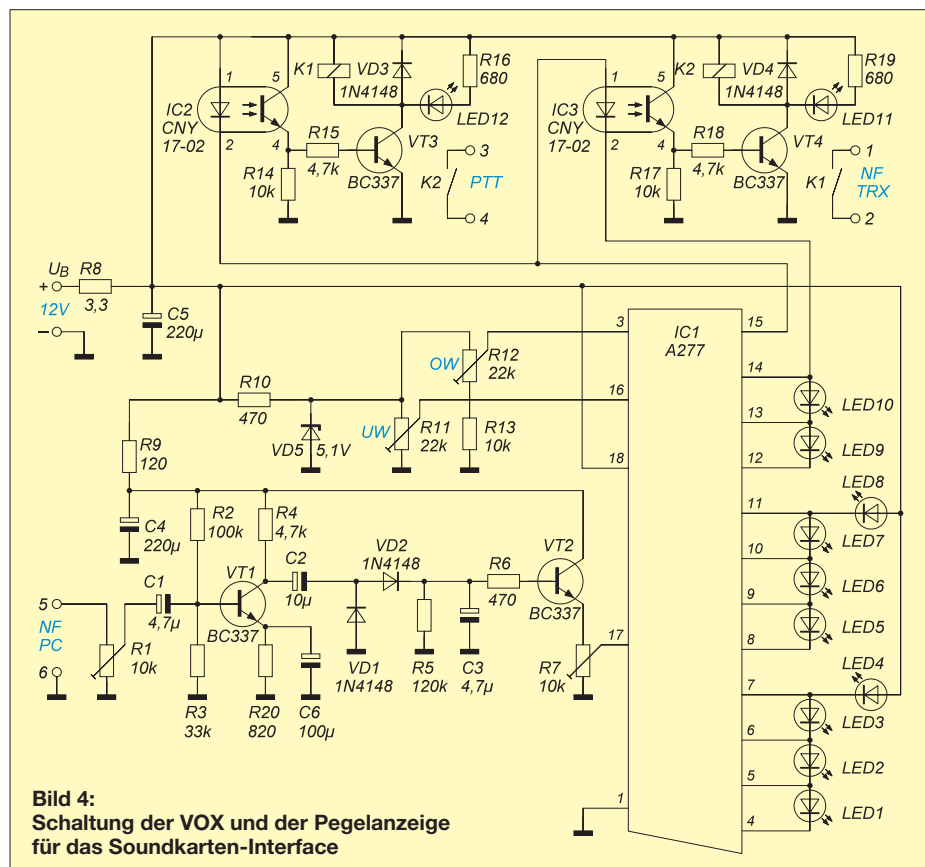


Bild 4: Schaltung der VOX und der Pegelanzeige für das Soundkarten-Interface

Antennentipps für den Einstieg auf 2 m und 70 cm

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Die Prüfung zum Amateurfunkzeugnis ist bestanden und ein DO-Rufzeichen zugeteilt. Ein Funkgerät ist da oder der Kauf geplant und nun stehen Überlegungen zur Installation einer stationären Antenne an. In dieser typischen Newcomer-Situation sollen nachstehende Hinweise die Entscheidungsfindung erleichtern.

In diesem Beitrag geht es ausschließlich um Antennen für den VHF/UHF-Bereich, landläufig „UKW“ genannt. Wer sich mehr für die KW-Bänder interessiert, sei auf [1] und [2] verwiesen.

■ Sendarten und Polarisationen

Die größte Bedeutung auf den UKW-Bändern hat der Sprechfunkverkehr in FM. Er dient in erster Linie der Nahbereichskommunikation. Gleichwohl sind mit einer

Auch dafür gibt es zahlreiche Repeater, die sich o. g. Relaislisten entnehmen lassen. Seltener praktiziert wird Packet-Radio und digitales ATV (dies nur auf 70 cm und höher). Wir merken uns, dass für die bis jetzt genannten Sendarten traditionell vertikale Antennenpolarisation üblich ist!

Die klassischen Sendarten für den Weitverkehr sind SSB und CW. Für diese wiederum hat sich horizontale-Polarisation durchgesetzt. Das ist deswegen so wichtig,



Bild 1: Leistungsfähige Antennenanlage mit 70-cm-Kreuzyagi an einem Glasfaserrohr, darunter horizontal polarisierte Yagi-Antenne für 2 m; das Glasfaserrohr dient zugleich als Drehrohr des Rotors. Unterhalb desselben befindet sich an einem Ausleger eine vertikal polarisierte 2-m-Yagi für Orts-QSOs in FM.

Fotos: Red. FA (2), DB6WY (1)

Richtantenne und einigen zehn Watt Sendeleistung (zulässig für Klasse E sind hier 75 W PEP) auf direktem Wege 100 km und mehr (je nach Standort und Ausbreitungsbedingungen) zu überbrücken! Praktisch jeder Ortsverband (OV) des DARC e. V. hat irgendwo seine „Hausfrequenz“; Gleiches gilt für sonstige lokale Interessengruppen. Des Weiteren gibt es bundesweit und in angrenzenden Ländern viele Hundert Relaisfunkstellen (Relais oder Repeater genannt), die zur Erhöhung der Reichweite – insbesondere im Mobil- und Portabelbetrieb – dienen. Die in Ihrer Nähe befindlichen ermitteln Sie z. B. unter <http://ham.darc.de/echolink/relais.html> oder per Smartphone bei <http://relais.dl3el.de>.

Zunehmend von Bedeutung ist digitale Sprachübertragung (DV), wobei hierzu das D-STAR-Verfahren dominiert.

weil man in der Praxis mit etwa 20 dB Zusatzverlust bei Einsatz der falschen Polarisation rechnen muss – das sind mehr als drei S-Stufen (eine S-Stufe wurde von der IARU mit 6 dB definiert). Ein Signal, das in der richtigen Polarisation mit S4 ankommt (rund 160 nV) und sowohl in FM als auch in SSB ungestört bereits gut verständlich ist, brächte in der falschen Polarisation weniger als 20 nV an den Empfangereingang und wäre dann bestenfalls in CW noch zu erahnen.

Ich empfehle daher, bei der Konzeption von Antennenanlagen auch horizontale Polarisation zu berücksichtigen, selbst wenn derzeit nur ein reines FM-Funkgerät verfügbar ist. Doch Vorsicht: Während auf dem 80-m-Band zu jeder Tages- und Nachtzeit Signale zu hören und Stationen zu arbeiten sind (sommerliche Tagesdämpfung und

Mögel-Dellinger-Effekte ausgenommen), hört man auf 2 m und 70 cm außerhalb der FM-Bereiche zu jeder Tages- und Nachtzeit ... Rauschen!

Aktivität kommt in erster Linie bei Contesten auf; die großen finden am jeweils ersten zusammenhängenden Wochenende im Mai, Juli, September, Oktober (nur UHF) und November (nur 2 m und nur CW) statt. Ansonsten laufen speziell in Ballungsgebieten an Wochenenden gelegentlich QSOs – manchmal unter der Woche auch abends. Ferner gibt es Kurzconteste, so z. B. den *Nordic-Activity-Contest* an jedem 1. und 2. Dienstag im Monat auf 2 m bzw. 70 cm (www.vushf.dk/pages/contest/nac/nacopen.htm). Richtig interessant wird es jedoch, wenn hin und wieder die troposphärischen Ausbreitungsbedingungen angehoben sind (Vorhersage: <http://cluster.f5len.org/index.php?p=tropo> oder www.dxinfocentre.com/tropo.html).

Im Sommer kann man sich zudem den Ausbreitungsweg über die sporadische



Bild 2: Unterdachmontage ist nicht die beste Wahl, für viele Funkamateure aber die einzige Möglichkeit.

E-Schicht (E_s) zunutze machen, was zwar extrem viel Glück bedingt, dafür aber bisweilen sogar in FM gelingt. DX-Funkverkehr in horizontaler Polarisation kann sehr lohnend sein (mit Klasse-E-Ausrüstung sind über die Jahre etwa 20 bis 50 DXCC-Gebiete zu erreichen, spezielle Verfahren wie Meteor-Scatter außer Acht gelassen), erfordert aber viel Geduld und Fleiß.

■ Antenneninstallation

Eine Binsenweisheit ist, dass eine Antenne möglichst hoch und möglichst frei sein soll. In bebautem/bewachsenem Gelände bringt jeder Meter Höhe größere Signalstärke und Reichweite. Also gehört die Antenne aufs Dach. Weil dazu aber eine Genehmigung und eine fachgerechte Erdung erforderlich sind, bleibt für viele Funkamateure nur die Nutzung eines Dachbodens oder Balkons übrig. Beides wird praktiziert (Bild 2 und Bild S. 1149) und führt zu mäßigem Erfolg. Ein Antennenrotor lässt sich dann kaum nutzen, doch selbst bei einer Dachantenne wird man zu Anfang vielleicht auf einen

Rotor verzichten. Dann sind Rundstrahlantennen ein Mittel der Wahl. Weit verbreitet sind die den CB-Antennen ähnlichen Vertikalantennen vom *X-nnn*-Typ, es gibt sie in Längen von balkontauglichen 1,3 m (X-30) bis 7,2 m (X-7000) und sie decken jeweils mindestens das 2-m- und das 70-cm-Band ab. Letzteres gilt gleichermaßen für Discone-Antennen [3].

Für horizontale Polarisation werden gern Big-Wheel-Antennen benutzt, die man zur Gewinnerhöhung stocken kann [4].

Andererseits sind unter den genannten Bedingungen ebenfalls kurze Yagi-Antennen nutzbar, sie bevorzugen dann eine bestimmte Richtung. Dazu schauen wir uns das sogenannte Strahlungs- oder Richtdiagramm an.

■ Richtdiagramme

Eine Yagi-Antenne lässt sich in aller Regel sowohl horizontal als auch vertikal montieren. Deswegen beziehen sich Richtdiagramme immer auf elektrisch definierte

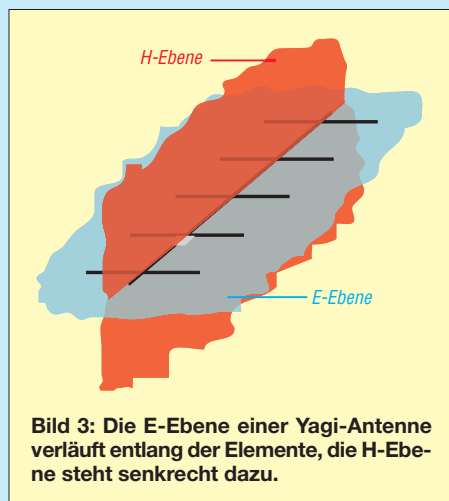


Bild 3: Die E-Ebene einer Yagi-Antenne verläuft entlang der Elemente, die H-Ebene steht senkrecht dazu.

Ebenen und nicht auf die Montage. Bild 3 verdeutlicht den Unterschied zwischen der E-Ebene (Ebene des Stromflusses in den einzelnen Elementen) und der H-Ebene

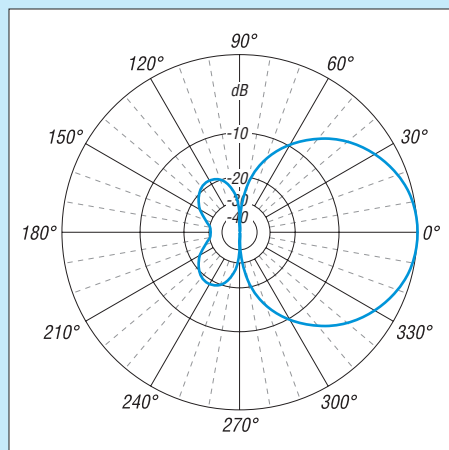


Bild 4: Simuliertes E-Diagramm einer HB9CV-Antenne; bei horizontal polarisierter Montage wird es zum horizontalen Richtdiagramm.



Bild 6: Ein aus zwei HT-Rohren DN50 und DN40 zusammengesetzter Mast ermöglicht SWV-Messungen an Antennen; für den Funkbetrieb erbringt er jedoch zu wenig Höhe.

(Ebene des vom Stromfluss verursachten Magnetfeldes). Gemäß der Tabelle fällt die E-Ebene bei horizontal polarisierter Montage mit der Azimut(Horizont)-Ebene zusammen. Die H-Ebene ist dann eben gerade nicht die *Horizont*-, sondern die *Eleva*-

Ebenenzuordnung bei Yagi-Antennen		
Ebene	Polarisation	
	horizontal (SSB, CW)	vertikal (FM, DV)
E	Azimut	Elevation
H	Elevation	Azimut

tionsebene (der Begriff kommt vom lateinischen *elevare* für „erheben“)! Besonders praktisch (Länge nur 1/8 Wellenlänge) für Balkon oder Dachboden ist die HB9CV-Antenne (Bauanleitung in einer der kommenden Ausgaben, s. a. Foto auf S. 1258). Ihr Richtdiagramm in E-Ebene zeigt Bild 4. Horizontal polarisiert ist es das *azimutale* oder *Horizontal*-Diagramm. Zwar beträgt der nominale (auf 3 dB Abfall bezogene) Öffnungswinkel nur 70°, doch nimmt man an den Rändern 10 dB Abfall in Kauf, lässt sich bei fester Ausrichtung rund 1/3 Vollkreis abdecken.

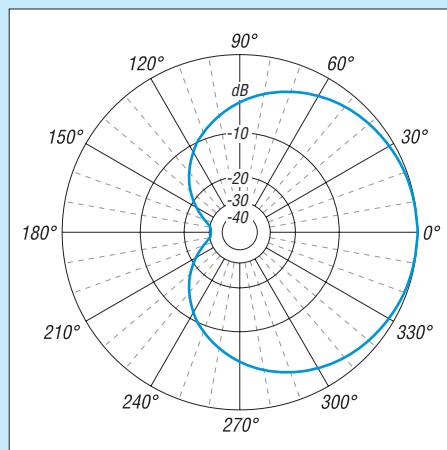


Bild 5: Simuliertes H-Diagramm einer HB9CV-Antenne; es wird bei vertikal polarisierter Montage zum horizontalen Richtdiagramm.

Betrachten wir nun aber das H-Diagramm in Bild 5: Dieses wird bei *vertikaler* Polarisation zum azimutalen Diagramm. Bis 10 dB Abfall hinnehmend deckt man damit 2/3 Vollkreis ab. Bei einem Gewinn von 4,1 dB in Vorzugsrichtung überstreicht die HB9CV-Antenne also in beiden Polarisationen einen relativ weiten Winkelbereich ohne Drehung.

Wer den FM-Betrieb nicht missen und sich den SSB-Bereich außerdem erschließen will, kommt um die Installation zweier Antennen (pro Band) nicht herum, wobei sich die eines Bandes zu einer sog. Kreuzyagi auf einem gemeinsamen Boom zusammenfassen lassen. Zwei getrennte Speiseleitungen oder eine Umschalteneinrichtung sind trotzdem unverzichtbar. In Bild 1 ist Letztere in den 70-cm-Mastverstärker integriert.

■ Jegliches Metall beeinflusst

Die evtl. Antennenmontage auf dem Dachboden muss möglichst weit weg von allem Metall erfolgen. Das betrifft Blitzableiter, 230-V-Kabel (Beleuchtung usw.), Schwachstromkabel (Telefon, LAN, Sat- u. a. Antennenkabel), Regenrinnen und Fallrohe, Windbänder (im Gebälk gegen *Verwinden* des Dachstuhls) usw.

Wenigstens 1 m Abstand, besser mehr, keinesfalls weniger als 50 cm sind einzuhalten. Das Antennenkabel führt man erst einmal rechtwinklig weg von der Ebene der Antennenelemente (der E-Ebene), bei Kreuzyagis nach hinten.

Eine vertikal polarisierte Yagi-Antenne darf nie direkt an einen Metallmast geschraubt werden, entweder einen Kunststoffmast verwenden oder über einen rechtwinklig angebrachten Ausleger am Mast befestigen [5], [6], siehe Bild 1.

Weil störende Einflüsse bei Unterdachmontage trotzdem kaum vermeidbar sind, empfiehlt es sich, an neu zusammengebauten Antennen erst einmal draußen im Freien ohne störende Einflüsse das Stehwellenverhältnis zu prüfen. Dabei hat sich gemäß Bild 6 ein 3 m bis 4 m hoher Mast aus HT-Rohr (Baumarkt) bewährt.

dl2rd@funkamateure.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Hegewald, W., DL2RD: KW-Antennen für den Einstieg. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 12, S. 1316–1317 und in den elf folgenden Ausgaben
- [2] Rügger, M., HB9ACC: Praxisbuch Antennenbau, 2. Aufl., Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2011, Bezug: FA-Leserservice X-9358
- [3] Hegewald, W., DL2RD: Sendefähige Discone-Antennen D-130N und SD 1300N im Test. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 11, S. 1150–1151
- [4] Hegewald, W., DL2RD: Große Räder horizontal gedreht – Big-Wheel-Antennen im Test. FUNKAMATEUR 61 (2012) H. 1, S. 50–51
- [5] Hegewald, W., DL2RD: Tipps zu Aufbau und Montage von Yagi-Antennen. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 2, S. 180–181; H. 3, S. 294–295
- [6] Mittelstedt, H.: UKW-Antennen richtig montieren. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 1, S. 64

Messverstärker bis 150 MHz für Intermodulationsmessungen

UWE RICHTER – DC8RI

Zur Erzeugung eines hochwertigen Testsignals für Intermodulationsmessungen werden nicht nur geeignete Generatoren, sondern auch verzerrungsarme Leistungsverstärker benötigt. Der beschriebene Messverstärker wurde für diesen Zweck entwickelt. Er ist mit handelsüblichen Bauteilen aufgebaut und hat eine einstellbare maximale Ausgangsleistung von bis zu 30 dBm je Kanal.

Angaben zum Intermodulationsverhalten sind heutzutage fester Bestandteil der technischen Parameter von Transceivern, Verstärkern und anderer Geräte und Baugruppen der HF-Technik. Der zweikanalige Verstärker wurde für Intermodulationsmessungen entwickelt und konzeptionell auf den Anschluss der relativ verbreiteten preiswerten Doppelsignalgeneratoren zugeschnitten. Je nach Signalqualität müssen jedoch von Fall zu Fall Abstriche bezüglich der Messmöglichkeiten gemacht werden. Deshalb werde ich in

maximal 30 dBm zur Verfügung (Tabelle 1). Im Blockschaltbild ist der exakt symmetrische Aufbau beider Kanäle zu erkennen.

Im Interesse der Nachbausicherheit habe ich auf den Einsatz von Spezialteilen verzichtet und nur auf relativ leicht beschaffbare Bauelemente zurückgegriffen.

■ Messverstärker

Der Pegelplan des Verstärkers wurde auf den FA-IQ-DDS-Generator [1] und ähnliche Projekte zugeschnitten. Diese basie-

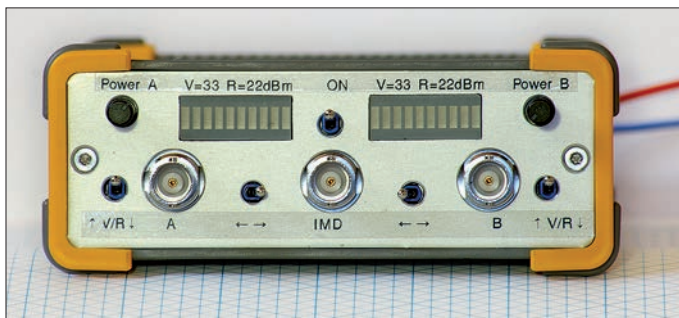


Bild 1: Fertig aufgebautes Muster des Messverstärkers für Intermodulationsmessungen

Fotos und Screenshots: DC8RI

einer der nächsten Ausgaben einen geeigneten Zweikanalgenerator vorstellen. Der hier zunächst beschriebene Messverstärker verarbeitet Eingangsleistungen zwischen -10 dBm und 0 dBm pro Kanal. Am Ausgang steht eine Leistung von ma-

ren auf einem Zweikanal-DDS-Chip und sind für einfache Intermodulationsmessungen mit gewissen Einschränkungen verwendbar. Sie liefern im Allgemeinen eine Generatorausgangsleistung zwischen -3 dB und -7 dBm.

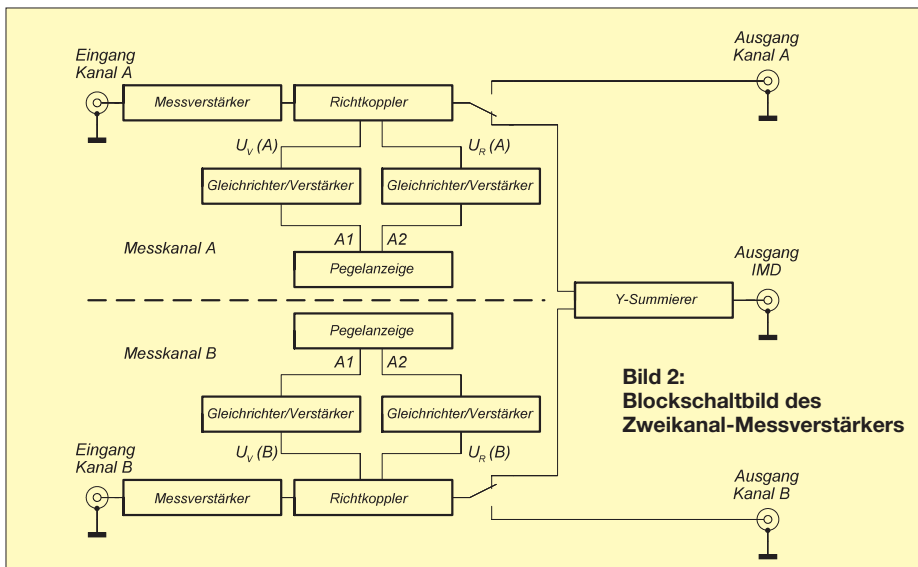


Bild 2: Blockschaltbild des Zweikanal-Messverstärkers

Tabelle 1: Technische Daten

Allgemeine Daten:
Betriebsspannung: 13,6... 15 V
Stromaufnahme: 640 mA ohne Ansteuerung, $\leq 1,3$ A bei 2×30 dBm an 50Ω , $\leq 1,5$ A bei offenem Ausgang
Verstärkung: 28... 40 dB (einstellbar)
Eingangsleistung: -10 ... 0 dBm je Kanal
Ausgangsleistung je Kanal¹⁾:
27 dBm (1 MHz)
30 dBm (14 MHz)
27 dBm (144 MHz)
Frequenzgang:
0,5... 165 MHz (6 dB)
1... 150 MHz (3 dB)
4... 30 MHz (1 dB)
IMD²⁾:
74 dB (14 MHz@14 kHz, 27 dBm)
72 dB (145 MHz@10 kHz, 27 dBm)
1. Oberwelle je Kanal ($P_A = 27$ dBm)³⁾:
14 MHz: A: -43 dBc, B: -47 dBc
145 MHz: A: -30 dBc, B: -33 dBc
2. Oberwelle je Kanal ($P_A = 27$ dBm)³⁾:
14 MHz: A: -34 dBc, B: -34 dBc
145 MHz: A: -23 dBc, B: -21 dBc
Ausgangsfehlpassung⁴⁾:
$s < 1,1$ (1 MHz), $s < 1,2$ (14 MHz, 144 MHz)
Verstärkungsgleichlauf Kanal A – B⁵⁾:
Einstellung auf Rechtsanschlag:
$-0,20$ dB (1 MHz)
$-0,15$ dB (14 MHz)
$+0,46$ dB (145 MHz)
Einstellung auf Linksanschlag:
$-0,34$ dB (1 MHz)
0 dB (14 MHz)
$-0,1$ dB (145 MHz)
Sonstige Daten:
IMD-Ausgang mit 2×26 dB Gesamtdämpfung, IMD-Ausgangsleistung = Kanalleistung:
$P = -26$ dB (< 20 MHz),
$P = -26,5$ dB (20... 145 MHz)
Gehäusetemperatur: 37°C (nach einer Stunde bei einer Ausgangsleistung von $P = 20$ dBm je Kanal erreicht)
Thermisch bedingte Verstärkungsänderung: 1 dB in den ersten 15 Minuten ⁵⁾ (Start bei 21°C und $P = 27$ dBm je Kanal)
¹⁾ 1 dB Kompression, Fehler: 0,5 dB
²⁾ 6 dB Fehler durch Anzeigeinstrument
³⁾ Fehler: 1 dB
⁴⁾ Fehler der verwendeten Messmethode: 1,1
⁵⁾ Fehler: 0,1 dB

Die untere Grenze des Eingangspegels des Messverstärkers wurde deshalb auf -10 dBm festgelegt. Lässt man die erste Pufferstufe weg, erhöht sie sich auf $+4$ dBm und es können dann auch Generatoren wie der RIGOL DG 4162 genutzt werden. Das Eingangssignal mit -10 dBm gelangt über ein zu Anpasszwecken eingefügtes 3-dB-Dämpfungsglied an die Verstärkerstufe IC1, welche eine Pegelanhebung von 14 dB bewirkt (Bild 3). Sie liefert an den Abschwächer IC2 eine Leistung von etwa $+1$ dBm. Dessen einstellbare Dämpfung reduziert den an den zweiten Puffer IC3 weitergegebenen Pegel um maximal 12 dB. Abzüglich der Einfügedämpfung des Abschwächers von etwa 3 dB stehen am nächsten Verstärkereingang -4 dBm ($a = 0$ dB) oder -16 dBm ($a = 12$ dB) zur Verfügung.

Der darauf folgende Puffer hat ebenfalls 14 dB Verstärkung und verträgt maximal +3 dBm am Eingang. Bei einer Dämpfung von $a = 0$ dB erzeugt er +10 dBm am Eingang des Leistungsverstärkermoduls [2]. Auf die Endstufe folgt ein Richtkoppler, der die Spannungen für die Pegelanzeige und die optionale Pegelregelung liefert. Rel 1 schaltet den Ausgang des Kanals entweder direkt an eine Buchse oder an einen Abschwächer und Y-Summierer. Kanal A und Kanal B sind identisch aufgebaut. Damit lässt sich eine Intermodulationsmessung, wie in Tabelle 2 als Beispiel aufgeführt, ohne zusätzliche Beschaltung realisieren.

Leistungseinstellung

Aus ökonomischen Gesichtspunkten wurde nur eine einfache Einstellmöglichkeit per Hand realisiert. Man kommt deshalb ohne teure Richtkoppler und Detektoren aus. Die mit IC4 und IC8 erzeugte Hilfsspannung ergibt durch die Beschaltung von P1 mit R9 und R10 einen Einstellspannungs-

Tabelle 2: Messbeispiel

Ausgangsleistung* [dBm]	IMD [dB]	OIP3 [dBm]
-20	60	10
-10	60	20
0	60	30
10	60	40
20	60	50
30	60	60

* Eintonsignal, Messbedingungen siehe Text

bereich zwischen -0,5 V und -2,5 V. Damit ist eine Änderung der Ausgangsleistung um bis zu 12 dB möglich.

Eine automatische Amplitudenregelung kann bei Bedarf nachgerüstet werden. Auf der Platine sind zu diesem Zweck bereits Bestückungsplätze für Detektoren und Pufferverstärker vorgesehen. Eine solche Regelung behandle ich jedoch im Rahmen dieses Beitrags nicht.

Als Detektoren für die vom Richtkoppler gelieferten Spannungen dienen ICs vom Typ AD8361 [3]. Sie erzeugen proportionale Gleichspannungen zur Auswertung der Vor- und Rücklaufleistung (Bild 4). Da

sie nur hochohmig belastet werden dürfen, sind jeweils ein Puffer und ein weiterer Verstärker mit weitgehend frei wählbarer Verstärkung vorgesehen. Wird die Dimensionierung aus Bild 4 übernommen, stehen an A1 die gepufferte Ausgangsspannung des Detektors zur Verfügung und an A2 der doppelte Wert.

Als Pufferverstärker lässt sich auch ein preiswerter LM358 verwenden. Dieser ist allerdings nicht problemlos in der Handhabung. Der recht schwingfreudige IC ist unbedingt mit Lastkondensatoren gegen Masse abzublocken. Vor allem die Verbindung zum AD8361 muss mit einem Kondensator gegen Masse HF-mäßig kurzgeschlossen werden. Anderenfalls wird aus dem Impedanzwandler plötzlich ein Spannungsteiler, der nur noch die Hälfte der erwarteten Spannung liefert.

Die Pufferverstärker sind so ausgelegt, dass sie entweder mit zwei oder nur mit einer Versorgungsspannung betrieben werden können. Moderne Rail-to-Rail-Verstärker wie der in Bild 4 eingesetzte AD8042

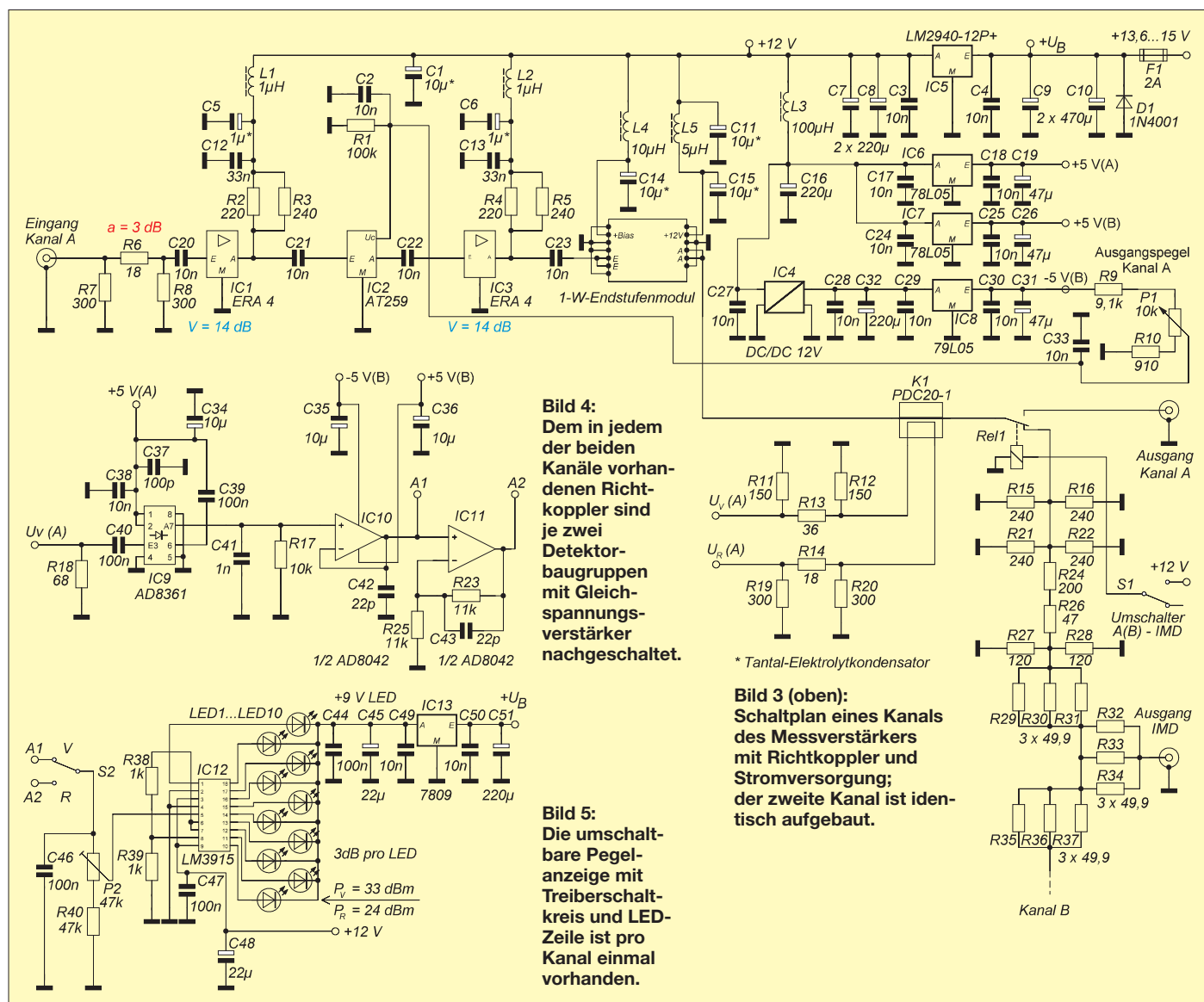


Bild 4: Dem in jedem der beiden Kanäle vorhandenen Richtkoppler sind je zwei Detektorbaugruppen mit Gleichspannungsverstärker nachgeschaltet.

* Tantal-Elektrolytkondensator

Bild 3 (oben): Schaltplan eines Kanals des Messverstärkers mit Richtkoppler und Stromversorgung; der zweite Kanal ist identisch aufgebaut.

Bild 5: Die umschaltbare Pegelanzeige mit Treiberschaltkreis und LED-Zeile ist pro Kanal einmal vorhanden.

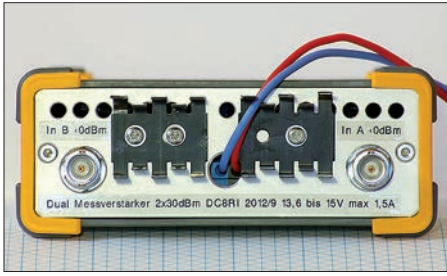


Bild 6: Rückseite des fertigen Messverstärkers mit Kühlkörpern und Lüftungslöchern

benötigen jedoch nur eine Spannung (in unserem Fall +5 V), da sie ihren Ausgangspegel bis weit unter 100 mV absenken können. Der LM358 kann das nicht und müsste deshalb mit ± 5 V betrieben werden.

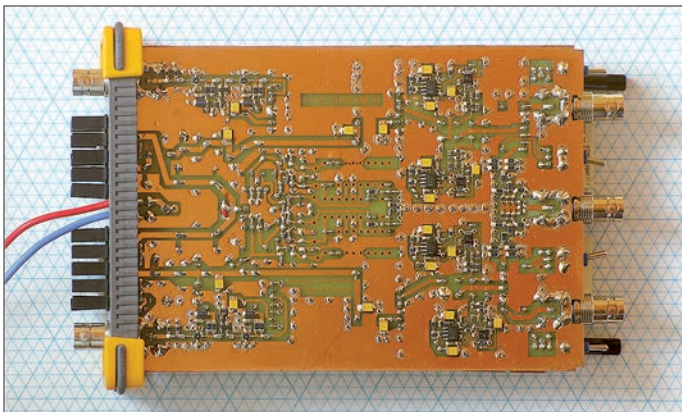
■ Anzeigeschaltung

Ich habe beim Musteraufbau eine Anzeigevariante gewählt, die zwar etwas grob skaliert ist, aber nur den Treiberschaltkreis LM3915 und eine zehnstellige LED-Zeile benötigt (Bild 5). Diese Kombination setzt die gepufferte Ausgangsspannung des AD8361 in 3-dB-Schritten in eine proportionale Leistungsanzeige um.

Zur Darstellung der Vorlaufleistung ist die Ankopplung an den AD8361 so gewählt, dass zehn Stellen einen Anzeigeumfang von 33 dBm ergeben. Die Rücklaufleistung erreicht bei etwa 24 dBm Vollausschlag. Hierzu dient der Ausgang A2 des Rücklaufdetektors, der die Detektorspannung um den Faktor 2 verstärkt. Der Rücklaufdetektor ist an den Richtkoppler nur mit 3 dB angekoppelt, hingegen hat der Vorlaufdetektor ein 6-dB-Dämpfungsglied erhalten, damit er bei 30 dBm Ausgangsleistung und 20 dB Koppelfaktor nicht übersteuert.

■ Peripherie

Die Versorgungsspannung muss im Bereich zwischen 13,6 V und 15,0 V liegen. Ein



12-V-Festspannungsregler liefert die Betriebsspannung für alle HF-Verstärker. Mit je einem Sperrwandler pro Kanal werden die Hilfsspannung von -12 V und mittels entsprechender Festspannungsregler je ein-

mal +5 V und -5 V zur Versorgung der Operationsverstärker gewonnen. Die Betriebsspannung von +5 V für die Detektoren AD8361 wird ebenfalls separat erzeugt. Weitere +8 V dienen zur Versorgung der LED-Zeilen, was eine Verlustleistungsreduzierung für den LM3915 im Vergleich zur Speisung mit +12 V bewirkt.

An der Frontplatte des Geräts befinden sich die beiden Potenziometer zur Pegeleinstellung, die LED-Anzeigen, drei BNC-Buchsen sowie zwei Schalter, die den jeweiligen Ausgang auf den Y-Summierer legen. Die Signalumschaltung erfolgt mit Relais.

Auf der Platine sind für die Frontplatte noch zwei weitere Schalter vorgesehen, die zur Umschaltung der Anzeige dienen sollen. Sie ermöglichen die wahlweise Darstellung des Pegels der Vor- und Rücklaufleistung.

■ Aufbau

Die Verwendung einer nur einseitig kupferbeschichteten Platine macht einiges an Verkabelung nötig. Besonders bei den Detektoren sind einige Leitungen zu verdrahten, da jeder von ihnen als Insel entworfen worden ist (Bild 8).

Die Grundplatine enthält alle Elemente, außer der Anzeige und der Potenziometer. Diese sind auf einer Hilfsplatine untergebracht, welche an das verwendete Gehäuse [3] so angepasst werden muss, dass sie nach der Deckelmontage spielfrei sitzt. Hierbei ist zu beachten, dass der Plastikrahmen hinter der Frontplatte dazu führt, dass die Hauptplatine länger als der Gehäusetubus sein muss, um einen passgenauen Sitz zu erreichen. Den mechanischen Arbeiten an der Frontplatte ist deshalb besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Sind die mechanischen Arbeiten abgeschlossen, werden die Spannungsregler

montiert und die Peripherie getestet. Die internen Betriebsspannungen sind doppelt vorhanden, da jeder Verstärkerzug nach der gemeinsamen Sicherung streng getrennt vom anderen aufgebaut ist. Dieses minimiert die Kopplung über die Stromversorgung.

Sind alle Spannungen in Ordnung, werden die MMICs [3] und die steuerbaren Dämpfungsglieder ATT259 [4] bestückt. Damit ist bereits der komplette HF-Zug der Platine fertiggestellt.

Die beiden Endstufen sind gemäß Baukarte aufzubauen und abzugleichen. Für eine Dauerbelastung erschien mir die Kühlung der beiden Leistungstransistoren zu gering. Aus diesem Grund habe ich zusätzliche, bei [5] erhältliche kupferne SMD-Kühlkörper vorgesehen (Bild 11). Diese bewirken, dass sich auch nach 60 Minuten Dauerstrichbelastung die Kühlkörpertemperatur mit 65 °C noch in einem erträglichen Bereich befindet.

Nach dieser Modifikation werden die Module auf die Buchsenleisten der Hauptplatine gesteckt. Richtkoppler und Ausgangsrelais vervollständigen die Schaltung.

Für die Dämpfungsglieder und den Summierer müssen präzise Widerstände verwendet werden. Die beiden 20-dB-Dämpfungsglieder sind so ausgelegt, dass mit 1%-Metallschichtwiderständen der Größe 1206 eigentlich nichts schiefgehen kann. Für den 6-dB-Summierer sind drei 16,6- Ω -Widerstände erforderlich. Da diese normalerweise nicht ohne Weiteres verfügbar sind, werden jeweils drei 49,9- Ω -Widerstände 1 %, 0603 parallelgeschaltet [6]. Ähnlich gute Werte sind auch mit 51- Ω -Widerständen zu erreichen, der Fehler der Anpassung beträgt dann etwa 2,3 %.

Die Gesamtschaltung muss nicht genau den Wert von 26 dB ergeben, aber die Kanaldämpfungen sollten nicht mehr als 0,5 dB voneinander abweichen. Dies kann man durch Nachmessen der verwendeten Widerstände sehr einfach sicherstellen.

Anschließend werden die beiden inneren Schalter montiert, dann ist der Verstärker schon einsatzbereit. Das variable Dämp-

Bild 7: Unterseite der Hauptplatine des Musteraufbaus

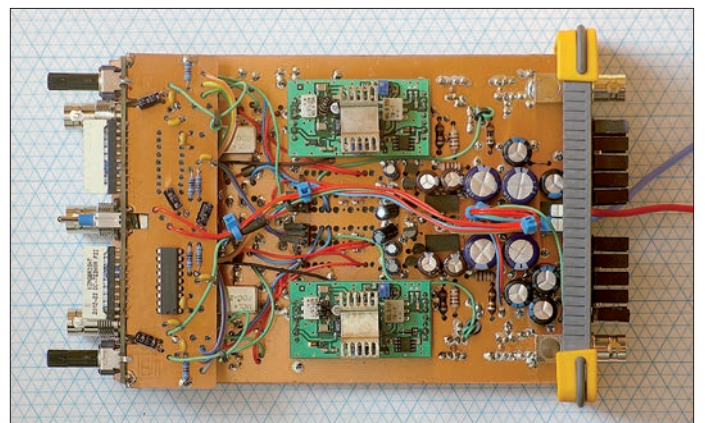


Bild 8: Die meisten Bauelemente befinden sich auf der Oberseite der Hauptplatine.

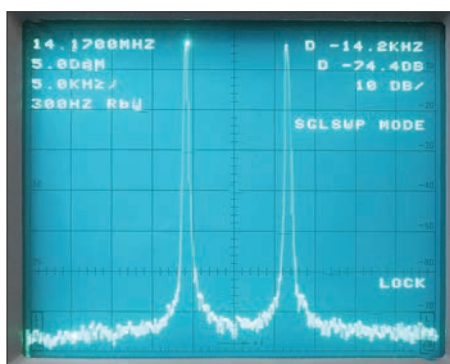


Bild 9: 14-MHz-Ausgangssignal bei einem Signalabstand von 14 kHz und 1 dBm je Kanal

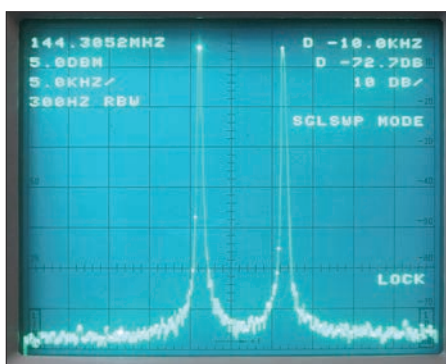


Bild 10: 144-MHz-Ausgangssignal bei einem Signalabstand von 10 kHz und 1 dBm je Kanal

fungsglied erhält an seinem Steuereingang eine Spannung von $-2,5\text{ V}$ und am Eingang kann man nun ein -10-dBm -Signal anlegen. Es sollten sich $0,5\text{ W}$ Ausgangsleistung ($+27\text{ dBm}$) problemlos erreichen lassen. Damit ist der Aufbau des HF-Teils beendet.

Um bei der Anzeigeplatine mit einseitigen und breiten Leiterzügen auszukommen, wird einer der beiden LM3915 auf der Leiterseite bestückt (Bild 8, links). Damit entfallen Leitungskreuzungen und beide Anzeigezeilen laufen aufeinander zu. Die Verbindung der Anzeigeplatine mit der Basiseinheit erfolgt mittels Schalllitze. Die beiden Signalleitungen an den Umschaltern werden so kurz wie möglich gehalten. Soweit möglich, ist jeder frei über die Basisplatte gehende Draht mit einer Ferritperle oder einem kleinen Ringkern zu verdrosseln. Das hat sich beim Betrieb mit Ausgangspegeln von 27 dBm oder gar 30 dBm als sinnvoll erwiesen.

■ Betriebshinweise

Vorab sei erwähnt, dass sich die Industrie nicht umsonst auf Ausgänge mit Signalpegeln bis maximal 23 dBm beschränkt. Der hier vorgestellte Verstärker ist in der Lage 31 dBm , also mehr als 1 W zu erzeugen. Leerlaufende Ausgänge sind hier ein echtes Problem. Obwohl die Leistungsverstärkermodule auch längere Betriebszeiten im Leerlauf überstehen, erhöht sich dabei die Verlustleistung erheblich. Effektive Kühlung ist deshalb unumgänglich.

Bei Intermodulationsmessungen kommt dieser Fall normalerweise nicht vor, da beide Verstärker dann auf die 20-dB -Dämpfungsglieder arbeiten. Allerdings ist bei separater Nutzung der Ausgänge keinerlei Schutz gegen Fehlanpassung vorhanden. Weiterhin ist der Verstärker mit einem Frequenzgang von 3 dB und konstanter Eingangsleistung nicht sonderlich gut dazu geeignet, unkontrolliert betrieben zu werden.

Für die konkrete Anwendung ist also immer zuerst zu überprüfen, ob die Betriebsweise auch sicher ist. Hierzu gehört, dass

man weiß, welche Pegel wann auftreten und man diese auch mit einer Genauigkeit von 1 dB bestimmen kann. Obwohl die beim Muster verwendete Gehäuseausführung thermisch sehr solide und optisch ansprechend aussieht, sollte man die auch im Ruhezustand abzuführende Verlustleistung von 10 W nicht unterschätzen. Es waren viele Lüftungslöcher nötig, um die Betriebstemperatur langfristig unter 40 °C zu halten. Da im Labor oft ein Dauerlauf der Geräte erfolgt, habe ich nachträglich einen Schalter zwischen beide LED-Zeilen eingebaut, damit man das Gerät separat von der Betriebsspannung trennen kann.

Für ein sicheres Arbeiten sind mindestens $13,6\text{ V}$ Eingangsspannung notwendig. Mehr als 15 V sollten jedoch nicht anliegen, um thermische Probleme zu vermeiden. Wenn das Gerät mit exakt $12,0\text{ V}$ gespeist wird, kann der entsprechende Spannungsregler je Kanal entfallen.

■ Ergebnisse und Fazit

Der Verstärker erreicht einen OIP3 von $+38\text{ dBm}$ bei 14 MHz und $+37\text{ dB}$ bei 144 MHz und bei jeweils $+1\text{ dBm}$ Eintonleistung pro Kanal (Bilder 9 und 10). Beide Messungen sind durch das Phasenrauschen des verwendeten Analysators ($-85\text{ dBc}@10\text{ kHz}$) limitiert und mit einem Fehler von 6 dB behaftet. Als Generatoren kamen zwei HP8640B zum Einsatz. Es ist gut zu erkennen, dass es bei einer

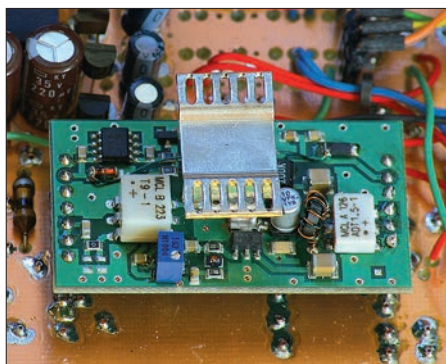


Bild 11: 1-W-Leistungsverstärkermodul mit zusätzlichem SMD-Kühlkörper

Verringerung des Abstands beider Signale bereits „den Berg hinauf“ geht. Messungen mit einem Abstand von 3 kHz und weniger sind mit diesem Analysator unterhalb von -60 dB nicht mehr möglich. Entsprechend der Formel

$$\text{OIP3} = P_{\text{out}} + \frac{1}{2} \text{IMD}$$

kann man gemäß dem in Tabelle 2 gezeigten Beispiel verfahren. Hier liegen das Phasenrauschen des Generators unter $-100\text{ dBc}@10\text{ kHz}$ und das des Anzeigegeräts unter $-80\text{ dBc}@10\text{ kHz}$. Das entspricht in etwa einem minimalen Trägerabstand zwischen 3 kHz und 5 kHz für einen Fehler von weniger als $1,5\text{ dB}$ bei der Intermodulationsmessung. Im Beispiel wird davon ausgegangen, dass Werte unterhalb von 60 dB mit diesem Anzeigegerät nur noch geschätzt werden können.

Dabei sollte der Ausgangsleistung des zu messenden Verstärkers besondere Beachtung geschenkt werden. Wenn man nur einen Fehler von maximal $1,5\text{ dB}$ zulassen möchte, dann ist es mit diesem Messaufbau nicht möglich, einen OIP3 von mehr als $+30\text{ dBm}$ an einem Verstärker zu bestimmen, der nur 0 dBm Ausgangsleistung liefert. Für dämpfende Konstruktionen, z. B. Mischer, gilt dies ebenfalls. Dabei ist noch zu beachten, dass man einen OIP3 erst dann akzeptieren sollte, wenn er bei einer wiederholten Messung des IMD-Wertes mit einem um 10 dB geringeren Signalpegel bestätigt wird.

Interessierte Nachbauer können sich die Platinenlayouts, die Stückliste und eine Frontplattenzeichnung unter www.funkamateurl.de herunterladen. Dort findet sich auch eine kurze Zusammenfassung einiger Eckpunkte und Regeln für Intermodulationsmessungen, ergänzt um eigene, in langjähriger Praxis gewonnene Erkenntnisse auf diesem Gebiet.

dc8ri@vfdb.org

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Graubner, N., DL1SNG; Traving, W.-G.; DL1FAC: IQ-DDS-Bausatz für 10 Hz bis 165 MHz . FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 9, S. 974; H. 10, S. 1069 ff.; H. 11, S. 1210 ff.; H. 12, S. 1295 ff.; Bausatz: FA-Leserservice, Best.-Nr. *BX-210*
- [2] Arnold, H., DL2EWN: FA-SDR-TRX für 160 m bis 10 m . FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 10, S. 1085–1089; H. 11, S. 1202–1206; H. 12, S. 1318–1321; FA-Leserservice *BX-202* (1-W-Leistungsverstärkermodul)
- [3] 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 → *AD8361, ERA-4, ADG-120*
- [4] eBay International AG: www.ebay.de, Suchbegriff: *AT-259*; alternativ: *MAAVSS0005* (aktuelles Produkt mit gleichen Eigenschaften)
- [5] Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, 26452 Sande, Tel. (0 44 22) 955-333; www.reichelt.de
- [6] eBay International AG: www.ebay.de, Suchbegriff: *49,9R*; Verkäufer: it_tronics

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e. V.

Bearbeiter:

Wolfgang Lipps, DL4OAD
Sedanstr. 24, 31177 Harsum
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de

■ Nachwuchssuche für Amateurfunk

Mit etwa 360 000 Besuchern – über 90 % von ihnen Kinder und Jugendliche – war auch die diesjährige *IdeenExpo* in Halle 9 und dem Freigelände wieder ein Publikumsmagnet. Diese Veranstaltung, die im Zweijahresrhythmus in Hannover stattfindet, öffnete in diesem Jahr vom 24. 8. bis zum 1. 9. täglich von 9 bis 18 Uhr. Die beiden Wochenenden waren als Familientage deklariert und somit vornehmlich Eltern mit ihren Kindern vorbehalten. An den Wochentagen dazwischen kamen Schüler, die überwiegend dem 5. bis 11. Schuljahr zuzurechnen waren. Der Eintritt ist frei, anreisenden Schülern wird vom Veranstalter zusätzlich eine Reisekostenpauschale von 3 € erstattet. Manche Schulen nutzten diesen außerschulischen Lernort intensiv und planten einen unterrichtsfreien Tag zum gemeinsamen Besuch der *IdeenExpo* für ihre Schüler ein.

Die *IdeenExpo* ist eine technisch-naturwissenschaftlich ausgerichtete Veranstaltung mit zahlreichen Mitmachstationen und Ausstellungsbereichen mit Eventcharakter. Gezeigt wurden etwa 400 Exponate. Die Veranstaltung will den Forschergeist bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen entfachen und sie für Ausbildungs-, Forschungs- und Arbeitsmöglichkeiten in technischen und naturwissenschaftlichen Berufsfeldern interessieren und motivieren. Dabei werden die fünf Themenwelten Energie, Kommunikation, Leben & Umwelt, Mobilität sowie Produktion abgedeckt. Zahlreiche Firmen und Institute, Hochschulen und Vereine stellten sich dort vor und zeigten auf unterschiedlichste Weise ihr Spektrum. Workshops und Vorträge, ein umfassendes Rahmenprogramm mit spannenden Wissenschaftsshows sowie Experimentaltvorträgen wurden geboten. Es gab Ballonmissionen, bei denen Papiermännchen aus etwa



Selbst ein kleiner Bausatz wie diese Mikro-Taschenlampe (Bausatz AS332 des AATiS) kann ein nachhaltiges Interesse an Elektronik auslösen und – bei geschickter Förderung – zum Amateurfunk führen.



20 km Höhe abgeworfen wurden. Wie spannend wäre da der Einsatz von Amateurfunk-Nutzlasten mit ATV-Bildübertragung und der Verfolgung auf einem Monitor, Datenübertragung in Echtzeit, APRS-Positionsübermittlung u.a.m. gewesen. An sechs verschiedenen Ständen der Firmen und Institutionen bestand die Möglichkeit, eine kleine elektronische Schaltung aufzubauen, z. B. *Blinkendes Herz*, *Bären Gesicht mit LED-Leuchtungen*, einfacher *Elektrischer*

Das Projekt der Renataschule Hildesheim wurde vom AATiS unterstützt, wobei Schülerinnen und Schüler – erkennbar an den einheitlichen blauen T-Shirts mit dem Logo der Schule – den Besuchern das Vorhaben erklärten und für den funktionsfähigen Aufbau der Taschenlampe sorgten. Weitere Interessenten warteten auf einen freien Platz.

Fotos: DL4OAD



Stromkreis mit LED auf einem Holzbrettchen, *Drahtbiegeübung* (Fahrrad), *Glasfaserlampe mit LED* oder diverse *Elektromotoren*. Von der Kriminaltechnik, landwirtschaftlichen Produktionstechniken, einem Fahrsimulator über Gießereitechnik, der Möglichkeit einmal selbst zu Schweißen bis hin zu diversen erstaunlichen und motivierenden Experimenten reichte die Palette. Die Ziele, nämlich Begeisterung an Naturwissenschaften und Techniken zu wecken sowie Möglichkeiten der Berufsorientierung aufzuzeigen, wurden sicherlich erreicht.

Etwa 400 Schulen hatten sich bereits ein Jahr zuvor mit einer Projektidee beworben, 25 von ihnen wurden ausgewählt und erhielten eine Standfläche von jeweils mindestens 25 m² kostenlos sowie einen finanziellen Zuschuss für die professionelle Vorbereitung und Darstellung ihres Projektes. Auch die Verpflegung für das Standpersonal übernahm der Veranstalter. Der AATiS unterstützte die Renataschule Hildesheim, die ein Projekt vorstellte, das fast zwei Jahre zuvor als Wettbewerbsbeitrag bei „Schüler experimentieren“ mehrfach Auszeichnungen erhielt. Nicolino Anthony und Christoph Wabra hatten Altbatterien untersucht und dabei festgestellt, dass etwa 40 % noch Spannungen von mehr als 0,8 V aufwiesen, über 20 % sogar 1 V und darüber. Die Reihenschaltung ermöglicht den Betrieb einer Leuchtdiode, aber die Schüler hatten den Wunsch, die Restspannung durch einen Spannungswandler zu nutzen, sodass eine fast leere Batterie noch für einige Stunden Betrieb reicht. Die Lösung ist im Praxisheft 22 be-

schrieben. Es handelt sich dabei um den Bausatz *µTaLa*, also Micro-Taschenlampe mit der Bestellbezeichnung AS332.

■ „Bau dir eine Taschenlampe“

Lag es an dem günstigen Standort oder am attraktiven Angebot? Die Renataschule hatte die dritte Standfläche nach dem Halleneingang bekommen. An einer L-förmigen Tischgruppe waren sechs Arbeitsplätze eingerichtet, jeder mit Werkzeug und einer Lötstation. Zuweilen betätigten sich bis zu zwölf Besucher gleichzeitig am Stand. Eine Schülergruppe, insgesamt 28 Schülerinnen und Schüler aus dem 10. Jahrgang – die meisten von ihnen hatte zuvor keinen Kontakt mit dem Lötkolben oder elektronischen Bauteilen – wurde eine Woche vor Beginn der Veranstaltung in einer Doppelstunde auf ihre Betreuungsaufgabe vorbereitet. Diese bestand in der Unterstützung der Besucher beim Aufbau der Micro-Taschenlampe.

Sicherlich lag es daran, dass diese Taschenlampe dank Sponsoren kostenlos abgegeben werden konnte. Ein Batteriehersteller hatte sich großzügig gezeigt, sodass keine Recyclingbatterien eingesetzt werden mussten und ein Getränkeabfüller spendete Preformen („PETlinge“), die sich als Gehäuse eigneten. Auch die Renataschule hatte einen Sponsor gefunden, der die Bausätze finanzierte. Der Bausatz selbst besteht nur aus je einem Widerstand, Kondensator, Transistor und LED sowie zwei Spulen, die Platine besitzt einen Bestückungsaufdruck und Lötstopplack. Geübte Bastler können die Taschenlampe in etwa 5 min aufbauen, die Schüler ohne Löterfahrung brauchten bis 20 min dafür. Zunächst führte bei einigen Aufbauten die verpolte Montage des Batteriehalters zu Problemen, was nach dem Einsetzen der Batterie zur Zerstörung des Transistors führte.

Interradio in Hannover

Die 32. Interradio findet als Funk- und Elektronik-Fachmarkt am 30. 11. 13 von 9 bis 17 Uhr in Halle 2 statt, siehe www.interradio.info. Neu in diesem Jahr sind die Bereiche Modellbau und Maker Meeting. Nach dem großen Erfolg der Maker Faire in Hannover dürfte somit auch jüngeres Publikum angesprochen werden. Jugendliche unter 16 Jahre haben freien Eintritt. Der AATiS wird wieder mit eigenem Stand dabei sein. Bausatzvorbestellungen werden bis 24. 11. 13 bei bestellung@aatis.de angenommen. An zwei Lötständen kann die Micro-Taschenlampe AS332 aufgebaut werden.

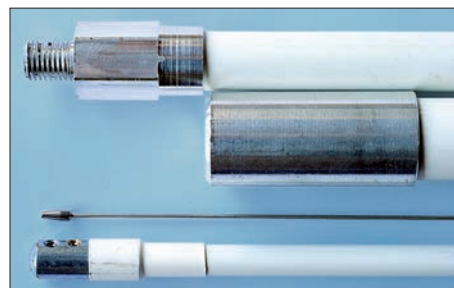
CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ
Postfach 25 43, 37015 Göttingen
E-Mail: cbjf@funkamateure.de

■ Portable Basisantenne

CB-Basisantennen mit 5/8- oder Halbwellen-Vertikalstrahler aus Aluminium sind üblicherweise für den dauerhaften Aufbau konzipiert. Man setzt die Einzelteile also einmal zusammen, verschraubt diese und montiert die Antenne am gewünschten Standort. Für den kurzzeitigen portablen Einsatz etwa beim *CB-Fieldday* oder auf dem Funkerberg wäre jedoch ein unkomplizierter Auf- und Abbau wünschenswert, ohne dass man hierfür bei vielleicht ungünstigen Lichtverhältnissen viel Werkzeug in die Hand nehmen muss.



Die Fiberglas-elemente der KFA-1000 lassen sich einfach miteinander verschrauben. Eine Stahlrute dient zum Feinabgleich.

Ein Aluminiumbügel am unteren Ende des Strahlers ermöglicht die Mastmontage.

Fotos: DL1ABJ

Eine Alternative (auch) für unterwegs ist die CB-Stationsantenne *KFA-1000 Tornadoflex*. Der Halbwellenstrahler besteht aus drei Fiberglas-elementen, die man über robuste Gewinde einfach ineinanderschraubt. Hinzu kommt an der Spitze eine Edelstahlrute, deren Länge den Frequenzbereich der Antenne mit niedrigem SWV definiert.

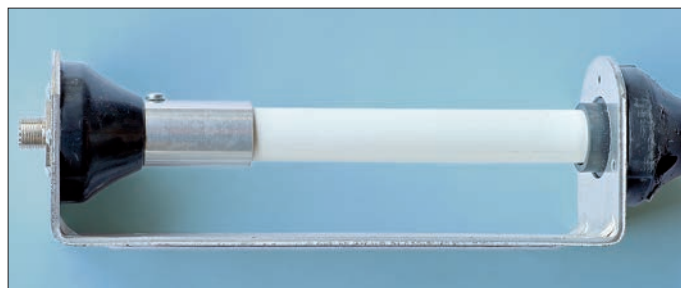
Bei Auslieferung beginnt der Arbeitsbereich bei 26 MHz und durch Kürzen der Stahlrute lässt sich dieser ins 11-m-CB-Funkband (Mittelfrequenz: 27 MHz) verschieben. Eine Tabelle mit Längenangaben liegt bei. Laut Hersteller ist der Betrieb auch im 10-m-Band möglich (s. Erfahrungsbericht im FA 7/12, S. 729), was für den Einsatz der Antenne durch Funkamateure interessant ist (maximale verträgliche Senderausgangsleistung: 300 W). Die mit niedrigem SWV überstrichene Bandbreite beträgt rund 1 MHz. Um die Fiberglas-elemente für den portablen Funkbetrieb an einem vorübergehenden Standort handfest miteinander zu verbinden, ist kein Werkzeug nötig. Für die Montage der Abstimmrute mithilfe zweier Madenschrauben braucht man einen passenden Inbusschlüssel, der zum Lieferumfang gehört.

Der am unteren Antennenende fest mit dem Strahler verbundene Haltebügel unterscheidet sich nicht von denen vergleichbarer Antennen aus Aluminium. Mithilfe des Bügels und zweier mitgelieferter Schellen lässt sich die KFA-1000 an einen Tragemast (Durchmesser bis 42 mm) montieren. Verwendet man an den Schellen Flügelmuttern, ist die Antenne mit ihrer Masse von rund 2 kg schnell mit dem Mast verbunden und ebenso schnell wieder getrennt. Der Anschluss

eines 50-Ω-Antennenkabels erfolgt wie üblich über eine SO239-Buchse am unteren Ende des Montagebügels. Für den Schutz des Antennensteckers vor eindringender Feuchtigkeit sorgt eine als Zubehör erhältliche Gummitülle.

Bei einer maximalen Transportlänge von 147 cm lässt sich die Antenne noch gut im Auto mitnehmen. Die Ausführung ist insgesamt robust, wobei sich die dünne Stahlrute bei Wind zwar recht deutlich ausrichtet, jedoch selbst heftigen Böen widersteht. Komplett montiert bringt es die KFA-1000 auf eine Gesamtlänge von etwa 5,3 m, abhängig von der gewünschten Mittelfrequenz. Diese legt man wie erwähnt durch Kürzen der Edelstahlrute fest. Will man die Antenne als CB-Funker und als Funkamateure nutzen, braucht man zum Austausch zwei verschiedenen lange Stahlruten.

Der verwendete Mast sollte aus Metall sein, um der Antenne, die selbst ohne Radiale daher kommt, ein elektrisches Gegengewicht zu geben. Auch kann die Verwendung einer Mantelwellensperre nahe dem Antennenspeisepunkt angezeigt sein, um Beeinträchtigungen durch



auf der Außenseite des Koaxialkabels fließende HF-Energie zu minimieren.

Die KFA-1000 Tornadoflex ist im Vertrieb von Maas (www.maas-elektronik.com) und kostet dort bzw. im Funkfachhandel 75 €.

■ Selbstbau im CB-Funk?

Geht es um den Selbstbau, denken 11-m-CB-Funker wohl fast immer an die Antenne oder den ans Koaxialkabel zu löten den Stecker. Kein Wunder: Anders als die Funkamateure dürfen Jedermannfunker ihre Funkgeräte nicht selber bauen, sondern müssen diese fertig beim Händler bzw. gebraucht kaufen. Für die Einhaltung technische Normen sind die Hersteller bzw. Importeure verantwortlich. Auch in den USA, dem Geburtsland des CB-Funks, ist der Selbstbau von 11-m-Transceivern heute unüblich.

Das war nicht immer so, denn in der Frühzeit des CB-Funks gab es dort Bausätze. Die Typenbezeichnung für das wohl erste Modell war CB-1 und das Gerät stammte von HeathKit. Es war ein Einkanalgerät und der Steckplatz für den Sendequarz wurde als Modifikation oft nach außen verlegt, um so einen schnellen Quarz- bzw. Kanalwechsel zu realisieren. Den Empfangszweig übernahm ein integrierter Rückkopplungsempfänger. Äußerlich identische Varianten des CB-1 richteten sich an Funkamateure für den Betrieb auf 10 m, 6 m bzw. 2 m. Die Modellvariante W-CB-1 war ein bei Auslieferung bereits komplett montiertes Gerät.

Alle Geräte dieser Serie empfangen und senden in AM und stammen aus den späten 1950er-Jahren. Da die Fernmeldebehörde der USA, die *Federal Communications Commission* (FCC),

den 27-MHz-CB-Funk 1958 einführte, dürften CB-1 und W-CB-1 zu den ersten zugelassenen 11-m-Transceivern überhaupt gehören.

Weitere Bausätze für CB-Funkgeräte kamen in den 1960er-Jahren von Allied Radio, einem ebenfalls amerikanischen Hersteller. Einen schönen Überblick bietet Steven Reyer auf einer diesem Thema gewidmeten Internetseite (www.mequonsteve.com/knight-kit). Zu sehen sind dort Abbildungen von zeitgenössischen Katalogseiten, auf denen die verschiedenen Bausätze vorgestellt werden. Das Angebot reichte von Mobilüber Feststationstransceiver bis zu Handfunkgeräten. Im 11-m-Band waren damals 23 AM-Kanäle für den CB-Funk in den USA zugelassen. Wer ausführlicher in den Originalkatalogen von Allied Radio nach historischer Funktechnik bzw. Unterhaltungselektronik stöbern möchte, findet eine beinahe komplette Sammlung unter www.alliedcatalogs.com im Internet. Aber Vorsicht: Dies ist möglicherweise eine über viele Stunden fesselnde Lektüre!

Einige Bilder von in den USA gefertigten CB-Funkgeräten der 1960er-Jahre findet man im

virtuellen Funktechnikmuseum von Ron Lawrence, KC4YOY, unter www.radioheaven.homestead.com/cb_radio_collection.html. Manchen der gezeigten Geräte sieht man an, dass sie wohl für kostenlosen Betriebsfunk gedient haben. Andere waren augenscheinlich eher Schmuckstücke für die „gute Stube“. Ein Bild vom oben erwähnten Bausatz CB-1 ist dort ebenfalls zu sehen.



Ron Lawrence, KC4YOY, hat eine beeindruckende Sammlung von Funkgeräten zusammengetragen.
 Screenshot: DL1ABJ

Raytheon, heute vor allem im Bereich Militärtechnik aktiv, ist ein weiterer amerikanischer Hersteller mit CB-Funk-Vergangenheit in den 1960er- und 1970er-Jahren. Dean Hemphill, K5DH, hat sich intensiv mit den CB-Transceivern aus dem Hause Raytheon befasst und präsentiert die Ergebnisse in seinem virtuellen Museum (www.qsl.net/k5dh). Zugänglich sind dort zeitgenössische Dokumente, technische Daten und viele Fotos.

Damit hat Dean Pionierarbeit geleistet, denn im Firmenarchiv fehlten zuvor jegliche Dokumente über diese Produktlinie.

Kurzwele in Deutsch

Liste analoger deutschsprachiger Sendungen auf Lang-, Mittel- und Kurzwele

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	Deutschlandradio Kultur – 177
0000-2400	DLF Köln – 153, 207, 549, 756, 1269, 1422
0000-2400	Radio 6150/Radio 48/Channel 292 – 6070 (D/E/Holl.*; D-r)
0000-2400	Radio 700 – 3985 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
0400-0415	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0400-0415	RTL Radio – 1440 (Mo-Fr, Sa -0330)
0400-0430	TWR Manzini – 3200, 4775
0400-1600	Radio 700 – 7310 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
0415-0430	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0415-0430	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Mo-Fr; LUX)
0430-0445	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (Mo-Sa; LUX)
0430-0445	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0430-0500	TWR Manzini – 3200, 4775 (Sa, So)
0430-0900	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o; zeitw. Relaisendungen)
0445-0500	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Sa; LUX)
0445-0630	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
0500-0515	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0530-0545	Missionswerk Freundes-Dienst – 3985 (Mo-Sa; D-k)
0600-0615	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0600-0630	Missionswerk W. Heukelbach – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0600-0715	Radio Ö1 International – 6155 (Sa, So -0710)
0600-0757	China Radio International – 17 615, 17 720
0615-0630	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0630-0645	Missionswerk Freundes-Dienst – 3985 (So; D-k)
0630-0700	RTL Radio – 1440
0700-0725	Radio Rumänien International – 7345
0700-0725	Missionswerk Neues Leben – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0700-0900	Radiostation Belarus – 6005 (via Radio 700 – D-k)
0700-0900	Radio Gloria International – 7265 (D-g; 1. So/Monat D+E)
0700-1100	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsassisch)
0700-1200	China Radio International – 1440 (LUX)
0700-1800	Radio 700 – 3955 (D-k)
0723-0820	IRIB Teheran – 15 250 (alt 15 280), 17 690
0725-0730	Die Lutherische Stunde – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0800-0900	Hamburger Lokalradio – 7265 (Mi+Sa; D-g)
0800-1000	Radio Gloria International – 9480 (D-g; 4. So/Monat D+E)
0820-0830	Radio Bukarest – 909 (So)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0830-0900	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (So)
0900-0915	Missionswerk Freundes-Dienst – 6005 (So; D-k)
0900-1000	Ichtys Radio – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0900-1000	MV Baltic Radio – 7265 (D-g; 1. So/Monat)
0900-1100	Magyar Radio 4 – 873, 1188
0900-1200	Stimme Russlands – 693 (Oranienburg/Berlin)
0900-1200	Hamburger Lokalradio – 6190 (Mi+Sa; D-g)
0900-1800	Radio 700 – 6005 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
1000-1100	MV Baltic Radio – 9480 (D-g; 1. So/Monat)
1000-1100	Radio Gloria International – 6005 (D-k; 4. So/Monat D+E)
1000-1400	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 7365 (D-o via HCJB; D, Platt, Russ.)
1100-1115	Missionswerk Freundes-Dienst – 6005, 7310 (D-k)
1100-1200	Radio Joystick – 7330 (1. So/Monat; FRA)
1100-1200	Radio Temeswar (Timisoara) – 630
1130-1200	Ev. Missions-Gemeinden – 6055 (Sa, So; D-w)
1200-1215	Stimme des Trostes – 6055 (So; D-w)
1200-1300	Radio Bukarest – 909 (Mo-Sa)
1200-1500	Hamburger Lokalradio – 7265 (Mi+Sa; D-g; alt 6190)
1200-1715	RTL Radio – 1440
1230-1325	Stimme der Türkei – 17 755
1300-1355	Radio Rumänien International – 7335, 9810
1300-1530	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsassisch)
1400-1500	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1500-1600	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
1500-1900	Stimme Russlands – 693 (Oranienburg)
1500-1600	Radio Bayrak INT – 6150 (So; unregelmäßig)
1600-1630	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1600-1655	Stimme Korea – 3250, 9425, 12 015 (alt 6170)
1600-1757	Radio China International – 5970 , 7380 (ALB)
1630-1700	Missionswerk W. Heukelbach – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
1700-1730	Radio HCJB – 3995, 7365 (Plattdeutsch; D-o)
1700-1730	Radio Serbien International – 9635 (zz. inaktiv)
1705-1755	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
1715-1730	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX)
1723-1820	IRIB Teheran – 6205 , 7425
1730-1745	Missionswerk Freundes-Dienst – 6005 (Mo-Sa; D-k)
1730-1830	RTL Radio – 1440 (Di -1815, Mi -1825)
1730-1830	Missionswerk „Voice of Hope“ – 3995, 7365 (Di; via HCJB)
1730-2000	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1800-1830	Radio Bayrak INT – 6150 (Sa; unregelmäßig)
1800-1855	Stimme Korea – 3250, 9425, 12 015 (alt 6170)
1800-1900	Radio Damaskus – 9330 (zz. inaktiv)
1800-1900	Stimme Indonesiens – 11 785 (alt 9525)
1800-1940	Radiostation Belarus – 6155 , 11730
1800-1957	Radio China International – 6160, 7395, 9615

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1825-1830	Die Lutherische Stunde – 1440 (Mi; LUX)
1830-1845	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX)
1830-1855	Missionswerk Neues Leben – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
1830-1925	Stimme der Türkei – 7205
1845-1900	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (LUX)
1855-1900	Die Lutherische Stunde – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
1900-1905	Stimme von Kroatien – 1134
1900-1955	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323 , 1404, 1593 (Mo-Sa)
1900-1955	Radio Rumänien International – 6010
1900-1955	Stimme Korea – 3250, 9425, 12 015 (alt 6170)
1900-2000	Radio Kairo – 12050
1900-2000	Radio Taiwan Internat. – 3955 (GB-s)
1900-2400	Radio China International – 1440 (LUX)
1940-2000	Radiostation Belarus – 6155 , 11 730 (Di Mi Fr)
2000-2015	Radio Thailand – 9535
2000-2030	Radio HCJB – 3995 (Plattdeutsch; D-o)
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (GB-w)
2030-2058	Stimme Vietnams – 6175 (UAE)
2030-2100	Radio Tirana – 7465 (Mo-Sa)
2030-2100	Radio HCJB – 3995 (D-o)
2100-2128	Stimme Vietnams – 6175 (UAE)
2100-2130	Radio Serbien International – 6100 (außer Sa; BIH)
2100-2200	Radio Taiwan Internat. – 3965 (FRA)
2100-2200	Radio ZP 30 (Paraguay) – 3995 (D-o via HCJB)
2100-2400	WTWW – 12105 (geplant)
2105-2155	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
2134-2138	Radio Slovenija – 918
2200-2230	Radio HCJB – 3995 (D-o)
2230-2300	Radio 700 – 3955 (D-k)
2230-2330	Ichtys Radio – 3995 (D-o via HCJB)
2300-2330	HCJB Global – 9835 (D-n)
2330-2345	Radio Pridnestrovye – 7290 (So-Do; MDA)

* weiterhin Testprogramme; Programmstart unbekannt, Info: www.radio-6150.de/deutsch/programm/

Sendungen im DRM-Modus

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	biteXpress – 909 (Dillberg), 15 896 (Erlangen; je 0,1 kW)
0700-0725	Radio Rumänien International – 9450
1000-1200	Stimme Russlands – 9625
1900-1955	Radio Rumänien International – 7405

Achtung: Leider lagen bei Redaktionsschluss noch nicht alle Wintersendepläne (gültig ab 27.10.13) vor. Den komplett aktualisierten Hörfahrplan finden Sie im folgenden Heft.

Viele Stationen strahlen ihre Programme über Relaisstationen aus, die zum Teil außerhalb des Ursprungslandes liegen. Die Standorte sind wie folgt gekennzeichnet:

- ALB – Albanien (Cerrik)
- AUT – Österreich (Moosbrunn)
- BIH – Bosnien-Herzegowina (Bijeljina)
- D – Deutschland (Göhren-g, Kall/Eifel-k, Nauen-n, Weenermoor/Ostfriesland-o, Rohrbach-r)
- FRA – Frankreich (Issoudun)
- GB – Großbritannien (Skelton-s, Woofferton-w)
- LUX – Luxemburg (Marnach)
- MDA – Moldawien (Grigoriopol)
- ROU – Rumänien (Saftica)
- UAE – Vereinigte Arabische Emirate (Dhabayya)

Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fett-druck** wiedergegeben. **Hans Weber**

BC-DX- Informationen

■ Hörvielfalt auf Kurzwellen

Während in vielen Ländern die Sendeaktivitäten von BC-Sendern auf Kurzwellen beständig sinken, nehmen diese in Deutschland weiter zu. Zwar haben öffentlich-rechtliche Radiostationen, einschließlich des Auslandsdienstes, ihre Kurzwellen sämtlich abgeschaltet. Doch sind stattdessen private Betreiber mit offizieller Sendelizenz in diesem Wellenbereich aktiv und bauen ihr Angebot sogar aus. Ihr Zielgebiet ist dabei vor allem der deutschsprachige Raum, doch werden die Signale europaweit und manchmal auch darüber hinaus gehört.

HCJB Weenermoor

So hat *Radio HCJB* (www.hcjb.de) am Standort Weenermoor, Ostfriesland, kürzlich eine zweite Frequenz eingeführt: Auf 7365 kHz ist das Programm des Missionssenders tagsüber oft mit gutem Signal aufzunehmen. Die Ausstrahlung auf 3995 kHz bleibt parallel bestehen und ist vor allem abends sowie nachts sehr gut hörbar.



**Sonder-QLS-Karte
von der Andenstimme
anlässlich 60 Jahre
Sendungen auf Deutsch
aus Quito**

QLS: HKU

**RockLiveRadio sendet
derzeit sonntags über
Radio 6150 auf 6070 kHz
und bestätigt Empfangs-
berichte mit einer
solchen QSL-Karte.**

QLS: Li

von *Radio 700* zu hören (Details s. Sendeplan auf www.shortwaveservice.com → *Empfangen* → *Programmplan*). Alle Stationen bestätigen Empfangsberichte und geben Kontaktmöglichkeiten in ihren Programmen bekannt.

Musikradio

Pech hatte kürzlich *MV Baltic Radio* (www.mvbalticradio.de), das hauptsächlich an Wochenenden auf 6190 kHz, 7265 kHz und 9480 kHz Programme ausstrahlt: Ein Sturm beschädigte die Sendeantenne in Göhren nahe Schwerin. Während der Instandsetzungsarbeiten sollte eine provisorische Ersatzantenne zum Einsatz kommen, doch dann stellte sich auch ein Defekt bei der Sendeanlage selbst ein. Bei Redaktionsschluss für diese FA-Ausgabe war die Station daher nicht zu hören, doch laufen Bemühungen für eine Reaktivierung Mitte Oktober. Um künftigen Stürmen zu trotzen, wird derzeit eine neue robuste Antennenanlage errichtet. Der Ausfall von *MV Baltic Radio* betrifft auch die Übertragungen von *Hamburger Lokalradio* (www.hhrl.de) sowie weiterer Stationen. Anschriften für Empfangsberichte (für QSL bitte mit Rückporto): *MV Baltic Radio*, R&R Medienservice, Roland Rohde, Seestraße 17, 19089 Göhren (info@mvbalticradio.de); *Hamburger Lokalradio*, Kulturzentrum Lola, Lohbrügger Landstraße 8, 21031 Hamburg (m.kittner@freenet.de). *Hamburger Lokalradio* sendet prinzipiell mittwochs und samstags von 07.00 bis 13.00 Uhr MESZ/MEZ auf 7265 kHz sowie von 13.00 bis 19.00 Uhr MESZ/MEZ auf 6190 kHz.



Oft ist auf den Frequenzen von *Radio HCJB* christliche Musik zu hören, außerdem Aufzeichnungen von Lesungen oder Predigten. Die Programme sind überwiegend in deutscher Sprache, gelegentlich ergänzt durch Plattdeutsch und Russisch sowie nachts durch Englisch (Übernahmen von *HCJB International*). Anschrift für Empfangsberichte: HCJB World Office Germany, Arbeitsgemeinschaft Radio HCJB e.V., Postfach 80 25, 32736 Detmold (info@hcjb.de). Auch *Die Andenstimme* (www.andenstimme.org) mit eigenen Studios in Quito, Ekuador, ist über die Sender in Weenermoor zu hören. Zur Erinnerung: Das ursprüngliche *Radio HCJB* musste sämtliche KW-Anlagen am Standort Pifo abbauen, um Platz für den neuen internationalen Flughafen von Quito zu machen. Horst Rosiak und sein Team von der deutschsprachigen Redaktion entschieden sich, die Arbeit im Land fortzusetzen und produziert weiterhin eigene Beiträge. Zu hören sind diese täglich für 30 min über Weenermoor ab 06.30, 08.30, 17.00, 20.30 und 23.00 Uhr MESZ/MEZ. Neben religiösen Themen gehören Informationen über Südamerika (mittwochs und donnerstags) sowie Tipps

für BC-DXer (samstags) zum Programm. Kürzlich feierten die christlichen Radiomacher 60 Jahre deutschsprachige Radiosendungen aus Quito. Empfangsberichte wünscht sich die Redaktion weiterhin an diese Anschrift: Die Andenstimme, c/o Radio HCJB, Casilla 17-17-691, Quito, Ekuador (für eine gedruckte QSL-Karte bittet man um die Beilage von Rückporto; elektronische QSL per deutsch@andenstimme.org). Aus Paraguay ist außerdem montags bis freitags eine deutschsprachige Sendung von *Radio ZP-30* (www.zp30.com.py) aus Weenermoor auf 3995 kHz zu hören. *La Voz del Chaco Paraguayo*, wie sich die Station nennt, sendet seit 1975 u. a. für die deutschsprachige Minderheit im Westen von Paraguay. „Das Abendjournal“ bringt Nachrichten und Informationen für dort lebende Hörer, doch ist das Zuhören auch hierzulande oft interessant. Empfangsberichte bestätigt man über diese Anschrift: Radio ZP-30, La Voz del Chaco Paraguayo, 29 Filadelfia, 9300 Fernheim, Paraguay (info@zp30.com.py).

KW aus Kall

Radio 700 (www.shortwaveservice.com) verbreitet sein deutschsprachiges Programm ebenfalls über KW-Sender in Deutschland. Ausgestrahlt werden die Sendungen vom Standort Kall-Kre-

kel auf 3985 kHz (24 h), 6005 kHz (tagsüber) sowie 7310 kHz (tagsüber) und die Empfangsqualität ist überwiegend recht gut. Die Programme von *Radio 700* bringen Schlager, Oldies, Berichte sowie Nachrichten. Anschrift für Empfangsberichte: Radio 700, Funkhaus Euskirchen e. V., Kuchenheimer Str. 155, 53881 Euskirchen (info@funkhaus-euskirchen.de).

Daneben bietet *Radio 700* Sendezeit für externe Anbieter. So ist täglich von 08.00 bis 10.00 Uhr MESZ/MEZ das deutschsprachige Programm von *Radio Belarus* (www.radiobelarus.tvr.by/de) aus Minsk auf 6005 kHz (evtl. auch 7310 kHz) zu hören. Das *Missionswerk Freundesdienst* (www.freundesdienst.de) hat täglich von 12.00 bis 12.15 Uhr MESZ/MEZ sowie montags bis samstags von 18.30 bis 18.45 Uhr MESZ/MEZ Sendezeit auf 6005 kHz. *Radio Gloria International* (www.radiogloria.de.vu) ist an jedem vierten Sonntag eines Monats von 11.00 bis 12.00 Uhr MESZ/MEZ über den Sender auf 6005 kHz aktiv. Unregelmäßig an Wochenenden sind zudem Sendungen von *Deluxe FM*, *Radio Atlantic 2000* (www.radioatlantic2000.free.fr) sowie *NordAM* auf den Frequenzen

Auf 6070 kHz ist schließlich *Radio 6150* (www.radio6150.de) aus dem bayerischen Rohrbach aktiv und tagsüber oft gut aufzunehmen. Das Programm bringt neben Musik regelmäßig historische Aufzeichnungen von Seesenderstationen, die bis in die 1980er-Jahre von Ankerplätzen in der Nordsee sendeten.

Bei Redaktionsschluss für diese FA-Ausgabe übernimmt *Radio 6150* an Sonntagen das Programm des Rockmusiksenders *RockLiveRadio* (RLR; www.rockliveradio.de) von etwa 15.30 bis 20.00 Uhr MESZ/MEZ. RLR bestätigt Empfangsberichte (E-Mail an forstarbeiter@gmx.de) mit einer eigenen QSL-Karte. Die Station verbreitet ihr Programm sonst nur per Internet und feierte kürzlich ihr fünfjähriges Bestehen. *Radio 6150* sucht übrigens schon länger einen neuen KW-BC-Sender mit einer Ausgangsleistung zwischen 2 kW und 20 kW; die Betreiber freuen sich über entsprechende Hinweise (tx@radio6150.de). Empfangsberichte erreichen die Station ebenfalls per E-Mail (qsl@radio6150.de).

Die Informationen und Abbildungen stammen von Michael Lindner (Li) und Harald Kuhl (HKU).

Ausbreitung November 2013

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH

CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Über die weitere Entwicklung des Elfsjahreszyklus kann man immer optimistische als auch pessimistische Varianten finden. Für die Pessimisten liegt das 24. Sonnenfleckenmaximum bereits hinter uns. Die Optimisten meinen, dass wir uns gegenwärtig im Sattel der Kurve vor dem sekundären Maximum befinden.

Das *Solar Influences Data Analysis Center* (SIDC) in Brüssel benutzt für ihre optimistische Vorhersage eine kombinierte Vorhersagemethode. Das ist eine statische Methode zur Schätzung der Zufallsgröße. Sie beruht auf der Kombination der Schätzung von Modelldaten auf dem Prinzip des Sonnendynamos und dem Vergleich mit Standardkurven (dabei werden Proben mit bekannten und gleichen Eigenschaften zur Interpolation der Diagramme benutzt).

Ergebnisse beider Methoden findet man auf den SIDC-Webseiten [1]. Die optimistischste Schät-

zung setzt den Anstieg der Sonnenfleckenzahl auf $R = 85$ im März 2014 voraus.

Aktuell gelten folgende durchschnittliche Sonnenfleckenzahlen für den November: SWPC $R = 79,1 \pm 8$, IPS $R = 45,6$, SIDC $R = 56,4$ nach der klassischen Methode und $R = 74,7$ nach der kombinierten Methode. Dr. Hathaway führt $R = 63,0$ an. Unsere Vorhersage beruht auf $R = 73$, entsprechend einem solaren Flux SF von 122 s.f.u.

Zwischen Mitte August bis Mitte September vollzog sich der typische Übergang des Charakters der Ionosphäre vom Sommer zum Winter. Typisch für die KW-Ausbreitung war, dass die f_0F_2 bis zu 3 MHz abfiel (am 23. 8., 31. 8., 1. 9., 3. 9. und 15. 9. 13). Energetisch bedeutende Sonneneruptionen waren selten. Oftmals verstärkte sich der Sonnenwind, der entweder aus koronalen Plasmaauswürfen (CME) kam oder von den Rändern koronaler Löcher wehte. Wenn sich die Quellen des Sonnenwindes in niedrigen heliografischen Breiten befanden, stieg die Aktivität des Magnetfeldes der Erde an. Es gab kurzzeitig verbesserte Ausbreitungsbedingungen an folgenden Tagen: 20. 8., 21. 8., 25. 8., 28. 8., 4. 9., 8. bis 10. 9., 16. 9. und 21. 9. 13. Schlechte KW-Bedingungen herrschten am 22. 8., 2. 9. und besonders am 31. 8. 13.

Der erhoffte Anstieg der Sonnenaktivität zum sekundären Maximum wird im November wahrscheinlich noch nicht spürbar sein. So wird sich das 15-m-Band in den Richtungen entlang der Breitenkreise in Entfernungen von nur zwei, maximal drei Sprüngen der Raumwelle regelmäßig öffnen. Größere Entfernungen sind wahrscheinlich auf dem 17-m-Band überbrückbar, zuverlässiger aber auf dem 20-m-Band.

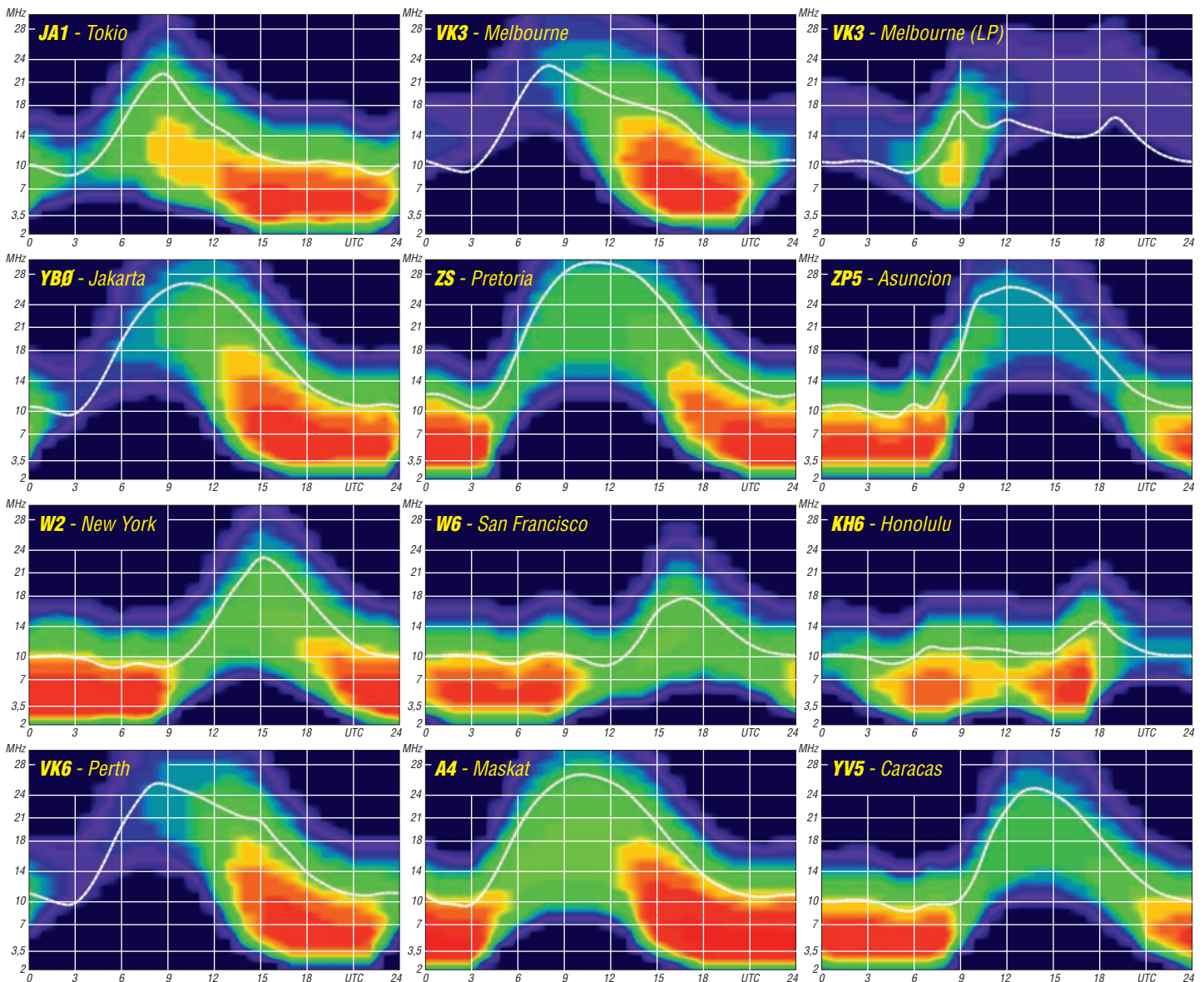
Die Energie des Sonnenwindes begünstigt die Entstehung ionosphärischer Wellenleiter und ermöglicht in Verbindung mit der im Winterhalbjahr geringen Dämpfung der unteren Ionosphäre gute DX-Bedingungen auf den langwelligeren KW-Bändern.

URL

[1] <http://sidc.oma.be/products/ri/>

Legende zu den Diagrammen

Als Berechnungsgrundlage dienen:
Sendeleistung: 1 kW ERP
RX-Antenne: Dipol horizontal, $\lambda/2$ hoch
weiße Linie: MUF
Parameter: Signalstärke in S-Stufen

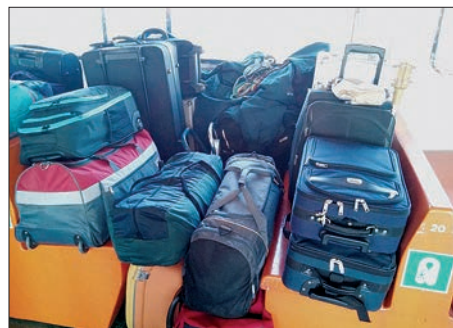


JO34WE: mit „big Rig“ auf die Insel Helgoland

Anfang Mai war es soweit und ein 24-h-Funkwettbewerb stand auf Ultrakurzwellen an. Mit langer Planungszeit wollten wir wieder einmal vorne mitmischen und haben etwa 200 kg Ausrüstung im Wert von ca. 20 000 € auf die Insel verfrachtet. Vom rostigen Erdnagel bis zum Highend-Rechner/Gerät mit W-LAN-Router usw. war alles dabei. Es war der größte technische Aufwand, der je unter Portabelbedingungen von der Insel getrieben wurde.

Die Teilnehmer, allesamt erfahrene Contester, kamen aus dem Großraum Hamburg und funkten gemeinsam unter dem Klubrufzeichen DR3M aus dem Ortverband M11, Preetz. Die Mannschaft bestand aus Andreas, DL4XX, Andreas, DG3XA, Tobi, DG3TD, Mark, DL1XAQ, Thorsten, DG7TG, sowie Kay, DJ5KK.

Die Anreise erfolgte in bewährter Form für 48 € über Büsum mit dem mittlerweile 41 Jahre alten Schiff „Funny Girl“, welches aber nach neuesten EU-Richtlinien im Jahre 2008 modernisiert wurde.



Ein Teil der umfangreichen Ausrüstung

Bei Sonnenschein, ganz wenig Dünung und nur 9 °C ging es auf Deutschlands einzige Hochseeinsel. Die Überfahrt dorthin dauerte über 2 h und bedeutete auch das letzte Mal Entspannung vor den Funkanstrengungen. Kay, DJ5KK/mm, konnte es nicht abwarten und tätigte schon QSOs vom Schiff mit 5 W an einer 3-Element-Yagi auf 144 MHz.

■ Was geht wirklich von der Insel?

An der Insel angekommen begann das Umladen in die Börteboote und nach kurzer Fahrt waren wir am Ziel. Ab Mai gehen die Seebäderschiffe vor Helgoland auf Reede und die Einheimischen befördern die Touristen und das Gepäck in kleineren Holzbooten auf die Insel. Es hat fast den gesamten Nachmittag gedauert, bis wir die komplette Funkausrüstung auf dem Oberland hatten. Die Benutzung des Fahrstuhls ist unabdingbar beim Gepäcktransport. Die mitgebrachten Sackkarren sind Pflicht oder es sind 4 € je Gepäckstück für den Elektrokarrentransport einzuplanen.

Um 16.30 Uhr stand schon der nächste Termin mit Bunkerführung an. Die Führung ist nicht als Tagestourist machbar, weil die Schiffe bereits um 16 Uhr Helgoland verlassen. Fast die gesamte Insel war im 2. Weltkrieg unterbun-

dert. Heute ist nur ein kleiner Teil des damals zivil genutzten Bereiches zu besichtigen. Nach etwas mehr als 1 h tauchten wir aus 18 m Tiefe wieder auf.

■ Samstag

Unser großes Tunnelzelt musste aufgrund der unerwarteten Windstärke von 7 Bft (61 km/h), vielleicht auch 8 Bft (74 km/h), umgesetzt werden – das gelang uns recht schnell. Angekündigt waren nur 4 Bft (28 km/h). Eine Antennenanlage wurde noch versetzt, das bekamen wir ebenfalls hin.

In der zweiten Antennengruppe galt es gleich zwei SWV-Probleme zu lösen – und da genügend Koaxialkabel zum Austausch vorhanden war, klappte diese Reparatur gleichfalls. Doch dafür lief uns langsam die Zeit davon. Gegen 15.55 Uhr waren wir jedoch arbeitsbereit und können den Contestbetrieb aufnehmen.

Am gleichen Tag fand der Helgoland-Marathon mit über 200 Teilnehmern statt und man hatte das Gefühl, dass der Felsen niemals zur



Kay, DJ5KK/mm, machte schon bei der Überfahrt nach Helgoland erste QSOs auf 2 m.

gannen an der Anlage zu zweifeln, die aus einem Elecraft-K3 mit Kuhne-Transverter und Beko-Endstufen bestand. Als Antennen kamen zwei Gruppen mit 2 × 12-Element-M² und 2 × 13-Element-Cushcraft zum Einsatz, die mit



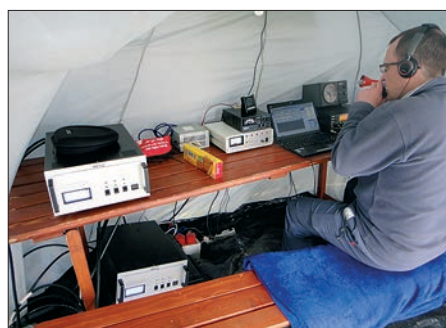
Das „Stationsgelände“ auf Helgoland mit Generator, Tunnelzelt (Shack) und den Antennengruppen für 144 MHz und 23 cm

Fotos: DG3XA

Ruhe kommt. Doch um 15 Uhr, nach 6 h, hatte auch der letzte Teilnehmer seinen Lauf beendet. Es war wirklich ein Vollstrecken-Marathon und ein tolles Event (www.helgoland-marathon.de).

■ Sonntag

Es funkte so vor sich hin. Ein enormes QSB erschwerte den Funkbetrieb erheblich. Wir be-



Mark, DL1XAQ, beim Funkbetrieb auf 2 m

Ecoflex-10 gespeist wurden. Einen Vorverstärker hatten wir noch nie auf 144 MHz auf der Insel verwendet, da man dort das Gras wachsen hört. Nein, der Funkbetrieb gestaltete sich tatsächlich recht schwierig. In der einen Sekunde ging es in die Schweiz mit S9 und danach nicht einmal bis nach Hannover. Hm, dann ist es eben so ... Die Nacht in CW ist nicht erwähnenswert. Am Morgen steigerten sich die Raten nur unerheblich.

Aber wir schafften es, die 200 000-Punkte-Marke noch kurz vor Schluss zu knacken. Bei nur 519 Verbindungen waren wir mit der Punkte-Ausbeute mehr als zufrieden. Im Juli-Contest 2009 erreichten wir 20 000 Punkte mehr bei Verwendung nur einer Antennengruppe und gleicher QSO-Anzahl, jedoch mit einer E_s-Öffnung.

Hier noch etwas 2-m-Statistik: ODX 988 km (OM8A); 14 DXCC-Gebiete; 76 Locator; 7 Verbindungen über 800 km, 34 QSOs über 700 km, 37 Kontakte über 600 km und 56 QSOs über mehr als 500 km. Demnach waren

26 % aller QSOs eine echte DX-Verbindung. Legt man die alte 300-km-Regel zugrunde, so waren es sogar 65 % aller Verbindungen. Noch mehr Daten gibt es nach Auswertung unter folgendem Link: <http://iaru.oevsv.at>. Mittlerweile sind die Claimed-scores beim DARC



Ein Bereich der unterirdischen Bunkeranlagen



DJ5KK (l.) und DG3XA genießen die Rückfahrt

veröffentlicht und wir sind in der Wertungsgruppe 02 (144-MHz-Mehrmann) auf dem 8. Platz und in der WG 05 (23-cm-Einmann) auf dem 16. Platz gelandet.

Die 23-cm-Station mit 100 W und 44-Element-Yagi-Antenne wurde vorzeitig abgebaut, weil nur wenige mit uns funken wollten bzw. trotz ON4KST-Chat nicht viel ins Log gelangte. Also ist Helgoland doch zu ablegen... Immerhin betrug das ODX auf 23 cm 719 km und fiel gleich in der Anfangszeit. Dadurch waren die Erwartungen hoch, sie konnten jedoch später nicht erfüllt werden.

In den Morgenstunden „knallten“ die Festlandrelais mit S9+40 dB in den FT-817 rein, der auf dem Oberland mal aus dem Dachlukenfenster des Appartements schauen durfte.

Nach einem umfangreichen zollfreien Einkauf ging es am Montag (6.5.13) wieder aufs Festland zurück. Die Zollkontrollen finden nicht mehr beim Verlassen von Helgoland stand, sondern im jeweiligen Zielhafen. Wir wurden an diesem Tag allerdings nicht kontrolliert. Es herrschte extremes Niedrigwasser, sodass die Rückfahrt etwas länger dauerte. Allerdings konnten wir auch wieder 2,5 h an Bord entspannen – bei bestem Sonnenschein und 13 °C auf Helgoland sowie 19 °C bei der Ankunft in Büsum.

Alle Funkpartner bekommen eine QSL-Karte übers Büro zugeschickt, die für das Helgoland-Diplom (www.darc.de/distrikte/e/20/diplom) gültig ist. Bei Berücksichtigung aller Kosten schlug ein QSO mit 2,45 € zu Buche.

Vielen Dank allen Helfern und Unterstützern, besonders an die Freiwillige Feuerwehr Helgoland, die mit ihrer Power für unsere Power gesorgt hat. **Andreas Kophal, DG3XA**

Erfolgreiche Notfunkaktivitäten

■ Notfunk-Kreis-Wesel: nominiert für den Deutschen Engagementpreis

Durch Bürger des Landkreises wurde die Gruppe Notfunk-Kreis-Wesel für den deutschen Engagementpreis 2013 nominiert.

Vermutlich die Öffentlichkeitsarbeit – Jugendarbeit zusammen mit YHOTA, die begleiteten Drachenfeste, die Interviews beim WDR sowie die umfangreichen Sendungen auf Radio KW (Lokalsender im Kreis) – waren wohl der Grund für die Nominierung. Der Deutsche Engagementpreis wird alljährlich verliehen, er ist eine Gemeinschaftsaktion des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend sowie der Generali Deutschland.

Um in die engere Auswahl zu kommen und um somit etwas für den Amateurfunk zu erreichen, werden erstens die Zulassung der Jury und zweitens die Stimmen vieler Leute benötigt. Die Stimmabgabe erfolgt online übers Internet. Sie ist noch bis zum 1.11.13 im Internet möglich. Bitte dazu die Seite des Veranstalters besuchen (www.deutscher-engagementpreis.de/service.html).

Sollten wir tatsächlich in die engere Auswahl kommen, benötigen wir jede Stimme, um dem Amateurfunk – unserem Hobby – ein entsprechendes Statement in der Öffentlichkeit zu geben. Mehr Informationen auch auf www.notfunk-kreis-wesel.de und www.notfunk-nrw.org.

Detlef Wege, DH3HDW
Leiter Notfunk-Kreis-Wesel

■ Gelungene Notfunk-Versuche mit HAMNET in der Schweiz

Anlässlich einer größeren Übung hat die Notfunkgruppe der USKA-Sektion Zug am 19.9.13

Zudem kann mit der gewohnten Soft- und Hardware gearbeitet werden. Der temporäre Aufbau einer solchen Strecke ist allerdings personalintensiv und braucht eine gewisse Zeit. Zum Einsatz gelangten Ubiquiti-Nano-Stationen. In den USA laufen Versuche mit „Mesh-Networks“, bei denen jedes Teilnehmergerät auch gleichzeitig Repeater ist.

Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT

■ Notfunkübung in Wuppertal

Am Samstag, den 28.9.13, trafen sich einige Notfunke aus den Gruppen West 3 und 5 von Notfunk-Deutschland in Wuppertal, um für einen eventuellen Notfunkeinsatzfall zu trainieren. An exponierter Stelle auf den Südhöhen Wuppertals wurde auf einem brachliegenden Gelände eine Notfunkleitstelle errichtet, die, mit zwei Notfunkern besetzt, für die Koordination des Funkverkehrs zuständig war. Unser Mitglied Lars, DL6LJ, stellte dafür seinen Wohnwagen zur Verfügung.

Zwei Trupps, mit APRS- und SSTV-fähigen Sendeanlagen gingen auf die Reise und übertrugen von verschiedenen Orten aus Wuppertal und Remscheid Positionsdaten und Standbilder.

Eingesetzt wurden Netbooks mit der Software *MMSSTV*, einige Notfunkkoffer, die auf 2-m- und 70-cm-Frequenzen arbeiten können sowie abgesetzte Antennen wie z.B. die Diamond-X-30. Auch ein VC-H1 an einem TH-D72e von Kenwood tat seinen Dienst. Für den APRS-Betrieb wurden Tracker vom Typ *Opentracker+* von Argent Data verwendet. Unsere Arbeitsfrequenzen lagen sämtlich im 2-m-Amateurfunkband.

Unsere Notfunk-Leitstation während der Übung bei Wuppertal

Fotos: DM1SW



einen erfolgreichen Feldversuch zur Errichtung eines Datenlinks von Zug ins Ägerital durchgeführt. Durch gute Planung der Standorte konnte der Link im 5,8-GHz-Bereich über mehrere Repeater mit Datendurchsätzen von bis zu 10 MBit/s betrieben werden.

Für die Endbenutzer einer solchen Linkstrecke bringt dies den Vorteil, dass nicht nur kurze Textnachrichten gesendet, sondern auch umfangreichere Informationen etwa in Form von Bildern übermittelt werden können.

Trotz der topografisch bedingten Besonderheiten im Bergischen Land und vorher ungetesteter Gerätekonfigurationen war die Notfunkübung ein voller Erfolg.

Als Thema für die nächste Übung wurde bereits der Funkbetrieb mit steilstrahlenden Antennen angedacht, die dann beim nächsten Gruppenabend am 11.10.13 gebaut werden sollen.

Sebastian Schlubeck, DM1SW
Notfunk-Deutschland e. V.

Stellv. Vorsitzender und Ausbildungsleiter

IOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME
PSF 113527, 39034 Magdeburg
E-Mail: dl5me@darf.de

■ Inselaktivitäten

Europa: Die OPs Raffaello, IT9ATF, Renato, IT9NPR, Pippo, IT9PPG, und Antonino, IT9RDG, wollen im und um den WWDX-SSB-Contest als IF9A von Favignana, **EU-054**, (LH-1545), auf allen Bändern Funkbetrieb machen. QSLs via IT9ATF, direkt oder übers Büro. – Uwe, DH3UN, und Heiko, DO1DQ, funken vom 2. bis 9. 11. 13 mit vorangestelltem OZ-Präfix in SSB und PSK von Falster, **EU-029**. QSL via Heimatrufzeichen.

Olaf, DL4HG, und Holger, DL5XAT, sind vom 17. bis 25. 11. 13 als 9H3OG und 9H3TX von Gozo, **EU-023** (LH-0046), zu hören. Die Teilnahme am WWDX-CW-Contest (23./24. 11. 13) ist geplant.

Afrika: Eric, F6ICX, will vom 16. 11. bis 15. 12. 13 wiederholt als 5R8IC von Saint Marie Island, **AF-090**, funken. Seine Aktivität (Urlaubsstil) findet in CW, RTTY und PSK63 statt – zum Einsatz kommen ein FT-450 mit 100 W, GPs und Inverted-LS sowie ein Hex-beam für 20 m bis 10 m. QSLs via Heimatrufzeichen.

Stephane, F5UOW, plant vom 31. 10. bis 21. 11. 13 erneut Betrieb von Reunion, **AF-016** (LH-1812). Vom 3. bis 17. 11. 13 funkt er unter dem Rufzeichen TO2R, in der übrigen Zeit als FR/F5UOW, allerdings vorzugsweise in CW. QSL-Karten für beide Rufzeichen gehen über F5UOW.

Armin, DK9PY, ist vom 4. bis 11. 11. 13 unter FH/DK9PY von Mayotte, **AF-027** (LH-0376), in CW zu hören, anschließend geht er vom 11. bis 22. 11. 13 als FR/DK9PY nach Reunion, **AF-016** (LH-1812). – Cesare, I0WDX, aktiviert vom 12. bis 23. 11. 13 unter S79WDX La Digue Island, **AF-024** (LH-3066). QSL-Karten nur direkt über I0WDX oder LoTW. – Olaf, G0CKV, Oliver, W6NV, und Jorma, OH2KI, arbeiten vom 19. bis 24. 11. 13 als



ZD8M, ZD8W und ZD8X von Ascension, **AF-003** (LH-1491). Eine Teilnahme am WWDX-Contest (23./24. 11. 13) ist vorgesehen. QSL übers Heimatrufzeichen.

Asien: Tony, RT9T, funkt noch bis zum 4. 11. 13 als 5B4ALB auf allen Bändern und in sämtlichen Modis von Pachyammas, **AS-004**. QSL nur direkt an RT9T. – Toshi, JP1IOF, aktiviert vom 7. bis 15. 11. 13 unter JD1BLC erneut Ogasawara (Chichi-jima), **AS-031** (LH-2269).

Nordamerika: John, W5JON, arbeitet noch bis 10. 11. 13 als V47JA von St. Kitts, **NA-104**. QSL nur direkt via Heimatrufzeichen oder LotW. – Ron, AA4VK, Randy, N0TG, und Jeff, N1SNB, planen vom 24. bis 31. 10. 13 mit vorangestelltem FS-Präfix Funkbetrieb von St.



Martin, **NA-105** (LH-0383). QSLs direkt via AA4VK. – Von der gleichen Insel hat Philip, WA1ZAM, eine Aktivität vom 19. 10. bis 2. 11. 13 unter PJ7PL angekündigt. QSL via Heimatrufzeichen. – Ein mehrköpfiges internationales Team plant vom 1. bis 10. 11. 13 eine größere Aktivität auf San Andres, **NA-033** (LH-2990). QSL via EA5RM. Weitere Informationen auf www.dxfriends.com/SanAndres2013.

Gerd, DL7VOG, zieht es wieder in die Karibik, er macht vom 7. bis 27. 11. 13 als J87GU Betrieb von Union, **NA-025**. – Die 4M5DX-Gruppe plant irgendwann zwischen dem 1. 11. 13 und 28. 2. 14 unter YW0A Aves, **NA-020** (LH-0216), in den Äther zu bringen. QSL via EB7DX. Aktuelle Informationen unter www.avesisland.info. – Rob, N7QT, und Hugh, W4VAB, sind vom 7. bis 17. 11. 13 unter PJ6 von Saba, **NA-145** (LH-2043), und vom 17. bis 24. 11. 13 als PJ7 von Sint Maarten, **NA-105** (LH-0711), zu hören. – Eine polnische Crew plant Funkbetrieb unter J88HL von St. Vincent & Grenadines, **NA-109** (LH-0492). – John, K9EL, ist vom 19. bis 28. 11. 13 erneut von St. Martin, **NA-105** (LH-0383), QRV. – Dennis, K2SX, Les, WLK, und Andy, K2LE, beabsichtigen vom 19. bis 26. 11. 13 mit vorangestelltem PJ7-Präfix ebenfalls von St. Martin, **NA-105**, aktiv zu sein.

Bob, K5WA, besucht vom 20. bis 27. 11. 13 als V4/K5WA die Karibikinsel St. Kitts, **NA-104**, und arbeitet ausschließlich in CW. Die Teilnahme am WWDX-Contest (23./24. 11. 13) unter V49J ist eingeplant. – Ein japanisches Team funkt vom 21. bis 29. 11. 13 mit vorangestelltem J3-Präfix von Grenada, **NA-024** (LH-0718). – Henning, OZ1BII, will sich vom 21. bis 24. 11. 13 erneut als XP2I von Grönland, **NA-018** (LH-0072), melden. – Felix, XE2I, Saul, XE2HQI, Craig, XE2HWJ, und Manuel, XE2HUQ, aktivieren vom 9. bis 16. 11. 13 unter XF1P das Eiland Partida in der raren IOTA-Gruppe, **NA-124** (weltweiter Bestätigungsgrad von 18 %). QSL via XE2HUQ.

Ozeanien: Die OPs Jussi-Pekka, OH6RX, und Esa, OH7WV, funken als AH0K von Northern Mariana Islands, **OC-086**, während beider WWDX-Conteste. Betrieb außerhalb der Conteste ist auf den HF-Bändern vorgesehen (evtl. auch 50 MHz). Die QSL-Route lautet TBA. Dave, K3EL, und Don, VE7DS, aktivieren vom 30. 10. bis 6. 11. 13 unter TX5RV Raivavae, **OC-114** (LH-2581), vorzugsweise in CW.

QSL via M0URX. – Ein japanisches Team plant vom 1. bis 11. 11. 13 als YJ0ZS Funkbetrieb von Vanuatu, **OC-035**. QSL via JA2ZS. – Bill, N6MW, startet vom 11. bis 23. 11. 13 einen erneuten Versuch, als KH8/N6MW von Tutuila, **OC-045** (LH-4385), QRV zu werden. – Ein multinationales Team unter Beteiligung von Franz, DK1II, Gerhard, DJ5IW, Dominik, DL5EBE, und Axel, DL6KVA, funkt vom 5. bis 18. 11. 13 unter T33A von Banaba, **OC-018**. Mehr Informationen unter www.t33a.com/index.htm. – Aki, ZL1GO, Jacky, ZL3CW, John, 9M6XRO, und Kip, W6SZN, planen vom 12. bis 22. 11. 13 als W8A Tutuila, **OC-045** (LH-4385) in die Luft zu bringen. Während des WWDX-Contests (23./24. 11. 13) benutzen sie das Rufzeichen N8A. Anschließend ist die Gruppe vom 27. 11. bis 2. 12. 13 unter 5W8A von Samoa, **OC-097** (LH-4026), zu hören. QSLs via ZL3CW. – Sho, JA7HMZ (V63DX), und Masa, JA7ZF (V63ZF), sind vom 22. bis 30. 11. 13 von Pohnpei, **OC-010** aktiv. QSL via Heimatrufzeichen.



Tim, NL8F, geht erneut auf Tour und hat vom 27. 11. bis 11. 12. 13 eine Aktivität von Kiritimati, **OC-024**, angekündigt. QSL via K8NA. – Mitte September wurde durch ein indonesisches Dreimannteam die New one **OC-275** (Kimaam), in den Äther gebracht. – Eine Aktivierung der raren IOTA-Inselgruppen **OC-122** und **OC-109** (beide YB5-Gebiet) durch das Team um John, YB5NOF, wurde auf das Frühjahr 2014 verschoben.

Südamerika: Jim, N6TJ, will unter 9Y4W von Tobago Island, **SA-009** (LH-0412), im WWDX-CW-Contest auf 20 m teilnehmen. QSL über DL4MDO. – Joe, PY5XH, Evan, PU5SVE, Jose, PY5JP, Arthur, PY5VC, Martins, PU5UAI, Fabio, PY5FAB, Andre, PY5EW, Junior, PY5ZW, und Alex, PP5ALE, aktivieren vom 26. bis 30. 10. 13 als PR5C die Insel Mel, **SA-047** (LH-1435); Teilnahme am WWDX-Contest ist geplant. QSL direkt via PU5SVE. – Eine internationale Gruppe wird vom 1. bis 7. 11. 13 unter XR0YY von den Osterinseln, **SA-001** (LH-0319), auf allen Bändern und Sendearten QRV. QSL via EB7DX; Näheres auf easterisland2013.com.

Ein YL-Team, bestehend aus Carolina, YV4AW, Maika, YY5ALO, Geraldine, YY2GAL, Laura, YY5OLA, Naudys, YY5ANG, Maria, YY5MCO, und Yumayra, YY5YVR, beabsichtigt, vom 7. bis 10. 11. 13 unter YW5RYL von Los Roques, **SA-035** (LH-2910), Funkbetrieb zu machen. – Ein siebenköpfiges internationales Team funkt vom 8. bis 20. 11. 13 als XR0ZR von der Robinson-Crusoe-Insel (Juan-Fernandez-Archipel), **SA-005** (LH-0153). QSL via IV3DSH. Weitere Informationen auf www.juanfernandez2013.com.

DX-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE

Boschpöler Str. 25, 12683 Berlin

E-Mail: rolf@dl7vee.de

URL: www.dl7vee.de

Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC

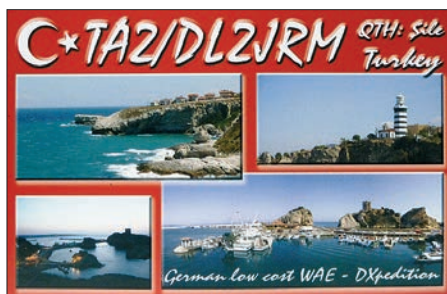
Berichtszeitraum: 3. 9. bis 30. 9. 13

■ Conds

Leider enttäuschte der Flux in der ersten Septemberhälfte mit meist unter 100 Zählern. Am Monatsende stieg er auf 110 und ein bisschen ging auf 10 m. Europäer mit guten Antennen konnten auf 160 m VK9LL von Lord Howe erreichen. Bei den einzelnen guten Tagen ging es sogar von hier auf 10 m und 12 m nach Rotuma (3D2). Der CQ WWDX RTTY Ende September ist dank prima Beteiligung immer eine gute Möglichkeit zum Auschecken der Bedingungen. Das 10-m-Band war nicht ganz offen, aber es ging zeitweise nach KH2, JA und W6. 15 m erwies sich als das beste Band – es ging rund um die Erde. Auch 80 m erlaubte viele USA-QSOs, noch eine Stunde nach Sonnenaufgang. Gut ausgerüstete Einmannstationen schafften am Wochenende über 2000 RTTY-QSOs.

■ DXpeditionen – Rückblick

Das italienische EME-Team **3B9EME** von Rodrigues war natürlich auch auf KW in der Luft und verbuchte insgesamt knapp 12 000 Verbindungen. QSL via I3LDP. – **XW8XZ** (9M6DXX via M0URX) und **XW1YC** (9V1YC via W5UE) aktivierten für wenige Tage Laos mit gutem Betrieb in CW und SSB. – Das Invoker-Team mit MM0NDX, EA3NT, EA5KA und F4BKV legte eine tolle IOTA-Aktivität von mehreren panamesischen Inseln unter **HP0INT/*** hin. QSL-Manager ist F5CWU. – Auch **FO/KH0PR** (JJ8DEN) erfreute die DX-Gemeinde von mehreren Inseln Tahitis u. a. auch in RTTY auf den WARC-Bändern. Für jede IOTA wird ein extra Briefumschlag gewünscht. – Zorro, JH1AJT, aktivierte mit seinen Freunden E21E1C und JJ1LIB erneut **XZ1Z** in Burma mit zwei Stationen von einem besseren QTH.



PG5M war mit einfacher Ausrüstung als **T8GM** und **V6G** meist auf 20 m erreichbar. – Mehrere kurze DXpeditionen brachten auch Palau auf die Bänder, so beispielsweise **T88TV** mit OP W5MJ; QSL via HA3JB. – Als Rarität konnte mit viel Geduld **ZS8Z** auf 20 m in SSB über den Listenmacher ZS3Y erreicht werden. – JH1NBN aktivierte auf einer seiner Reisen

Nauru unter **C21BN** mit leisem Signal (100 W und Drahtantenne) in SSB. Eine weitere Geschäftsreise nach Nauru könnte sich im Frühjahr 2014 ergeben. – **JW9JKA** ist noch bis Dezember von der Bäreninsel QRV. Leider sind 10-m-Öffnungen nach DL recht selten. – Von Mauritius bemühte sich **3B8/G0TSM** trotz einfacher Antennen erfolgreich um Europa-QSOs. – **3D2GC** bot recht laute Signale auf den mittleren Bändern von Fidschi in CW. Zum Monatsende wurde man von Rotuma QRV. Leider haben sich die Betriebstechnik und der Anstand (siehe DX Code of Conduct) einiger weniger Europäer eher weiter verschlechtert. – Nigel arbeitete als **PJ2/G3TXF** Ende September in CW und RTTY.

■ Kurzinformationen

David ist ein 16-jähriger OP und funkt als **ZD7DC** in SSB von 20 m bis 10 m mit 100 W an einer G5RV. – Die DXpedition der Superlative mit 400 000 US-\$ geplanten Kosten im Januar 2014 als **FT5ZM** nach Amsterdam Island kostet je Betriebsminute 20 US-\$. Oder anders ausgedrückt, bei 100 000 QSOs ist jedes QSO 4 US-\$ „wert“. – In Grönland werden vermehrt OX5-Rufzeichen ausgegeben. So sind OZ5MD und OZ5BD für die nächsten zwei Jahre als **OX5M** und **OX5T** zu hören. – TK5JJ geht für zwei Jahre als **FW5JJ** nach Wallis. Er startet mit einer G5RV, will aber nach und nach seine Station stark verbessern. Die QSLs vermittelt F5RXL via Büro oder direkt.

■ QSL-Versand

Auch heute noch sind echte Papier-QSLs gefragt, besonders hübsche Farbkarten von seltenen DXCC-Gebieten, DXpeditionen oder Sonderstationen. Beim Direktschicken ist es üblich, für den Gegenwert der Rücksendung Geld (Green stamps = US-\$) oder einen IRC sowie einen adressierten Rückumschlag beizulegen. Da das Direktschicken einen besonderen Wunsch des Senders nach schnellem Erhalt der begehrten QSL ausdrückt, muss die Beilage auf jeden Fall das erforderliche Rückporto abdecken. Gern darf es freiwillig eine Kleinigkeit mehr sein, aber eine generelle Forderung nach übermäßigen Beilagen spricht andererseits nicht für einen seriösen QSL-Manager. Hier haben besonders spanische



QSL-Bearbeiter eine Geldquelle entdeckt und verlangen teilweise für eine QSL/ein Rufzeichen je Brief mit 2 bis 3 US-\$ oder zwei IRCs Beilage, selbst innerhalb Europas. Ein IRC entspricht genau dem Gegenwert des Portos eines Weltbriefes und kann nur dafür eingetauscht werden. Damit hat der QSL-Manager oder Beantworter bei einem IRC viel zusätz-

liche Arbeit, und es bleibt nichts übrig. Von 2014 bis 2017 gelten nur noch neue IRCs! OQRS (Online QSL Request Service) bieten zunehmend viele DXpeditionen an. Es reduziert auf allen Seiten Arbeit, Zeit und Geld, auch wenn meist etwas mehr als das Rückporto



verlangt wird. Dafür spart man das Hin-Porto. Moralisch einwandfrei ist für mich der QSL-Versand nur, wenn auch eine kostenfreie QSL möglich ist. So zum Beispiel über nationale QSL-Büros, wobei das Beantragen von QSLs über OQRS oder E-Mail ebenso die halbe Zeit des langen Weges spart. Auf jeden Fall sollte man das Versenden von QSLs auf mehreren Wegen vermeiden.

Sehr wichtig ist das Informieren über die korrekte Adresse beim Direktversand (Homepage, **QRZ.com**) und über die Art und Weise, wie die gewünschte DXpedition ihre QSLs überhaupt anbietet. Werden keine Büro-QSLs angeboten, sollte man keinesfalls Karten über das Büro losschicken. Gerade das DARC-Büro ist sehr gewissenhaft und sendet nicht ver-

Bandmeldungen im Berichtszeitraum

80 m		VP2ETE	14180 0410
J69B	3794 0440	A45XL	14180 1545
P29NO	3507 1645	ZS8Z	14260 1540
T8AA	3792 0450	17 m	
40 m		9M6XRO	18106 1700
3B9EME	7122 2110	A45XR	18106 1910
5A1AL	7010 2100	C6ATT	18079 0230
8R1AK	7175 0440	DU1IST	18071 1500
HC8/G8OFQ	7161 0420	V44KA	18077 2020
HR1DMR	7160 0420	VP8LP	18156 1945
J69AZ	7155 0400	XW1YC	18079 1445
K2SE/VP9	7012 0245	Z81B	18125 0930
PJ2/G3TXF	7023 0420	15 m	
TG9AHM	7165 0430	3B8/G0TSM	18097 1740
T8AA	7120 0350	9V1XK	21255 1600
VP2ETE	7155 0130	A25JK	21220 1700
YN2PX	7022 0500	P29FR	21245 1215
30 m		ST2NH	21290 1720
3D2GC	10104 1420	V63LU	21080 1230
CP9/DF7NX	10115 0500	V73NS	21002 0800
FJ/N5WR	10102 0500	XV9NPS	21018 1110
FO/KH0PR	10144 0520	XW8XZ	21288 1415
HC2AO	10103 0350	Z81R	21022 2010
OJ0W	10110 1900	ZD7VC	21081 1825
T42MR	10141 0445	12 m	
TZ6BB	10119 0445	8P6NW	24957 1830
V5/DF2UU	10115 0430	9G5AA	24950 1845
VU2NKS	10145 1945	9X0ZM	24891 1030
XW0YJY	10121 1445	A92IO	24891 1125
YN2PX	10122 0525	FG8OJ	24922 1900
20 m		HV4NAC	24960 1045
3B9FR	14015 1640	TU5DF	24892 1400
C21BN	14195 1330	TZ6BB	24955 1700
D44TWO	14030 0415	YN2PX	24896 1915
FJ/K5WE	14001 0515	XV4Y	24912 1450
OX5T	14005 1800	Z81B	24970 1415
R11FJ	14004 0410	10 m	
SU9AF	14154 1820	5T0JL	28025 0930
T46C	14024 0245	PJ2/K8LEE	28483 1415
V5/DJ2DQ	14080 1950	V55V	28520 1200
V6G	14016 1530	XZ1Z	28028 1215

mittelbare Karten an den Absender zurück, während andere Büros diese vernichten. Hier kann jeder helfen, unnütze Belastungen der QSL-Büros zu vermeiden. Selbstredend müssen die QSO-Daten übertragen und geprüft werden. EQSLs sind bei DXern nicht gefragt,



da sie für das DXCC-Diplom nicht zählen. LoTW (Logbook of the World) ist eine Online-Datenbank der ARRL, wo durch jeden Funkamateure nach Anmeldung kostenlos Logs heraufgeladen werden können. Nahezu alle größeren DXpeditionen und viele Contestoperationen haben ebenfalls ihre Logs hier abgelegt. Mit den übereinstimmenden QSO-Daten lassen sich sehr schnell DXCC-Diplome ohne Papierkram beantragen.

■ Vorschau

Eine wöchentlich aktualisierte **DXpeditions-vorschau** mit Internetadressen gibt es jetzt auch auf meiner Homepage (www.dl7vee.de). Der **CQ WWDX Contest** (Fone) findet am 26. und 27. 10. 13 statt.

Afrika: Roger, ZS6RJ, informiert, dass unter **3DA0ET** 14 OPs, darunter DL8JJ, an vier Stationen arbeiten wollen. Mit passenden Antennen und guter Technik einschließlich mehrerer Endstufen will man von 160 m bis 6 m in der Luft sein. Auch soll diesmal neben CW und SSB mehr Wert auf RTTY gelegt werden. Termin ist der 18. bis 27. 11. 13 – mehr Infos gibt es auf www.swazidx.org.

IOWDX ist vom 12. bis 23. 11. 13 als **S79WDX** QRV (Allband). QSL nur direkt über sein Heimatrufzeichen. – **FH/DK9PY** ist das Call von Armin zwischen dem 4. und 11. 11. 13 von Mayotte, danach geht es noch bis zum 22. 11. 13 als **FR/DK9PY** nach Reunion. Geplant ist nur CW, QSL an DK9PY. – Auch **FR/F5UOW** ist bis zum 21. 11. 13 auf Reunion und darf dabei vom 3. bis 17. 11. 13 das Sonderrufzeichen **TO2R** benutzen. QSL übers Heimatrufzeichen, bitte keine IRCs. – **F6ICX** befunkt ab dem 15. 11. 13 erneut unter dem Rufzeichen **5R8IC** Madagaskar im Urlaubsstil für vier Wochen.

Amerika: Ein Team bestehend aus CX4CR, CX3AN, CX2AM, CX3CE, CE0HYO, EA7FTR und EA5HPX wird vom 1. bis 7. 11. 13 als **XR0YY** mit drei Stationen von der Osterinsel aktiv. Mehr auf <http://easterisland2013.com>; EB7DX ist der QSL-Manager. – Vom 8. bis 20. 11. 13 gibt es unter **XR0ZR** von Juan Fernandez eine DXpedition mit sieben OPs um IW3SQY. Vorgesehen sind vier Stationen von 160 m bis 10 m in CW, SSB und RTTY (mehr auf www.juanfernandez2013.com). N7QT und WA4VAB planen vom 7. bis 17. 11. 13 Funkbetrieb von Saba (**PJ6**). – Für Sint Maarten annonciert K2SX, W2LK und

K2LE (jeweils **PJ7**) eine Aktivität vom 19. bis 26. 11. 13. Anschließend wird am WWDX-Contest teilgenommen. – Eine polnische Crew plant vom 17. bis 29. 11. 13 unter **J88HL** eine große Aktivierung von St. Vincent. In CW, SSB und RTTY sollen drei Stationen rund um die



Uhr betrieben werden, mit Schwerpunkt auf den Lowbands; siehe auch <http://j88hl.dxing.pl>. – Auch Gerd, DL7VOG, ist vom 7. bis 27. 11. 13 unter **J87GU** in CW und RTTY in der Luft. Vertikals von 160 m bis 6 m und eine 600-W-PA sind im Gepäck. – **AJ9C** will als **YN2CC** vom 19. bis 27. 11. 13 erscheinen. – Mehrere US-Amerikaner kündigen vom 18. bis 26. 11. 13 eine DXpedition als **PJ4A** von Bonaire an (www.pj4g.com). – Wohl im Hinblick auf den Contest am Monatsende gibt es noch Vorankündigungen von **FS/K9EL**, N3AD als **VP2MMM**, AA3B unter **V26K** sowie KG2A (JJ1RJ) als **V25A**, K5KG und Co. als **J7A** jeweils ab etwa Monatsmitte. Eine japanische Crew funkt vom 21. bis 29. 11. 13 von Grenada (**J3**). QSL via JA1HGY und LoTW.

Asien: Von Ogasawara ist J11LET als **JD1BOI** bis 3. 11. 13 QRV und JP1IOF will zwischen dem 7. und 15. 11. 13 als **JD1BLC** erscheinen. – JA6CNH plant unter **XV2CNH** Betrieb aus Vietnam (Allband und Allmode). Termin ist vom 1. bis 9. 11. 13. – Eine Mammut-DXpedition aus Bangladesh ist vom 17. bis 26. 11. 13 unter italienischer Führung mit 20 internationalen Operateuren vorgesehen. Ein Rufzeichen wurde noch nicht genannt, siehe www.mdx.org/bangladesh2013.

Ozeanien: K3EL und VE7DS sind vom 30. 10. bis 6. 11. 13 als **TX5RV** von den Australis in der Luft. – Zwischen dem 12. und 22. 11. 13 gibt es mit **N8A** (W8A) eine DXpedition von Amerikanisch-Samoa. Mit dabei sind ZL1GO, ZL3CW, W6SZN, 9M6XRO und JH3PRR. Leider ist die geografische Lage Richtung Europa (Short Path) schlecht. Anschließend soll noch bis zum 2. 12. 13 unter **5W8A** von Samoa gefunkt werden (www.n8a.eu). – JA2ZS und eventuell weitere Mitstreiter wollen vom 1. bis 11. 11. 13 als **YJ0ZS** von Vanuatu QRV sein. Sendarten sind CW, SSB und Digimodes, QSL via JA2ZS. – Eine Top-DXpedition als **T33A** von Banaba mit deutscher Beteiligung wird vom 5. bis 17. 11. 13 erwartet. Mehr ist unter www.t33a.com nachzulesen.

Ausblick: Die französischen Klubs F6KOP und F6KDF bemühen sich unter Führung von F5UFX, für Anfang 2014 eine große Tromelin-Aktivierung (**FR/T**) zu organisieren. – Hrane, YT1AD, geht mit WD5COV, RW4NW, RZ3FW und YU1AKV im November in Vorbereitung einer großen DXpedition im Herbst 2014 auf **Pazifiktour**, jeweils für ein bis drei Tage auf einige wenige Inseln.

Eichstätter Kulturtage

Auch 2013 beteiligte sich der Ortsverband Eichstätt (B41) an den bereits traditionellen „Eichstätter Kulturtagen“. Am Sonntag, dem 21. 7. 13, bauten ab 09.30 Uhr die Aktiven in einer Werkhalle des Veranstaltungsgeländes eine Kurzwellen- und VHF/UHF-Station mit den dazugehörigen Antennen sowie fünf Bastelplätze und Informationsstellwände und -tische auf.

Um die Ansprüche zu steigern, wurde im Gegensatz zu den vergangenen Jahren kein Morsepieper, sondern eine LED-Wechselblinkschaltung auf einer kleinen Platine zum Zusammenbau und -löten angeboten. Gänzlich unerfahrene Bastler oder unter Zehnjährige durften mit Unterstützung eines Elternteiles ans Werk gehen.

Ab Beginn des Publikumsverkehrs um 11 Uhr war nahezu ständig Betrieb an den Löt- und Bastelplätzen, an den Infotischen und auch an den Funkstationen durften sich erfolgreiche Bastler betätigen. Manch einer oder auch eine traute sich mit dem Ausbildungsrufzeichen DN3MSG selbst „in die Luft“, sodass viele nette Funkverbindungen gelangen – unter anderem ein QSO mit einem OM aus Berlin, der unseren Jungfunkern bestätigte, dass er u. a. im FUNKAMATEUR regelmäßig mit Interesse über die Jugendaktivitäten des OV Eichstätt liest. An den Basteltischen zeigte sich – insbesondere unter den etwas älteren Kids so manches Talent für die Elektronik – erfreulicherweise auch unter den Mädchen. Bei den Jüngeren haben wir vielleicht ja den einen oder anderen Elternteil auf den Geschmack gebracht.



Sogar die Kleinen trauten sich... Foto: DO1ROL

Bis zum Ende der Veranstaltung, als man den letzten Bastlern den Arbeitsplatz fast unter dem Lötens abbauen musste, hatten trotz des sonnigen Badewetters mehr als 40 Kids – nicht zuletzt dank der Unterstützung durch unsere neun betreuenden OMs, erfolgreich die Wechselblinkschaltung fertiggestellt.

Erfreulich für uns war auch die Berichterstattung in der regionalen Tageszeitung über unsere Aktion und die Tatsache, dass einige Familien nur wegen des Amateurfunks zu den Kulturtagen kamen.

Als „Highlight“ ist die Mitwirkung unseres jüngsten OV-Mitgliedes Raphael als Betreuer für die jungen Bastler zu werten, der selbst aus unseren vor wenigen Jahren gegründeten Bastelgruppen hervorging. Die Arbeit mit Kindern und Jugendlichen macht also nicht nur Spaß, sondern zahlt sich langfristig auch aus.

Allen Mitwirkenden gilt ein herzlicher Dank!

Günter Scheid, DL3MSG

QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 11 · 13

DL9WVM · DL5KZA · SM5CAK · SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
3B8/HB9ARY (>13)	N1SDX*	A25JK	WB60JB*
3B8CW	N1SDX*	A35PJ	JA0RQV
3D2AC	WA1S	A41KJ	N1SDX*
3D2AD	Y1IAD	A41MX	EB7DX*
3D2FW (>12)	R23FW	A41PB (>9/13)	HA3JB*
3D2GC	LZ1GC	A43MI	A47RS
3D2NW (>11)	RW4NW	A52AEF	JH3AEF
3D2OV (>10/13)	WD5COV	A52AM	JA0JHA
3D2RA (>10/13)	LZ2HM	A52EQW	JH7EQW
3W2DK	NOODK	A52IVU	JA3IVU
3Z0TECH	3Z6AEF	A52YY	OH2YY
3Z1JESIEIN	SQ1NXX	A6/DL2RMC	DL2RMC
3Z3JESIEIN	SP3SBBY	A61ZX	IZ8CLM
3Z3P	SQ9PPO	A65CF	EA7FTR*
4A2I	XE2I	AH0KT	JH8PHT
4K6N	RW6HS*	AM7C	EA7ZC
4K9W	DL6KVA	AO1AUM	EA1AUM
4L0G	EA7FTR*	BG5EFD	BH4HF
4L1HD	DL8KAC	BH1AUJ	BA4EG
4L9QQ	UR9QQ	BH4LOS	BA4EG
4O/HG3IPA	HA3JB*	B9TA	BA1DU
4O/LB9N	L1B9N	BV5OCRA	BV2KI
4O7ML	DL3ML	BW2/JP1RW	BM2ICC
4S7BRG	LZ3HI	C21BN	JH1NBN
4S7JHG	DL3JH	C5YK	ON6EG*
4S7YSG (>4/03)	JA2SHW	C6ARW	NOHZ
4X/UW4QQ	UW4QQ	CA3KHZ	EA5KB
4XOT	4Z5FI	C20V	VE20V*
4X6HP/p	4X6HP	C3TMI	VA3TMI
4Z5IW/p	4Z5IW	C3XOV	VA3XOV
4Z5LA/p	4Z5LA	CK2OV	VE20V*
5B/SQ2MGM	SQ2MGM	CK3AT	VE3AT
5B4AJC	UA3DX	CK3JO	VE3JO
5B4AKM	5B4FM	CM2AS	RW6HS*
5P5L	DD2ML	CO0BS	CO2WL
5P5Q	OZ9XU	CO0BY	CO8HO
5Q1A	OZ5FE	CO0SK	EA5GL
5R8UO	DF8UO	CO0TU	CO8IR
5W0FW	R23FW	CO2IR	EB7DX*
5W0NW	RW4NW	CO2WL	HA3JB*
5W0OV	WD5COV	CO5FB	EA7FTR*
5X1NH	G3RWF	CO6LC	EA5GL*
5Z4PL (>09)	DJ0TA	CO6LE	EA5GL*
600LA	LA4GHA	CP6LA	HA3JB*
6V7T	F5RAV*	CR2R (WVWXSSB13)	CS8ABA
7P8CC	E17CC	CR3A (1)	EA5GL*
7T9A	7X2ARA	CR3L (1)	DJ6QT
7Z1BL (>12/12)	IZ8CLM	CR5150NM	CS5NRA
8N6MMTTY	J56PSH	CT9/DJ2VO	DJ2VO
8P9LJ	GOOPA	CT9/DJ6XV	DJ6XV
8Q7AM (>4/12)	IWOHBY	CT9/DJ8OG	DJ8OG
8Q7CF	DL2MDU	CT9/DK1AQ	DK1AQ
8R1A	W1CDC	CT9/DK4QT	DK4QT
8S0W	SM0NJO	CT9/DL1YFF	DL1YFF
9A/IQ3VO	IQ3VO	CT9/DL6TK	DL6TK
9A/K1ZZ	K1ZZ	CT9/DMS3J	DM3BJ
9A/OK1DSM	OK1DSM	CT9/LX1DA	LX1DA
9A/PH2A	PH2A	CU6/CU3EJ	CU3EJ
9A284MX	DJ2MX	CU9/CU2CE	CU2CE*
9A8NXC	IZ8NXC	CY0P	VE1RGB*
9A8OK	OK1HWS	DQ2MN	RZ3BC
9H3DG (>9/13)	DL2SAX	D44TXT	DL7AFS
9H3RV	HB9DGV	DA1813L	DL5YYM
9H3TR	DL1AY	DL100U1	DK110
9M2/JR3CNQ	JR3CNQ	DM501OTA	DL2VFR
9M2/J56RRR	J56RRR	DR10IEDBG	DH1BUZ
9M2PJU	K2AU*	DR175EDS	F7AA
9M6XRO	MOURX	DU1WGA	NR6M*
9N2YY	OH2YY	EA200HA	EA2HA
9Q1A	F2YT	EA200RKG	EA2RKG
9V1/JR3CNQ	JR3CNQ	EA3/DL2FDL	DL2FDL
9V1/J56RRR	J56RRR	EA6/SP2QCW	SP2QCW
9V1PW	JH4PHW	EA7/PE1DMH	PE1DMH
9X0NH	G3RWF	EA8/IK1JPV	IK1JPV
A25CF	K5LBU	ED1AUM	EA1AUM

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
ED3URC (9/13)	EA3EM	GB4TVM	G4OPP
ED6A	DJ2MX	GB6BSS	GR8PA
ED7IVN	EA7IVN	GB70RAF (13)	M0XSD
ED7R	EA7I2J	GM5X	N3SL
ED8CMW	EA8CMW	GN4KPT/p	M10RYL
EE1A	EA1HDD	GW3KHZ (p/9/13)	G6NHU
EE6E	EA6DD	GW8DX	G3KHZ
EF1A	EA1XT	GX6UQ	M0SVA
EG1AUM	EA1AUM	GX6ZME/p	GZ3ME
EG1CMP	EA1URB	GX8RS	M0SVA
EG1FIM	EA1URV	GZ5Y	GM4SSA
EG1JRA	EA1RKA	H44HP	DL2NUD
EG1SDC	EA1AUM	H44MS	DL2GAC
EG2SDC	EA1AUM	HA110RAEM	H8MT
EG3PLE	EA3FNI	HB0/DF5AU	DF5AU
EG3SDC	EA1AUM	HB0/DL3TU	DL3TU
EG4SDC	EA1AUM	HB0/DL4AAE	DL4AAE
EG5SDC	EA1AUM	HB13ESAF	HB9BE
EG6SDC	EA1AUM	HB300K	HB9OCR
EG7SDC	EA1AUM	HB9/RV3DHC	RV3DHC
EG8FDS	EA8AAG	HC8/G80FQ	HA3JB*
EG8JAM	EA8HQ	HF0EWINA	SP7PRA
EG8LG	EA8TC	HF100HB	SP4ZHX
EG8SDC	EA1AUM	HF1683VW	SP5PMD
EG9SDC	EA1AUM	HF1939BPM	SP5PMD
EH1DAA	EA1UVR	HF1JESIEIN	SQ1KSM
EH1SDC	EA1AUM	HF3JESIEIN	SP3GVX
EH2SDC	EA1AUM	HF440W	SP7KED
EH3SDC	EA1AUM	HF715BRO	SQ20MB
EH4SDC	EA1AUM	HF7B (>13)	HA7RF
EH5APP	EA5EM	H15EPR	ON4QJ
EH5I	EA5KB	HK1MW	N20O
EH5SDC	EA1AUM	HK1NA (1)	K6IPM
EH6SDC	EA1AUM	HK3JCL	DK8LRF
EH7SDC	EA1AUM	HLOARDF	JR1CHU
EH8SDC	EA1AUM	HLOMBT	DS5USH
EH9SDC	EA1AUM	HQ4V	KD4POJ
ELM5RIC (1)	M00XO	HR2WVW	KD4POJ
E1E	E15KF	HS0ZLI	K6MP
E1ZWR/p	E17IS	IHXH	KB9G5Y*
EJOM (28/9-5/10/13)	G0M1TD	I1T	IZ5JLF
E1ZS	E17IS	I1T	IZ5JLF
EM100NLM	U17NI	I1T	IZ5JLF
EM110RAEM	U17TU	I1T	IZ5JLF
EM150KV	U17IKY	I1T	IZ5JLF
EM70A	U17AXA	I1T	IZ5JLF
EO5JFF	U17UJN	I1T	IZ5JLF
EO7U	U17UYA	I1T	IZ5JLF
ER0/USSETV	USSETV*	I1T	IZ5JLF
ER0VB/p	ER1KAA	I1T	IZ5JLF
ER3A (1)	ER3BI	I1T	IZ5JLF
EX80F	RW6HS*	I1T	IZ5JLF
EX8VM	RW6HS*	I1T	IZ5JLF
FG4NO	F4AVX	I1T	IZ5JLF
FK8CE	DJ6XV	I1T	IZ5JLF
FK8DD	LZ1JZ	I1T	IZ5JLF
FK8GM	W2RJA	I1T	IZ5JLF
FK8JH	J8BEN	I1T	IZ5JLF
FK8JL	DJ4TC	I1T	IZ5JLF
FK8JN	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8JQ	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8JR	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8JS	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8JT	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8JU	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8JV	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8JW	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8JX	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8JY	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8JZ	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KA	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KB	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KC	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KD	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KE	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KF	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KG	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KH	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KI	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KJ	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KK	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KL	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KM	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KN	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KO	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KP	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KQ	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KR	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KS	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KT	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KU	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KV	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KW	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KX	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KY	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8KZ	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LA	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LB	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LC	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LD	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LE	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LF	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LG	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LH	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LI	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LJ	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LK	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LL	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LM	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LN	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LO	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LP	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LQ	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LR	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LS	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LT	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LU	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LV	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LW	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LX	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LY	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8LZ	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MA	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MB	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MC	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MD	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8ME	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MF	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MG	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MH	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MI	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MJ	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MK	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8ML	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MN	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MO	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MP	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MQ	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MR	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MS	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MT	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MU	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MV	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MW	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MX	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MY	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8MZ	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NA	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NB	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NC	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8ND	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NE	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NF	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NG	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NH	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NI	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NJ	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NK	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NL	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NN	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NO	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NP	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NQ	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NR	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NS	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NT	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NU	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NV	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NW	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NX	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NY	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8NZ	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8OA	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8OB	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8OC	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8OD	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8OE	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8OF	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8OG	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8OH	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8OI	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8OJ	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8OK	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8OL	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8OM	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8ON	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8OO	DL2NUD	I1T	IZ5JLF
FK8OP	DL		

QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende direkte QSL-Eingänge: FJ/W6JKV, SU8N, TX5K, V29JKV, ZP99E sowie via Büro (meist über Manager): 3A/ON8AK, 4U1GSC, 5H1HS, 5U6E, 5Z4/DL7UCX, 9M2MRS, 9M4DXX, 9M4SLL, 9M6XRO, A35XG, BU2AW, C5A, CU7AA, DU1IST, DU6/OE9MON, DV1/JO7KMB, E7DX, E73W, EA9/DL2RNS, EA9/SP7VC, EI1DG, EY8/K4ZW, FK8DD, FR5DZ, HB0/ON6NB, HK0/DL5YWM, HS0ZCW, HS0ZEE, HS0ZGQ, J28AA, JD1YBT, NH0Z, P3EU, P40X, P40Z, PJ2/DL5RDP, PJ4B, RIONZ, SV5/OK1AMM, SV8/SV1JG, T88KF, TG7WW, TO3GA, V55DLH, V63QFL, V63ZM, VP2MTA, VP2MWG, W3STX/KH0, XF0C, YN2CC, YW5T, Z38N, ZA/OK1DX, ZS7/DL1LLL und über LoTW: 3B7RF, 5W1SA, 9H3MMM, 9N1UZ, D3AA, H40T, H44G, HP1/IZ6BRN, HV0A, KH0/K3BI, TK1CX, TO7BC sowie VP5/K7BV.

Mark, K2AU, ist der neue QSL-Bearbeiter von Piju, 9M2PJU. QSL-Karten nur direkt über K2AU, LoTW funktioniert ebenfalls.

Das Calabria DX Team aktivierte kürzlich das Paola Lighthouse und das Capo Spartivento Lighthouse unter dem Rufzeichen **II8LH**. Die QSL-Karten gehen übers USKA-QSL-Büro an HB9FHZ; Direktkarten via IK8YFU. Ebenso möglich sind eQSL und LoTW. Mehr Informationen auf www.calabriadxteam.it.

Fred, **IK7JWX**, bietet an, bei nicht erhaltenen QSLs der nachfolgend gelisteten Stationen ihn die QSO-Daten per E-Mail (ik7jwx2003@yahoo.it) zukommen zu lassen. Die Karten kommen dann schnellstens übers Büro – ZA0IS und ZA0/IK7JWX (Albanien, 18. bis 23.12.02, erste DXpedition von Sazan Island, IOTA EU-169); ZA/IK7JWX (2003); ZA1-2-3/IK7JWX (2006); ZA0/IK7JWX (Dezember 2008 DXpedition nach Sazan Island); 5C2J (Marokko, 2009, 2010, 2011); IY7NGM und IR7DLI (2009); IO7J (Contestrufzeichen); TS8P (Djerba Island, AF-083); TS7TI (Tunesien 2010); TS7TI/p (Plane Island, AF-091 Kuriat Island



Les, **WF5E**, stellt nach 20 Jahren seinen QSL-Service ein; Nachfolger ist **K3FN**. Quelle: hamgallery.com

AF-092, 3VFF-007, 2010); 5C2J (Februar 2011); 5C2J/p (Herne Island, AF-068, September 2011); IQ7AF und IQ7AF/p (2012); TS8TI (Djerba Island AF-083 und 3VFF-008, April 2012).

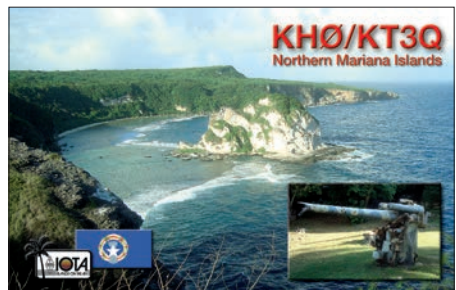
Wie George, **K5KG**, mitteilt, sind die Logs von 3B7RF (1998, St. Brandon, 53 000 QSOs) und 3B6RF (2001, Agalega, 61 000 QSOs) endlich ins Logbook of The World (LoTW) hochgeladen. Für ihre Mithilfe bedankt er sich bei Karl, HB9JAI, Hanspeter, HB9BXE, und Kurt, HB9AFI.

Phil, G3SWH, berichtet, dass er ab sofort der QSL-Manager für Igor, **TA4/UA9CDC**, ist. Phil weist darauf hin, dass Igor kein RSGB-Mitglied ist. Er will die Logs zügig ins LoTW hochladen.

Les, **WF5E**, informiert, dass er nach nunmehr 20 Jahren seinen QSL-Service Ende Oktober aufgrund gesundheitlicher Probleme einstellt. Alle eingehenden QSLs nach diesem Datum reicht er an seine Kunden weiter (siehe www.qsl.net/wf5e). Jim, K3FN, wird den QSL-Service künftig weiterführen, jedoch unter einem anderen Namen: Airmail Postage QSL Service. Jims E-Mail-Adresse lautet k3fn@aol.com; seine Website findet man unter www.airmailpostage.com.

Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO, DL5ME, DL7VEE und DL9RCF.

Quellen: 425DXNews, The OPDX Bulletin



Rufzeichen	Adresse
3V8ESG	National Engineering School of Gabes, Omar ibn Al-Khattab Street, Gabes 6029
9A6AA	Emir Mahmutovic, Slovenska 15, HR-10000 Zagreb
BA4DW	David Yujian Zhou, 703-5-241 Xin Guang Road, Shanghai, 200080
BV55D	P.O. Box 117-254, Taipei
BV60V	P.O. Box 117-254, Taipei
C37AC	ARDAM, P.O. Box 2200, AD 500 Andorra la Vella
CO0CW	Box 6060, 10600 Havana
DL2GAC	Bernhard Stefan, Möggenweiler Str. 18, 88677 Markdorf
DL2NUD	Hermann Pietsch, Rehwinkel 15, 17255 Priepert
EA3EGB	Manel Lopez, Despoblat St. Pol 13, E-17100 La Bisbal d'Emporda (Girona)
F2YT	Paul Joel Herbet, 9 Rue de l'Alouette, F-62690 Estree Cauchy
F4BKV	Vincent Colombo, 32 Rue de Gibrand, F-17350 Port d'Enaux
F5RXL	Solange Ducos, 48 Chemin de Valentin, F-33370 Yvrac
G3RWF	P. Nick Henwood, Conifers House, Church Rd., Littlebourne, Canterbury, CT3 1UA
IK2CIO	Vincio Ravizza, Via M. Buonarrotti 17, I-24040 Comun Nuovo - BG
J85K	Kumar Persaud, P.O. Box 606, Villa VC-0100, St. Vincent
JA0JHA	Akira Minagawa, 820, Sanashi, Uonuma, Niigata, 946-0021
JA2ATE	Seiji Morishima, 1-8, Tonomachi, Ichinomiya-City, Aichi, 491-0848
JA3IVU	Jusei Kitai, 3-2-39-1202, Yasunaka-cho, Yao-City, Osaka, 581-0085
JH1QU	Nobuaki Hosokawa, 1458-25, Okagami, Asao, Kawasaki, Kanagawa, 215-0027
JH3AEF	Junichi Tojo, 1-16-20, Ajirokita, Higashiosaka-shi, Osaka-ifu, 577-0058
JH7EQW	Ryo Yuasa, 10-12-1-2, Shougen, Izumi-ku, Sendai-City, 981-3132
JJ8DEN	Yoshitake Izumi, 7, Minami-24, Nishi-1, Obihiro-City, Hokkaido, 080-0011
K0DEW	Bill Wheeler, 272 Donna Lee, Lebanon, MO 65536
K0RH	Jim Cochran, 3600 W. 77th N., Valley Center, KS 67147
K2GKK	Donald C. Macdonald, jr., P.O. Box 15462, Oklahoma City, OK 73155-5462
K5LBU	Charles F. Frost, 3311 Hilton Head Ct., Missouri City, TX 77459
K9W	Wake Island DXpedition, P.O. Box 5005, Lake Wylie, SC 29710, USA
KC9VF	Marvin Gorden, P.O. Box 2222, Elk City, OK 73648
KD7RCJ	Jack Lunsford, P.O. Box 3840, Flagstaff, AZ 86003
KW7I	Larry Francis, 1315 Joplin St. S., Salem, OR 97302-2315
LZ1GC	Stanislav Iv. Vatev, ul. Gen. Karcov 6A, 4300 Karlovo
M6CFW	Alex Comerford, 21 New Cross Rd., Oxford, OX3 8LP
N0ODK	Michael D. Paskeuric, 7726 N. Shore Trl., Forest Lake, MN 55025
N200	Robert W. Schenck, Box 345, Tuckerton, NJ 08087-0345
NJ0W	David Schaubert, 2103 Toboggan Ct., Flagstaff, AZ 86001-2852
NW5Q	Stanley D. Starks, 732 Eagle Lake Ct., Allen, TX 75002
OH2YY	Pekka Ahlqvist, Vapaalanpolku 8 B, FIN-01650 Vantaa
PA3AWW	Henk van Oosterhout, Meelbeshof 8, NL-3355 BD Papendrecht
RW4NW	Vasily Kozerodov, P.O. Box 639, Kirov, 610014
RW6HS	Vasilij M. Kasyanenko, Box 0, Novopavlovsk, 357300 Stavropolskij Krai
RZ3FW	Serge G. Yanovsky, Shkolnaya 3-56, Elektrogli, 142455 Moskovsk. obl.
TC90ZB	P.O. Box 39, 34421 Karakoy/Istanbul
V21DJ	Denise E. Javis Mason, P.O. Box 3015, St. John's, Antigua
VE1RGB	Gary Bartlett, 24 Lawrence Place, Wellington, NS B2T 1A3
VE2OV	Louis-Michel Dugal, 306-20, Avenue Du Rhone, St. Lambert, QC J4S 1X4
W2FB	Stephanus J.D. Busono, 3 Margaret Drive, Somerset, NJ 08873
W4BTI	Kennehochee ARC, P.O. Box 1245, Marietta, GA 30060
W6B	Westside ARC, P.O. Box 642072, Los Angeles, CA 90064
W6C	Citrus Belt ARC, P.O. Box 3788, San Bernardino, CA 92413
W6D	Victor Valley ARC, P.O. Box 869, Victorville, CA 92393
W6E	Barstow ARC, P.O. Box 451, Barstow, CA 92312
W6F	Hualapai ARC, P.O. Box 6908, Kingman, AZ 86409
W6H	New Mexico Amateur Radio Alliance, 11701 Coyote Run Road NE, Albuquerque, NM 87122
W6I	QCWA Chapter 141, 2111 N. Seminole, Amarillo, TX 79107-6957
W6L	Tulsa ARC, P.O. Box 4283, Tulsa, OK 74159
W6N	Joplin ARC, P.O. Box 2983, Joplin, MO 64803-2983
W6P	St. Louis ARC, 819 Hidden Springs Drive, St. Charles, MO 63304-8408
WA9CCQ	Karl Weisschappel, 802 Barnsdale Rd., La Grange Park, IL 60526
WB6OJB	Arnold J. Kalan, 16690 Charnel Ln., Pacific Palisades, CA 90272-2210
WC8VOA	West Chester ARA, P.O. Box 913, West Chester, OH 45071
WD5COV	David A. Jorgensen, 18645 Cortez Road SE, Deming, NM 88030
YT1AD	Hrane Milosevic, 36206 Vitanovac, Serbia
ZD7DC	David Clarke, P.O. Box 136, Jamestown, SAO, STHL 1ZZ
ZD9KX	Gerard de Jong, P.O. Box 744, Wellington, 7654, RSA
ZF1DJ	John Darby, P.O. Box 30062, Grand Cayman KY1-1201

SOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC
 Försterweg 8, 09437 Börnichen
 E-Mail: dl2hsc@darf.de



■ **GMA**

LB: Hans, LA1EBA, aktivierte mit dem Storhaugen (**LB/OL-001**) am 29.9.13 den ersten norwegischen GMA-Berg. Seit Februar konnte man Hans auch für SOTA von bisher 12 norwegischen Gipfeln arbeiten. Weitere GMA-Referenzen in Nicht-SOTA-Gebieten: **EA6** Balearen, **JW** Svalbard, **OY** Färöer, **V5** Namibia; in SOTA-Gebieten: **DA** Deutschland, **HB9** Schweiz, **OE** Österreich, **OL** Tschechische Republik. Wer Gebiete ergänzen möchte, z. B. für eine Urlaubsreise, kann Mario, DL4MFM, über www.cqgma.eu kontaktieren.

■ **SOTA international**

Seit dem 1. 10. 13 ist die neue Assoziation Minnesota Minnesota (**K0M**) mit 33 Bergen aktiv. Sie gliedert sich in drei Regionen – Northeast (**K0M/NE**), Centralwest (**K0M/CW**) und Southeast (**K0M/SE**). Manager ist Sam, K0YAK. Höchster Gipfel und einziger mit 10 Punkten ist der Eagle Mountain im Nordosten (**K0M/NW-001**). Manual und Bergliste findet man auf <http://goo.gl/g1e5pV>.

OE: Am 21. 9. 13 fand der dritte OE-SOTA-Tag in Ebensee statt. Trotz des schlechten Wetters gab es etwa zwei Dutzend Aktivierungen rund um Ebensee auf den wolkenverhangenen Bergen. Mit diesen Aktivierungen und 20 Teilnehmern der „Get Together“-Veranstaltung werteten die Veranstalter den Tag als sehr erfolgreich.

DM: Am 14. 9. 13 war Michael, DB7MM, von **DM/BM-328** (Weißendorfer Hänge) aktiv. Mit der Erstaktivierung dieser 533 m hohen Erhebung sind jetzt alle SOTA-Berge in den bayerischen Mittelgebirgen mindestens einmal geloggt worden.



Serra de Estrela, CT/BB-001 Foto: Wikipedia

CT: In Portugal sind alle Regionen bis auf **CT/BA** (Beira Alta) komplett aktiviert worden. Die portugiesischen SOTA-Koordinatoren Dave, CT1DRB, Peter, CT7AEZ, sowie Marq, CT1BWW, nutzen vor allem Amateurfunk-

und Pfadfindertreffen, um das Bergfunkprogramm in Portugal populärer zu machen. Besonders das Fehlen von Jägern auf den UKW-Bändern 2 m und 70 cm ist für sie frustrierend. Im Laufe des Jahres waren einige Urlauber in Portugal aktiv, so u. a. aus **EA, G, GM, W, HA** und **S5**. Wer einen Besuch plant, bekommt Informationen auf www.sotaportugal.com. Über diese Seite ist außerdem ein Eintrag in eine Mailingliste möglich, um in Vorbereitung von Aktivierungen Unterstützung zu erhalten.

■ **SOTA-Software**

Alain, F6ENO, hat sein *ADI2SOTA*-Programm aktualisiert. Damit ist eine problemlose Zusammenarbeit mit dem neuen Format der Datenbankfiles von Andy, MM0MFM, möglich. Die S2S-QSO-Daten sowie das CSV-Ausgabefile stimmen jetzt mit dem neuen Format überein. Das Programm steht in Englisch und Französisch zur Verfügung, andere Sprachen lassen sich einfach implementieren. Herunterladen kann man es auf www.sota-france.fr/pages/programmes/ADI2SOTA_setup.zip.

Ein weiteres neues Programm von Alain nennt sich *SAISIE SOTA* zur schnellen Eingabe von Aktivierungs-QSOs. Das Programm erzeugt zwei Ausgabedateien. Eine ADIF-Datei ist für den Import in das eigene Logprogramm vorgesehen, die zweite Datei im CSV-Format für das Hochladen in die SOTA-Datenbank. Zu finden ist es auf www.sota-france.fr/pages/programmes/Saisie_SOTA_V6_3_setup.zip.

Quellen: SOTA news, www.cqgma.eu

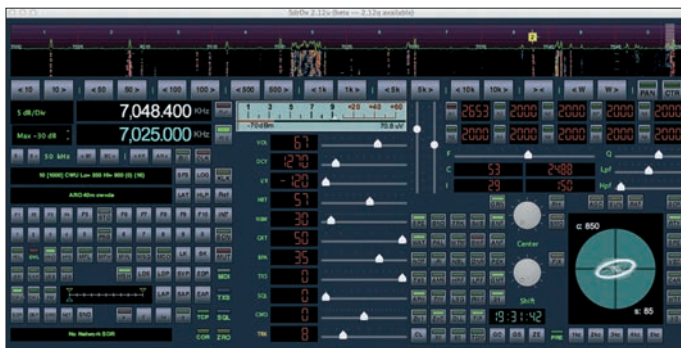
SWL-QTC

Bearbeiter:

Andreas Wellmann, DL7UAW
 Angerburger Allee 55, 14055 Berlin
 E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de

■ **FUNcube Dongle Pro+**

Seit einigen Wochen kann ich für meine Empfangsversuche zusätzlich einen *FUNcube Dongle Pro+* benutzen. In Erweiterung zur Vorgängerversion wird jetzt, auch ohne einen externen Konverter, zusätzlich der Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich abgedeckt.



SdrDx 2.12u von Ben, AA7AS. Es bietet viele Einstellmöglichkeiten. Das Programm verfügt über eine Recorderfunktion. Damit ist eine nachträgliche Analyse des aufgenommen Frequenzbereichs möglich.

Screenshot: DL7UAW

Der *FUNcube Dongle Pro+* arbeitet laut Herstellerangaben [1] garantiert im Bereich von 150 kHz bis 250 MHz und 420 MHz bis 1900 MHz. Der Empfänger, in der Größe eines USB-Sticks, verfügt über eine integrierte Soundkarte und benötigt außer einem freien USB-Port keine weiteren Verbindungen zu einem Rech-

ner. Der kleine SDR-Empfänger arbeitet auch mit einem Macbook Air recht gut zusammen. Allerdings ist unter *Mac OS X* das Softwareangebot für SDR-Empfänger im Allgemeinen und für den *FUNcube Dongle Pro+* im Besonderen sehr überschaulich.

Unter [2] fand ich das Programm *SdrDx 2.12u* von Ben, AA7AS. Auf den ersten Blick wird man von etlichen Buttons und Schieberegler förmlich erschlagen. Es gibt eine Vielzahl von Einstellmöglichkeiten. Die Kurzbezeichnungen auf den Button erschließen sich allerdings erst auf den zweiten Blick. Fährt man mit dem Mauszeiger darüber, dann werden die für einen neuen Anwender notwendigen Hinweise sicht-

Eine ausführliche Online-Hilfe, die auch die notwendigen Hinweise zur Einsteinkbindung des *FUNcube Dongle Pro+* enthält, ist auf der Download-Seite zu finden.

■ **90 Jahre Rundfunk aus Berlin**

Am 29. 10. 1923 begann es: Aus dem VOX-Haus in Berlin, nicht weit vom Potsdamer Platz entfernt, wurde auf der Wellenlänge 400 m und mit einer Sendeleistung von 250 W, der regelmäßige Rundfunkbetrieb aufgenommen. Die „Radio-Stunde AG Berlin“, war damit als erste offizielle deutsche Rundfunkstation im Äther zu vernehmen.

Aus diesem Anlass wird vom DARC-Ortsverband D13 (Berlin/Märkisches Viertel) ein spezielles Kurzzeitdiplom herausgegeben, das auch SWLs erwerben können. Vom 1. 1. bis zum 31. 12. 13 können Punkte für das „VOX-Haus-Award“ gesammelt werden. Am 29. 10. 13 wird zusätzlich das Sonderrufzeichen **DR90VOX** auch in der Sendart AM zu hören sein. Wem es an diesem Tag gelingt, die Sonderstation DR90VOX in Amplitudenmodulation zu erreichen, der darf sich die doppelte Punktzahl anrechnen [3].

Noch bis zum Jahresende ist Gelegenheit, die Bedingungen für das Kurzzeitdiplom, dass an die Anfänge des Rundfunks in Deutschland erinnert, zu erfüllen. Die konkreten Diplombedingungen und Kosten sind unter [4] zu finden.

Literatur

- [1] www.funcubedongle.com
- [2] <http://fyngyrz.com/?p=915>
- [3] www.oevsv.at (News-International vom 24.9.13)
- [4] www.ovd13.de

Sat-QTC

Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA

Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz

E-Mail: hb9ska@amsat.org

■ CubeBug-1 wieder hergestellt

Der Satellit, im April dieses Jahres gestartet und als „Capitan Beto“ bekannt, erholte sich von seinen Energieproblemen, die den Sender für einige Tage ausschalteten. Die Wiederherstellung wurde von AMSAT-LU-Stationen in Zusammenarbeit mit einem Satellogic-Team mit einem Kommando, das die Bordssoftware rekonfigurierte, durchgeführt. Die Software schaltete u. a. die Lagekontrolle aus.

Nach dem Reset befand sich CubeBug-1 im „Missionsstatus“ und die Batterien zeigten eine ausreichende Ladung. Von mehreren Funkamateuren aus verschiedenen Gegenden der Welt wurden Empfangsberichte gemeldet. Der Satellit sendet auf 437,438 MHz in 1k2 bps Packet-Radio alle 30 s ein Paket. Das Signal ist schwach, man braucht eine Richtantenne mit einem Vorverstärker für einen angemessenen Empfang. Telemetrieinformationen findet man auf <http://1.cubebug.org/coms/telemetry>.

Es ist zu hoffen, dass der Packet-Radio-Digipeater nach Beendigung der primären Mission aktiviert wird. Dazu müssten die Signale jedoch stärker sein.

■ Neue entfaltbare Antenne für CubeSats

Das Massachusetts Institute of Technology (MIT) berichtet, dass Wissenschaftler eine neue entfaltbare Antenne speziell für CubeSats entwickelt haben. Sie stellen mit einer Kantenlänge von gerade einmal 100 mm eine besondere Herausforderung an das Satellitendesign dar. Bisher haben sich aufgrund ihrer Ausdehnung Grenzen für Mono- oder Dipolantennen ergeben. Daher griff man stets auf Omni-Direktionale Antennen zurück, die allerdings weniger Gewinn aufweisen und auch nur geringere Datenraten der Übertragung ermöglichen.

Die neue Faltantenne soll eine bis zu sieben Mal bessere Kommunikation erlauben. Physikalische Einheiten nennt die Amateur Radio

Newsline in ihrer Meldung aber bisher nicht. Das MIT-Team unter Leitung von Alessandra Babuscia ist Teil der Forschungsgruppe von Professor Sara Seager, KBIWTV. Der Gruppe gehören die Studenten Mary Knapp, KBIWUA, Benjamin Corbin, und Mark Van de Loo vom MIT, sowie Rebecca Jensen-Clem vom Kalifornischen Technologieinstitut an.

Quelle: www.arnewline.org

■ SSTV von der ISS

Auf 145,800 MHz war wieder SSTV aktiv. Dmitry Pashkov, UB4UAD, veröffentlichte am 4. 9. 13 auf <http://yep.it/jwqleo> und <http://yep.it/>



SSTV-Aussendung von der Internationalen Raumstation ISS, empfangen von UB4UAD

qllmbu Bilder von der ISS. Auch unter <http://ariss-sstv.blogspot.nl> sind SSTV-Bilder von der ISS zu sehen.

■ ISS HamTV

Der ARISS-Ham-Videosender befindet sich nun an Bord des Columbus-Moduls. ESA-Astronaut Luca Parmitano, IR0ISS, berichtete, dass die Taschen an Bord verstaubt sind. Eine mit dem Sender, die zweite mit der Stromversorgung, einer Kamera und Antennenkabel. Die Installation wird durch US-Astronaut Michael Hopkins, KF5LJG, ausgeführt werden. Die Kommissionierung ist für Ende 2013 geplant, möglicherweise Ende Oktober, wenn es dann günstige Überflüge über Italien gibt. Voraberechnungen für Überflüge über Matera für einige Wochen ab Mitte Oktober wurden schon vorgenommen. Die Testsendungen für die Kommissionierung der Ausrüstung werden dann von der Bodenstation des Centro di Geo-

desia Spaziale der italienischen Raumfahrtagentur in Matera, Süditalien, empfangen. Während mindestens vier Überflügen der ISS werden einige Tests durchgeführt. Möglicherweise bleibt der Videosender dazwischen eingeschaltet, damit auch Funkamateure ihre Empfangsstationen testen können. Dabei wird die Kamera nicht benutzt, sodass nur ein schwarzes Bild zu empfangen sein wird. Erste Tests am Boden und Simulationen via Columbus Control Center in Oberpfaffenhofen bei München verliefen bisher erfolgreich.

Die Kommissionierungsaktivitäten werden von der ESA und NASA geplant und beschlossen. Ham-TV-Bulletins sind unter www.ariss-eu.org verfügbar.

■ Erfolgreicher Start für Satelliten

Am 29. 9. 13 sind zwei Satelliten mit Amateurfunktensendern als sekundäre Nutzlasten erfolgreich mit einer Trägerrakete (Falcon 9) des privaten Unternehmens SpaceX gestartet. Der 50 kg schwere Satellit DANDE (Drag & Atmospheric Neutral Density Explorer) der Universität in Colorado, Boulder, wurde von dortigen Studenten gebaut. Ziel der Mission ist es, Luftwiderstand und Partikel in der Thermosphäre (325 bis 400 km Höhe) zu messen. Die Telemetrie sendet auf 436,75 MHz (FM, 9k6 Bd, FSK, lineare Polarisation). Das Rufzeichen lautet *dandecosg*.

Der Satellit CUSat wurde von der Cornell-Universität gebaut. Er soll einen neuen GPS-Algorithmus (CDGPS carrier-phase differential GPS) testen, der eine höhere Genauigkeit bei der Positionsbestimmung mittels GPS erlauben soll. Diese wird der Satellit dazu nutzen, die Flugbahn zu bestimmen und zu kontrollieren. Mittels CDGPS soll es möglich sein, mehrere unabhängig arbeitende Inspektionssatelliten im Weltraum zu stationieren. Die Telemetrie sendet auf 437,405 MHz (FM, 1k2 Bd, AFSK, zirkulare Antennenpolarisation). Das Rufzeichen ist *bottom*.

Die Hauptnutzlast, die mit dem Raketenstart in den Weltraum gebracht wurde, war der Satellit Cassiope, der u. a. die Auswirkungen von Sonnenstürmen erforschen soll und ebenfalls erfolgreich im Weltraum ausgesetzt wurde. Eine sichere Rückführung der ersten Stufe der Trägerrakete gelang allerdings nicht.

Quelle: DL-RS

Amateurfunk im Wohnmobil

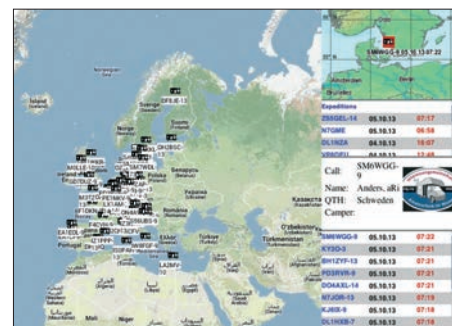
Amateurfunk im Wohnmobil ist im Kommen – man sieht es beispielsweise an den Besuchern der Ham Radio. Der Wohnmobilstellplatz ist schon fast überfüllt. Alle haben Funk an Bord und sind auf 2 m, 70 cm und mitunter auch auf KW QRV. Viele senden außerdem APRS-Positionen. Gleichwohl weiß kaum jemand so richtig, welches Symbol (Icon) als Wohnmobil gesendet werden soll. Selbst mit dem richtigen Icon läuft man Gefahr, auf den allgemeinen APRS-Karten übersehen zu werden. Dafür gibt



es jetzt eine neue Website, die alle Wohnmobile weltweit, sofern sie das richtige Icon senden, anzeigt: www.camptrack.org.

Die Interessengemeinschaft (IG) Amateurfunk im Wohnmobil hat sich zum Ziel gestellt, die weltweite Gemeinde der Amateurfunk-Wohnmobilsten zusammenzuführen. Sie ist kein Verein, soll das auch nicht sein, sondern versteht sich als loser Zusammenschluss von Interessenten, die das Hobby Amateurfunk unterstützen wollen.

Was funkende Wohnmobilsten tun müssen, um auf der entsprechenden Karte im Internet zu erscheinen, ist dort genau beschrieben unter der Taste *Info* rechts oben (direkter Link ist www.yachttrack.org/info/index.php).



Die Anzeigen auf www.camptrack.org

Übrigens, wer eine 2-m-Station im Kfz betreibt, sollte unterwegs auf 145,500 MHz stand-by sein. So trifft man sich auf der Straße! 73 und gute Fahrt! **Rolf Behnke, DK4XI**

Digital-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL
Heyerhoffstr. 42, 45770 Marl
E-Mail: dl1ybl@db0ur.de

Jürgen Engelhardt, DL9HQH
Azaleenstr. 31, 06122 Halle
Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI
E-Mail: dl9hqh@gmx.de

Digital Voice

■ Neue Möglichkeiten in der Welt der „digitalen Zeitschlitz“

HYTERA mit den Repeatern RD985 und RD965 war die Basis, um weltweit ein Netzwerk mit von Funkamateuren geschriebener Software zu starten. Torsten, DG1HT, hat mit Funkfreunden aus DL schon vor einiger Zeit begonnen, ein HYTERA-Netzwerk aufzusetzen. Leider waren die Umsetzer mit einer älteren Hardware ausgestattet, sodass es immer wieder zu Störungen gekommen ist. Um einen bereits lange bestehenden Wunsch nach Call-Sign-Routing und Repeater-Routing im DMR-Netz näherzukommen, habe ich in den vergangenen Wochen eine Routing-Software, den DMR WinMaster, geschrieben, die bereits in OE, DL, PA, ON und den USA eingesetzt wird und viele dieser neuen Funktionen abdeckt.

An der Kopplung der Netzwerke DMR-MARC und Open-HYTERA wird noch gearbeitet. Da für dieses Thema sehr wenige Unterlagen „frei“ gegeben werden, ist es besonders schwierig, daran zu arbeiten. DMR ist auf der Luftschnittstelle genormt und frei, jedoch leider nicht im IP-Site-Connect-Bereich. Wir verfügen im Raum Wien/Umgebung über zwei HYTERA-Umsetzer, die zum Testen bereitstehen. Wienerberg (70 cm OE1XQU – 438,450, –7,6 MHz im Mixmode DMR und FM mit 162,2 Hz Subaudiotone) sowie Wienerberg (2 m OE1XQU – 145,5875, –0,6 MHz im Mixmode DMR und FM mit 162,2 Hz Subaudiotone). Im Open-HYTERA-Netzwerk ist der TS1 für lokale Gespräche mit TG9 und der TS2 für lokale Gespräche als auch mit den Sprechgruppen TG1, TG2 und TG20 für EU- bzw. WW-Gespräche vorbereitet.

Hinweis: Bis Ende Oktober 2013 werden die Zeitschlitz und Sprechgruppen an das DMR-MARC-Netzwerk angeglichen. In der Testphase ist via TS2 und TG9 auch das HYTERA-DMR-Relais in München und das Testrelais vom Christian, HB9DUU, in Interlaken sowie das von Jochen, DL1YBL, in Marl in DL erreichbar. Wie Repeater-Linking und die Echo-Funktion im Open-HYTERA-Netzwerk verwendet werden, gibt ein ÖVSV-Wiki-Auskunft (<http://wiki.oevsv.at/index.php?title=OPEN-HYTERA-OE-MASTER>). Ich hoffe, Euch bald auf dem TS2 in DMR-Qualität zu hören.

Kurt Baumann, OE1KBC

■ Änderungen der Serverinfrastruktur beim DARC e. V. und der GS

Der DARC e. V. ändert, auch aus Kostengründen, seine Server- und Netzwerkinfrastruktur. Leider haben wir davon recht spät er-

fahren. Wir mussten schnell die gesamte Infrastrukturst ändern und auf andere Server in der Schweiz umziehen. Betroffen waren <http://dmr.darc.de> und <http://dstar.darc.de>.

Einige OMs bemängelten die schlechte Netzwerkqualität des D-STAR- und DMR-Relais an der Geschäftsstelle des DARC e. V. Beide Relais sind dort im Besuchernetz und sollen bald besser angebunden werden.

■ Tokio Ham Fair – Android meets D-STAR

Auf der Ham Fair in Tokio Ende August 2013 gab es interessante neue Entwicklungen zu D-STAR. Eine Funktion beschreibt das Touch mittels Android Phone, z. B. Samsung S4, auf einem weltweiten Repeater in Google Maps, z. B. in den USA. Das Android-Phone überträgt die Verbindungsdaten wie *ur: rpt1: und rpt2: call* an das ID51 mit Bluetooth. Das vereinfacht das Einstellen und Verbinden der Repeater erheblich für Relais im US-Trust-Netz.

Das Highlight war jedoch die Bildübertragung mittels Smartphone und D-STAR. Man nimmt ein Bild mit seinem Android-Phone, z. B. S4, auf und sendet es weiter zu einer Bluetooth Unit an einem ID-51. Das ID-51 überträgt das Bild mit dem

D-STAR-Protokoll weiter zu einem IC-7100 über das Netz. Wenn ich mir allerdings die Auflösung meines S4 und die hohe Qualität sowie Speichergröße der Bilder ansehe, stellt sich die Frage, wie lange eine Übertragung dann wohl dauern wird? Es war vor ein paar Jahren in der Diskussion, Bilder und Videos mit einem speziellen und bekannten Algorithmus, bekannt von der Youtube-Plattform, zu lizenzieren, um sie in vernünftigen Größen übertragen zu können. Sicherlich wäre es sinnvoll, dazu im Datenstrom die AMBE-Voice-Pakete auszuschalten und mittels speziellem Header-Bit solche Datenübertragungen zu ermöglichen. Es wird wohl auch eine Reaktion auf das von Yaesu lange angekündigte DV-System sein, mit dem man auch Bilder über ein Handmikrofon und eingebauter Kamera übertragen kann.



■ Neue Relaisfunkstellen DMR-MARC-Netz

Hamburg hat ein neues MOTOTRBO-Relais (DM0HMB auf 438,450 MHz, 7,6 MHz, cc1) und Rom hat in der Region Lazio mit IK0HKA in Cassino auf 430,400 MHz (+5 MHz, cc1) ein neues Relais dazugewonnen – dazu gesellt sich IR0UGL auf Sardinien in Villacidro auf 431,5625 MHz (+1,6 MHz, cc1).

Seit kurzer Zeit gibt es auch in Chile ein DMR-Relais. Das Rufzeichen lautet CE2LS, angesiedelt in La Serena im Bezirk Coquimbo auf 146,820 MHz (–0,6 MHz, cc1). Die Ansprüche an eigenen Sprachgruppen werden höher, so ist es möglich, im Gegensatz zu einer c-bridge spanischsprachige-TG unabhängig vom restlichen Netz zu schaffen und zu routen. Wir haben das in der SMPTT-Software schon für solche Anforderungen und unterschiedliche Sprachgruppen vorgesehen.

■ Zusatzplatine für Icom-Repeater

Fast alle Repeater in DL und OE und den Nachbarländern sind mittlerweile auf *ircddbGW* umgestellt und in einem der DCS- oder CCS-Reflectoren eingebunden.

Was stört, ist der bei lokalen Stationen zu hörende DTMF-Doppelton, der sich bei den originalen Icom-Repeater nicht ausblenden lässt. Für dieses Problem wird zurzeit eine kleine Platine entwickelt, die das Problem mittels Zwischensteckbaugruppe löst.

Packet-Radio

■ Digipeater

DB0HRH (Küssaburg)

Mehrfach vorgestellt und diskutiert wurde ein neues Konzept für den Umbau von DB0HRH. Dieses sieht vor, die Packet-Radio-Frequenzen für die Sendart D-STAR zu nutzen. Außerdem soll das Fone-Relais mit Echolink aufgewertet werden. Der Umbau soll in den nächsten Wochen stattfinden.

DB0LX (Ludwigsburg)

Anfang September ist der Benutzerzugang bei DB0LX aufgrund eines Blitzeinschlages ausgefallen.

DB0OBK (Osnabrück)

Bei DB0OBK wurden aufgrund von DFMG-Bestimmungen der 9k6-Userzugang und der Link zu DB0RTV (Rheine) außer Betrieb genommen. Eine Reaktivierung ist bislang nicht abzusehen.

■ Linkverbindungen

DB0XR (Hornberg)

Nach längerem Ausfall der LAN-Verbindung konnte diese nun repariert werden. Der Link zu DB0TOD (Hochkopf) bleibt wegen des Umbaus auf 2,4 GHz bis zur Genehmigung durch die Bundesnetzagentur außer Betrieb.

■ Mailboxen

HB9EAS-8 (Basel)

Anfang August gab es einen Ausfall der DPBOX-Festplatte von HB9EAS-8. Immerhin lief die Hardware dieser Mailbox seit etwa 17 Jahren ohne Unterbrechung. Wegen der Ferienzeit und der veralteten Hardware zog sich die Reparatur etwa einen Monat hin. Auch wenn die Nutzerzahlen in der vergangenen Zeit stark abgenommen haben, solange noch Interesse an Packet-Radio und der Mailbox besteht, soll der Knoten in Betrieb bleiben.

■ HAMNET

Im Bereich zwischen Wuppertal und Hagen konnte eine letzte Lücke durch die erfolgreiche Inbetriebnahme von DB0END (Ennepetal) geschlossen werden. Durch diesen Lückenschluss sind nun alle Standorte im AS64651 (Distrikt-O-Süd) über schnelle Richtfunkstrecken miteinander verbunden. Somit wurden innerhalb weniger Monate fast alle Relaisstandorte zwischen Wuppertal und Hagen an das HAMNET angeschlossen. Das Netz umfasst in diesem Bereich zehn Standorte mit sieben HF-Userzugängen und etwa 30 Linkeinheiten.

QRP-QTC

Redaktion FUNKAMATEUR
Majakowskiring 38, 13156 Berlin
E-Mail: qtc@funkamateure.de

■ QRP an der See

Am 21. 8. 13 trafen sich rund 100 Funkamateure zum 11. Amateurfunktreffen *QRP an der See* des DARC-Ortsverbands E09 in Großhansdorf. Der Sommer zeigte sich an seinem letzten Tag von seiner schönsten Seite und der Waldreitersaal des Rathauses bot ideale Bedingungen für das Treffen. Fünf Fachvorträge, ein kleiner Flohmarkt und eine ausgezeichnete Verpflegung sorgten dafür, dass alle auf ihre Kosten kamen.

Im ersten Vortrag berichtete Werner Luhmann, DC9DW, was beim Aufbau der Antennenanlage, beim Verlegen der Kabel und dem Potenzialausgleich zu beachten ist, um den Anforderungen bezüglich des Blitzschutzes gerecht zu werden und Schäden zu vermeiden.



Dicht umlagert war in den Vortragspausen der Elecraft KX3, denn jeder wollte ihn einmal an einer Antenne ausprobieren. Fotos: DM2CMB

Unter dem Motto *Von der Schaltung zum fertigen Gerät* stellte Olaf Hellwig, DL2OH, das kostenfreie Programm *Express PCB* vor. Es ist einfach zu handhaben und ermöglicht den Entwurf der Schaltung und des Leiterplatten-Layouts. Die Bedienung ist zwar nicht sehr komfortabel, aber dadurch, dass die Schaltung mit dem Layout verknüpft ist, können Fehler beim Entwurf vermieden werden.

Zur Mittagszeit hatte sich Lutz Radloff, DL5KUA (OVV von E09), etwas Besonderes einfallen lassen. Von einem Metzger aus Marktsuhl hatte er Thüringer Bratwürste geholt, die uns frisch vom Grill besonders gut mundeten. Nachdem alle gestärkt waren, berichtete Peter Zenker, DL2FI, über ein Antennenexperiment in seinem Garten. Eine Quad mit 44 m Umfang hatte er mit dem Einspeisepunkt nach oben an einem 18-m-Mast aufgehängt. Dadurch bestand die Möglichkeit, die Quad an der unteren Spitze aufzutrennen, sodass ein geknickt aufgehängter Dipol mit zwei 22 m langen Schenkeln entstand. Durch diese Manipulation ließ sich die Antenne auf allen Bändern, von 160 m bis 10 m, abstimmen und brachte auf einigen Bändern bemerkenswerte



wertige Rapporte. Die kleinere Version mit 22 m Umfang, die er mitgebracht und auf dem Rasen vor dem Waldreitersaal aufgebaut hatte, ließ sich vom 80-m- bis zum 10-m-Band einsetzen.

Nachträglich durchgeführte Simulationen, deren Ergebnisse Peter vorstellte, untermauerten die sehr guten Testergebnisse. Fazit: Der bekannte Satz „Probieren geht über studieren“ hat sich hier mal wieder als wahr erwiesen.

Im nachfolgenden Vortrag berichtete Werner Hasemann, DJ9KH, von seinen DX-Aktivitäten auf Manihiki unter E51M und Udo Möller, DL9HCU, zeigte uns mit seinem Vortrag, dass man auch mit kleiner Leistung erfolgreich aus der Südsee funken kann.

Alles in allem eine gelungene Veranstaltung. Ich freue mich schon auf das 12. Treffen im nächsten Jahr. Den Termin verraten wir hier.

Rainer Müller, DM2CMB

■ HOT-Party

Wenn es draußen wieder ungemütlich wird, findet am 17. 11. 13 die *Homebrew & Oldtimer-Equipment Party* (HOT-Party) statt. Kunstvoll reanimierte Museumsstücke sollen ebenso wieder Lebenszeichen von sich geben wie allerneueste Schöpfungen. So trifft sich sachkundig gewartete kommerzielle Funktechnik mit Eigenbau, wobei z. B. schon ein alter RX zur Teilnahme in der Klasse B berechtigt.

Die HOT-Party ist wiederum unterteilt. Von 1300 UTC bis 1500 UTC findet sie auf 40 m statt und von 1500 UTC bis 1700 UTC auf 80 m. Die detaillierte Ausschreibung ist bei der QRP-Contest-Community (www.qrpcc.de) einsehbar. Lutz Gutheil, DL1RNN

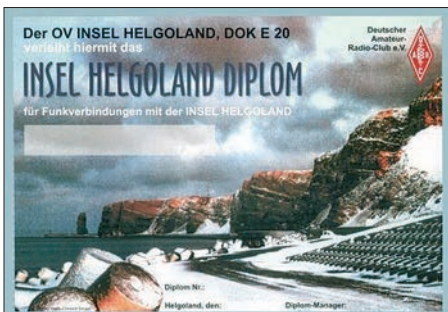


Messtechnik ist das A und O beim Selbstbau. Beim Treffen war der in einem größeren Gehäuse untergebrachte FA-NWT für Messungen nutzbar.

Diplome

■ Insel Helgoland Diplom

Dank des unermüdlischen Einsatzes von Felix, DL5XL (ex DL8OBC), konnte nach Jahren endlich das neue Insel Helgoland Diplom erstellt werden. Felix hat Druck und Gestaltung organisiert sowie den Schriftverkehr mit DARC und DIG geführt. Die Vorlage für das Diplom wurde von Peter, DK5HP, zur Verfügung gestellt.



Das Diplom wird vom OV Insel Helgoland (E20) herausgegeben. Es kann von Funkamateuren und SWLs für Funkverbindungen mit

Amateurfunkstationen auf Helgoland (ab dem 1. 1. 00) beantragt werden. Für einen Diplomantrag benötigen DL-Stationen 10 Punkte, EU-Stationen 8 Punkte, und DX-Stationen 5 Punkte. Es gelten nur Verbindungen mit Fest- oder Portabelstationen (einschließlich Gästen) auf der Insel Helgoland und der vorgelagerten Düne (WW-Loc. JO34WE). Jede Station zählt pro Band 1 Punkt, Klubstationen 2 Punkte. Eine Klubstation ist obligatorisch. Jedes Rufzeichen darf auf jedem Band nur einmal gewertet werden.

Verbindungen, bei denen der Antragsteller selbst seinen Standort auf Helgoland oder der Düne hatte, zählen nicht! Zurzeit sind folgende Klubstationen auf Helgoland QRV: DA0HEL, DL0IH, DL0DWD, DF0IT und DL0AWI. Es gibt keine Bandbeschränkungen, alle Sendarten (außer Packet-Radio und Echolink) sind zugelassen. Jede Funkverbindung muss mit einer QSL über das Büro bestätigt sein.

Der Diplomantrag wird mit einer GCR-Liste (bestätigte Aufstellung vorhandener QSL-Karten) an folgende Anschrift gesandt: Peter Kordsmeyer, DF6QC, P.O. Box 733, 27498 Helgoland. Die Diplomgebühr für DL-Stationen beträgt 5 € zzgl. Versandkosten in Höhe von 1,45 €. Bei einer Tarifänderung werden die Versandkosten angeglichen.



Dieter, DF5HD, mit den Diplomen, die er u. a. beim Waterkant-Contest 2012 gewonnen hatte; links im Bild Peter, DK4HP. Foto: DM2CEH

■ DK4HP: 40 Jahre Contest- und Diplomanager

Im Jahr 1993 hat Peter, DK4HP, sein erstes Diplom – die Hummel-Hummel-Plakette – herausgegeben. Inzwischen ist die Palette auf stattliche 50 Diplome angewachsen (siehe www.waterkante.de). Die ersten Waterkant-Conteste liefen auf 10 m, später auf 40 m und nunmehr auf dem 80-m-Band. Peter ist auf den Bändern häufig zu finden, so mit den Rufzeichen DL0EVU (EVU-Runde), DL0PWR (Plattdütschen-Waterkant-Runde), DL0HEW (in der Waterkant-Runde – Hamburger-Elb-Wasser) und DL0OTR (Oldtimer-Runde).

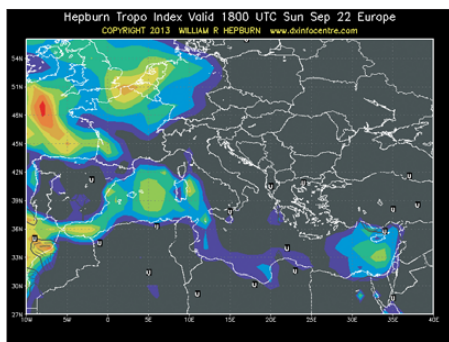
UKW-QTC

Aktuelles, Aurora, MS, EME:
Dipl.-Ing. Bernd J. Mischlewski, DF2ZC
Auf dem Scheid 36, 53547 Breitscheid
E-Mail: BerndDF2ZC@gmail.com

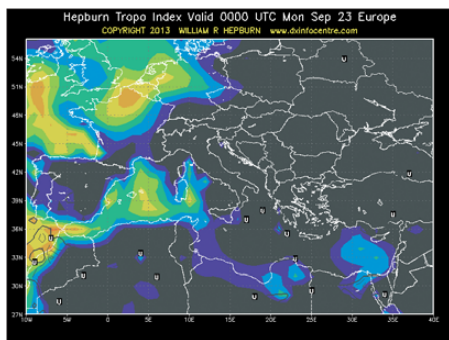
Magic Band, Topliste, Conteste:
Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS
Am Fort 6, 13591 Berlin
E-Mail: dl7yspeter@posteo.de

■ Überreichweiten im September

Über ausbleibende troposphärische Überreichweiten dürfen sich die UKW-DXer in diesem Jahr wahrlich nicht beklagen: Bereits mehrfach waren auf 2 m, 70 cm und 23 cm aufgrund günstiger Wetterlagen wesentlich größere Funkdistanzen als normal möglich, und das sogar während Contestterminen (vgl. UKW-QTC 5/13). Auch im vergangenen September war es wieder einmal soweit. Bereits am Morgen des 22.9.13 – so berichtet Sven, DG0VOG, aus JO60QU in der Nähe von Freiberg/Sachsen – zeigten sich erste DX-Signale auf 2 m. Auf Anheb klappte um 0626 UTC mit recht guten Feldstärken ein QSO über 1501 km mit EI3KD (IO51VW), gefolgt von einigen „größeren“ UK-Stationen.



Auch der Tropospheric Ducting Forecast von William Hepburn zeigte für den Westen Europas am 22.9.13 deutlich angehobene UKW-Ausbreitungsbedingungen an...



...die sich am 23.9.13 Richtung Frankreich verlegten und dabei noch intensivierten.
 Grafiken: dxinfocentre.com

Um 0820 UTC fiel Sven dann das Signal von EA1DHB/p auf, der wohl spontan auf 144,300 MHz CQ rief. Erst ein zweimaliger Frequenzwechsel wegen hoher Bandbelegung und dementsprechendem QRM brachte hier letztendlich den QSO-Erfolg, über eine Distanz von 1540 km nach IN83FD. Gegen Abend wollte DG0VOG dann eigentlich QRT machen, aber

dies verschob sich abermals um gut fünf Stunden. Die Condx waren einfach zu gut! Ein kleines Pile-up brachte an dem Abend viele neue Stationen ins Log. Es war schon beachtlich, dass die Überreichweiten einen vergleichsweise großen Winkelbereich von QTF 280° (G/GW) bis nach 240° (EA) abdeckten. Alles dazwischen war via Tropo erreichbar. Und auch EI3KD wurde noch ein zweites Mal geloggt, nun um 2233 UTC.

Am folgenden Tag ging es mit den exzellenten Ausbreitungsbedingungen weiter. Außer auf 144 MHz war Sven dann noch im 70-cm-Band aktiv. Dort glückten 43 Kontakte mit einem Schnitt von 950 km/QSO! Doch auch auf 2 m herrschte während des Tages weiter intensiver Funkbetrieb. Es konnten viele französische Stationen mit erheblichen Feldstärken aus den oberen IN-Feldern gearbeitet werden. Dabei wurden teilweise Rapporte von S9+30 dB ausgetauscht. Solche immensen Feldstärken hatte Sven seit Jahren nicht mehr erlebt. So war es nicht überraschend, dass erneut Funkbetrieb bis nach Mitternacht angesagt war. In den späten Abendstunden ergaben sich dabei die „besten“ – sprich: weitesten – Verbindungen. Für den 23.9.13 vermeldete DG0VOG auf 70 cm als ODX einen Kontakt mit GI4SNA (IO64XM, 1370 km) gefolgt von GI6ATZ (IO74AJ, 1362 km). Außerdem konnten wieder viele 2-m-QSOs in die IO- und IN-Felder abgewickelt werden. Als kleiner Zusatz wurde auf beiden Bändern über etwa 1150 km die Kanalinseln Guernsey und Jersey (GU, GJ) im Mittelfeld IN89 erreicht. Diese zählen jeweils als separates DXCC-Gebiet.

Dass sich Sven nicht am Ende der Ausbreitungskanal befand, zeigt die QSO-Grafik von EI3KD: Bei ihm ging es am 23.9.13 auf 2 m sogar noch bis nach Ungarn: Um 1638 UTC loggte er in CW HA1FV (JN87JJ). Hier betrug die Entfernung 1864 km! Beim QSO zwischen EI3KD und OE3FVU um 1703 UTC waren es dann immer noch 1760 km.

Am dritten Tag schwächte sich die Tropo für DG0VOG dann schließlich rasch ab. Sven konnte nun nur noch mithören, wie andere



Eine QSO-Übersicht vom anderen Ende des Funkkanals: die 144-MHz-Tropo-Verbindungen von EI3KD. Während für deutsche OMs der Funkhorizont nach Westen mit Irland endet, egal wie weit es noch geht, konnte Mark die gesamte Überreichweitenzone ausnutzen.
 Grafik: EI3KD

Stationen von den Bedingungen profitierten. Es gelang zu der Zeit auch kein 70-cm-QSO mehr. Wenigstens konnten an diesem Tage noch ein paar G-Stationen gearbeitet werden. Und am 25.9.13 war die DX-Feier dann komplett beendet.



Während des Meteoritenschauers der Perseiden im August war eine irische DXpeditionsgruppe unter dem Rufzeichen IO9E in atemberaubender Landschaft im Locator IO55VD im Nordwesten der Grünen Insel auf 6 m und 2 m QRV. Leider war der Schauer dieses Jahr nicht so ergiebig wie gewohnt. Hoffentlich wird es 2014 wieder besser: dann plant das IO9E-Team eine Aktivierung des gleichermaßen seltenen Feldes IO41.
 Foto: Peter Lindsay

In Summe über alle drei Tage gelangen mehr als 200 2-m-QSOs und 40 Verbindungen auf 70 cm mit erheblichen Entfernungen. Für das nächste Mal will Sven sich dann das 23-cm-Band aufheben. Sonst wird es am Ende noch langweilig...

■ Meteoritenschauer Leoniden 2013

Für dieses Jahr wird das Maximum des Leoniden-Schauers für den 17.11.13 berechnet, genauer gesagt für die Nacht vom 17. auf den 18.11. War der Schauer vor 15 Jahren noch sehr aktiv mit Reflexionen (auf 144 MHz) von bis zu mehreren Minuten, ist er jetzt mit seinen Werten in die Nähe des "Grundrauschens" an sporadischen Meteoriten gerückt: Inzwischen ist die Staubwolke des Ursprungskometen Tempel-Tuttle so weit verstreut, dass die Leoniden nur noch ein schwach ausgeprägtes Maximum aufweisen.

Für FSK441-Betrieb mit seinen hohen Übertragungsgeschwindigkeiten reichen die wenigen Reflexionen auf 2 m und 6 m trotzdem gut aus. Leoniden-Meteore sind im Zeitraum zwischen 10. und 21.11.13 beobachtbar. Erst um das Jahr 2030 ist wieder mit einer Aktivitätszunahme bis hin zu regelrechten Meteoritenstürmen zu rechnen. Für Skeds ist es aber wohl noch etwas zu früh.

■ Marconi Memorial VHF-CW-Wettbewerb 2./3. 11. 13

Zum Ende der jährlichen UKW-Contestsaison findet der IARU-Region-1-VHF-CW-Wettbewerb statt. Zum Gedenken an den italienischen Radio-Pionier Guglielmo Marconi, der am 12.12.1901 das erste Mal den Atlantik per Funk überbrückte, trägt dieser Wettbewerb dessen Namen.

Der Contest wird ausschließlich in CW durchgeführt. Da ein Telegrafiesignal im Vergleich zu SSB sehr viel weniger Bandbreite aufweist, trägt es demzufolge bei gleicher Sendeleistung viel weiter. Deshalb lassen sich auch ohne hohe Sendeleistungen während dieses Wettbewerbs gute Entfernungen überbrücken.

FA-Topliste 2/13

Mehr als 60 Einsendungen stapelten sich bei DL7YS und belegen die weiterhin hohe Aktivität der UKW-DXer. Wie immer gab es Neueinsteiger, aber auch Teilnehmer, die nun schon seit mehr als zwei Jahren keine Aktualisierungen mehr eingeschickt haben. Viele Einsender beklagen zudem die schlechte QSL-Moral – so hat OE3FVU Karten aus KH und BY schon abgeschrieben.

144 MHz

Der September-Contest bringt DL0SP zwei neue Felder und zwei neue DXCC-Gebiete. – Drei neue DXCCs bei Manfred, DL4MP. – Henry, DK2JP, legt um 14 Felder zu. – Bei Henry,

DG1VL, sind die 100 Gebiete komplett. – Ein halbes Dutzend neuer DXCCs für DL2DVL. – DF1SO jetzt mit über 400 Mittelfeldern. – Dank zweier guter E_s-Öffnungen bucht Dirk, DG4HAD, 172 Mittelfelder. Er beklagt die schlechte Betriebstechnik, die noch mehr QSOs kaputtgemacht haben. – Klaus, DG0KW, hat es geschafft – 501 Felder! – OE3FVU erreicht dank vier Landeserstverbindungen (9G, 9X, 3B9 und FP) das DXCC! – Glückwunsch auch an DK5EW zum DXCC-Diplom!

432 MHz

S5 beschert DL4MP ein neues DXCC-Gebiet. – Weit oben steigt DC4XH ein. – Der Juli-Contest bringt DF0YY mit GU das 27. DXCC. – Mit 400 W und 2 x 25-Element-Yagis ist Heiko, DL8QS, der beste „Non-Digital-Funker“.

1296 MHz

Henry, DG1VL, bucht vier Felder dazu. – Langsam rückt das DXCC für DJ9YW in Reichweite. Seine 330 Mittelfelder sind sowieso außerirdisch. – Neu dabei ist DC4XH.

Mikrowellen

Sagenhafte 26 DXCC-Gebiete auf 6 cm verbucht inzwischen DL7YC. – Auf 10 GHz greift Manfred, DL7YC, das Spitzentrio an. – DG0VOG meldet 30 Felder auf 13 cm. – Regen- und Flugzeugscatter bringen Ekki, DK7QX, auf 10 GHz nach vorn. – Mit starken 21 Feldern steigt Sebastian, DG5CST, ein. – Mittles Regenscatter kommt DL1SUZ zu zwei neuen Feldern auf 10 GHz. – DJ1LP legt auf 10 GHz um 12 Mittelfelder und zwei DXCC-Gebiete zu.

FA-Topliste 2/13: Rufzeichen, Standort, gearbeitete Mittelfelder, DXCC-Gebiete, ODX, * ohne Digimodes

50 MHz		144 MHz		432 MHz		1296 MHz		3400 MHz		47 GHz		76 GHz		122 GHz		> 130 THz																		
DL7OY	JN59	1133	222	16348	DL7ATE	JN68	210	53	10233	DH2DAM	JO31	207	43	2406	DJ5BV	JO30	164	34	9147	DC4XH*	JO43	67	14	1090	DG1VL	JO61	10	4	525	DL7OY	JN59	5	1	172
DJ3TF	JN59	1023	226	16066	DK0KO	JO31	196	46	3261	DJ1TO	JO62	207	40	2215	DK1KR	JO53	162	32	1863	DJ6XV	JO61	63	10	946	DJ3VW	JO31	1	1	61					
DL8PM	JO30	1021	218	16249	DH2DAM	JO31	191	47	3156	DJ6XV*	JO61	200	44	1337	DG0VOG	JO60	58	6	852	DG0VOG	JO60	58	6	852	DL7YS	JO62	43	8	1112	DL7YC	JO62	1	1	57
DL7AV	JN58	1012	226	16313	DL8EBW	JO31	189	50	13300	DF0YY*	JO62	199	38	2420	DL1SUZ	JO53	147	35	8658	DJ1LP*	JO64	56	13	926	DL7OY	JN59	26	6	917					
DL6AM	JO60	938	204	16061	DJ5VW	JO31	185	60	8065	DC7TS*	JO62	199	37	2416	DG0KW	JO64	139	20	1242	DJ1KP	JO40	50	14	698	DL7OY	JN59	26	6	917					
DL7ARM	JO62	800	175	15817	DJ8ES	JO43	179	48	7429	PD1ANQ*	JO31	198	42	2210	DG0RG	JO62	134	29	1560	DK2BJ	JO30	45	10	886	DL7OY	JN59	26	6	917					
DL5WG	JO52	782	166	14789	DG5AAG	JO51	174	48	10345	DF3XZ*	JO53	198	38	2152	DJ4TC	JO63	44	10	1090	DJ4TC	JO63	44	10	1090	DL7OY	JN59	26	6	917					
DL7CM	JO62	781	176	15500	DK2YCT	JO41	174	45	3080	DL8AAV	JO52	192	40	2144	DJ6XV	JO31	122	23	1128	DG1VL	JO61	43	9	926	DL7OY	JN59	26	6	917					
DG5YL	JO32	774	173	15021	DL2OE	JO72	132	62	15809	DL2YET	JO41	190	43	2031	DG0VOG	JO60	121	24	1476	DL7YS*	JO62	43	8	1112	DL7YC	JO62	1	1	57					
DL6BF	JO52	774	164	13252	DC2RBB	JN68	129	37	3397	DL5YCT	JO41	189	39	2217	DF0YY*	JO62	118	27	1138	DF6WE*	JO31	42	10	959	DL7OY	JN59	26	6	917					
DL1EJA	JO31	741	163	14027	DG0LZG	JO51	127	48	10436	DG0DRF*	JO71	186	40	2372	DLOULp	JN48	116	22	1238	DG0ONW	JO50	35	8	1038	DL3YEE	JO42	59	15	993					
DL7FF	JO62	735	144	12850	DF0BT	JO62	121	42	3483	DL8KCM	JO52	185	35	1874	DL2DR	JO31	105	21	1158	DJ1KP	JO40	57	15	696	DL7OY	JN59	26	6	917					
DKCTS	JO39	734	151	15103	DF5DL	JN58	119	42	7396	DL2RTC	JO62	182	40	2219	DG1VL	JO61	105	22	8722	OE3SJA	JN88	31	16	8780	DK2ZP	JO40	56	15	777					
DK3WG	JO72	734	150	14488	DG9YIF	JO41	116	36	10300	DF5MX	JO61	181	43	8614	DL2DR	JO31	105	21	1158	DH2DAM	JO31	31	8	654	DK7QX	JO42	56	10	757					
DJ6XV	JO31	709	155	12077	DL2DRG	JO70	116	34	2274	DL5EBS	JO31	181	43	2126	DJ8ES	JO43	105	16	1160	DG1BH	JO33	29	12	893	DL4WO	JO61	50	11	797					
DJ5BV	JO30	701	150	13340	DL1BKX	JO43	113	43	5921	DO3VG*	JN39	179	40	2233	DC4XH*	JO43	104	20	1133*	DL5YET	JO41	29	7	963	DF0YY	JO62	50	11	821					
DL2DXA	JO60	691	158	14602	DLOSP	JO62	83	35	5247	DL1BKX	JO43	178	41	2715	DM7A	JO60	103	20	1230	DG1BHA*	JO73	28	8	885	DL7VIX	JO62	50	8	815					
DL3AT	JO50	673	140	15988	DJ3GE	JO30	83	31	1962	DJ9YW	JO42	176	40	9033	DK0HCGp	JN49	28	8	613	DG1VL	JO61	48	10	807										
DL7HG	JO62	647	132	12800	DG0ONW	JO50	71	26	4265	DL7BU*	JO51	173	44	2490	DL4WK	JO63	101	21	1636	DF3XZ*	JO53	26	8	764	DL7OY	JN59	26	6	917					
DF9CY	JO54	634	134	DK0NK	JO61	21	23	2768	DL8AA	JO61	173	34	2200	DG3XA	JO73	109	16	1131	DL7OY	JN59	26	6	917	DL7OY	JN59	26	6	917						
DL7ANR	JO62	629	125	12300	DF5MC	JO61	25	11	2116	DGSHAD*	JO54	172	36	2389	DH8BQA	JO62	74	15	1018	DL5DWF	JO63	26	7	1252	DL7OY	JN59	26	6	917					
DK7ZB	JO51	628	154	14395	DH3KMR	JO30	16	DG2TOM	JO62	171	39	2266	DL6BF	JO32	95	15	1342	DL8STO	JO40	23	7	1001	DM7A	JO62	44	10	1075							
DL3DX	JO60	628	124	16093	DK3WG	JO72	1168	188	18125	DL2VNL*	JO61	166	41	2320	DL8EBW	JO41	22	95	DG0RG	JO62	43	9	872	DL7OY	JN59	26	6	917						
DL7UCV	JO60	620	157	15190	DF2ZC	JO30	1066	182	18653	DL5DWF*	JO60	161	37	2312	DL8STO	JO40	23	7	1001	DJ1LP	JO64	41	7	549										
DL7UCV	JO31	619	123	12047	DL7FF	JO62	966	160	18160	DL0STO*	JO40	153	34	1827	DL0STO*	JO40	153	34	1827	DC9CY	JO31	36	10	698										
DL3WJ	JO60	616	134	14744	DL8EBW	JO31	938	141	18620	DG1RMZ	JO62	146	31	2430	DL7YS*	JO62	87	19	1100	DJ8ES	JO43	36	7	798										
DL4WK	JO62	613	120	14105	DH3YAK	JO31	856	128	18568	DM2BZD*	JO62	146	31	2430	DL1EJA	JO31	85	20	1443	DL1BKX	JO43	30	9	844										
DM2AYO	JO62	612	136	14095	DM0VF	JO61	839	126	18239	DK2JP*	JO73	144	33	2200	OE3EFS	JN78	84	22	1385	DL2DRG	JO70	16	4	455										
DL7BU	JO51	606	143	15880	DK5EJ	JN48	737	127	18707	DF0BT	JO62	142	32	1836	DL2DWF	JO60	81	21	1430	DF0R	JO62	14	3	373										
DL4MP	JN48	580	109	10082	DL1RNW	JO62	719	104	18236	DH1DCN	JO41	141	29	1989	DK2BJ	JO30	78	17	1203	DL1EJA	JO31	12	5	517	DG3VY	JO31	22	3	285					
DL9NDC	JN59	567	131	16180	DL6BF	JO62	695	85	18374	DH0AA	JO51	136	34	1995	DL7ANR*	JO41	12	3	349	DJ6XV	JO61	21	5	474										
DJ4TC	JO63	556	123	15104	OE3FVU	JN78	660	106	18129	OE3SJA	JN88	133	41	8687	DH5NBE	JN59	7	3	302	DH5NBE	JN59	7	3	302										
DJ5JK	JN48	543	154	15101	DF0F	JN58	633	120	18595	DG5AAG	JO51	133	37	DL9USA	JO71	71	21	DF5GO	JN47	3	1													
DG1VL	JO61	541	105	14635	DL9AN	JO62	631	66	3624	DJ5NE*	JN59	133	35	2102	DF5SD	JN58	69	17	1123	DL7OY	JN59	26	6	917										
DL1UIU	JO62	523	120	14029	DG1VL	JO61	610	103	18188	DL7VIX*	JO62	133	33	2022	DF5SD	JN58	69	17	1123	DL7OY	JN59	26	6	917										
DC9CY	JO31	519	112	15043	DG5CTG	JO60	570	69	18153	DH6GI	JO62	131	34	2039	DF5SD	JN58	69	17	1123	DL7OY	JN59	26	6	917										
DH6DAO	JO41	504	90	8165	DL5WG	JO52	566	59	2330	DL9UDS	JO71	130	39	2362	DD0VF	JO61	66	18	1106	DL7OY	JN59	26	6	917										
DM3CW	JO71	492	131	15190	DL1EJA	JO31	547	62	2724	DL1EVL*	JO61	128	37	2118	DC7TS	JO62	67	13	1095	DL7OY	JN59	26	6	917										
DL3YEE	JO42	483	112	14920	DL5GAC	JN47	543	69	9265	DL2LJ	JO31	130	30	1797	DD0VF	JO61	66	18	1106	DL7OY	JN59	26	6	917										
DD3SP	JO72	483	107	9253	DL5MCG	JN58	537	74	3282	DL4MP*	JN48	128	30	2300	OE3SJA	JN88	65	26	8780	DL7OY	JN59	26	6	917										
DL8BN	JO72	476	111	12315	DJ9MG	JO53	533	60	3489	DH9WNA	JN57	122	29	1980	DL6ZZW	JO51	65	14	1139	DL7OY	JN59	26	6	917										
DJ9ON	JO74	474	102	14662	DJ3DS	JO62	526	60	8281	DL1RNO	JO62	121	28	2119	DL4MP*	JN48	128	30	2300	DL7OY	JN59	26	6	917										
DH8BQA	JO73	473	121	12444	DH4TC	JO62	524	86	17964	DG1BH	JO33	21	25	8676	DL8AAV	JO52	62	17	938	DL7OY	JN59	26	6	917										
DL5GAC	JN48	472	82	11891	DM7A*	JO61	111	21	1076	DG1BHA*	JO73	55	14	1182	DG1STO	JO40	61	21	1365	DL7OY	JN59	26	6	917										
OE1SOW	JN47	469	122	14572	DG7FEQ	JO40	108	25	2020	DL3ZBA	JO41	51	13	921	DH0HGU	JN38	56	8	852	DL7OY	JN59	26	6	917										
DK2JP	JO71	465	137	12888	PA0MIR*	JO32	105	25	1617	DM2BPG	JO51	51	11	678	DH0HGU	JN38	56	8	852	DL7OY	JN59	26	6	917										
DL9UDS	JO61	464	99	12384	DL1SUZ	JO50	510	65	18061	DL2DRG	JO70	49	12	691	DL3ZBA	JO41	51	13	921	DL7OY	JN59	26	6	917										
DL1BRD	JO72	459	83	7314	DM2BHG	JO51	507	103	18188	DL5YCT	JO41	47	12																					



■ 31. Interradio in Hannover

Am 30. 11. 13 findet von 9–17 Uhr der Funk- und Elektronikfachmarkt Interradio auf dem Messegelände in Hannover in Teilen der Halle 2 auf ca. 5000 m² belegter Fläche statt. Das Angebot umfasst Amateurfunkgeräte, Amateurfunkzubehör und im Amateurfunk eingesetzte Computer sowie Elektronik. Bis zu 3000 Besucher sind jedes Jahr dabei. In diesem Jahr möchten wir unsere Messe zusätzlich in Richtung Modellbau und der Trendwelle „Maker Fair“ ausrichten.

Das Team des „Amateurfunk Treffen Niedersachsen e. V.“ bietet auf der Interradio 2013 die Möglichkeit, jedem Interessenten Produkte, Leistungen und Fachartikel auf diesem Fachmarkt oder Flohmarkt zu präsentieren. Unser ehrenamtliches Team steht Ihnen zur Verfügung und wird Sie bei allen Fragen und Wünschen rund um Ihren Stand unterstützen. Weitere Informationen auf www.interradio.info.

Seien Sie mit dabei, auf dem größten Funk- und Elektronik-Fachmarkt im Norden Deutschlands!

Oliver Häusler, IR-Team

■ Hausmesse bei WiMo

Die alljährliche Hausmesse von WiMo Antennen und Elektronik GmbH in Herxheim findet dieses Jahr am 16. November statt. Icom und Kenwood sind erneut mit eigenem Personal sowie dem neuesten Equipment zu Gast und stehen für Gespräche und Vorführungen gern zur Verfügung. Nachmittags sind eine Verlosung mit wertvollen Sachpreisen sowie die Versteigerung von B-Ware und Einzelstücken vorgesehen. Wie immer gibt es Verpflegung und viele attraktive Sonderangebote. Die Veranstaltung beginnt um 11 Uhr und endet gegen 17 Uhr. Alle OMs sind mit XYL und Harmonischen herzlich eingeladen.

Herxheim liegt zwischen Karlsruhe und Landau (JN49CD); weitere Informationen gibt es auf www.wimo.de/hausmesse_d.html. Eine Anfahrtskizze findet sich bei WiMo auf der Website www.wimo.com. **Volkmar Junge, DF2SS**

■ Maritimes Amateurfunknetz auf KW

Täglich um 1615 UTC treffen sich unter dem Dach von NautiCom (www.nauticom.de) Funkamateure auf 14 305 kHz zum Informationsaustausch. Das neue Netz versorgt über DK0NC wassersportlich interessierte Funkamateure u. a. mit aktuellen Wetterinformationen. Der Funkverkehr wird parallel per Audiostream auf der o. g. Website sowie per Echolink (Node DK0NC-L #512503) übertragen. NautiCom ist eine ehrenamtlich aktive Interessengemeinschaft ohne Vereinsstrukturen und besteht aus Funkamateuren in Deutschland sowie Spanien. Derzeit wechseln sich fünf Netcontrol-Stationen bei der Leitung des Funknetzes ab.

Weitere deutsche Amateurfunknetze mit maritimer Ausrichtung sind InterMar (www.intermar-ev.de), täglich 1630 UTC auf 14 313 kHz und SeeLotse (<http://14313.de>, täglich u. a. 0700 UTC auf 14 307 kHz oder 14 313 kHz).

Thomas Clos, DK0NC

■ „Tag der offenen Tür“

Die Ortsverbände Schmelz (Q06) und Sulzbach-Fischbachthal (Q08) laden zum „Tag der offenen Tür“, am Sonntag, den 17. 11. 13, von 10 bis 15 Uhr nach Quierschied-Fischbach in die Fischbachhalle, Quierschieder Str. 80, ein. Das vorläufige Programm sieht wie folgt aus: 10.30 Uhr – Workshop zum Thema Amateurfunk und PC. Unter Leitung von Dipl.-Ing. Dr. Markus Bernardi, DL4VAC, werden folgende Themen behandelt: PC-Sicherheit (Virenschutz, Sicherheitskopien, Datenschutz, Sicherheit im Netzwerk), Vorstellung der Betriebssysteme Windows und Linux-Netzwerkdienste, gemeinsame Nutzung von Geräten, wie z. B. Drucker, E-Mails, Netzwerktechnik (Einbindung des PC im Netzwerk, Wireless-LAN und DSL-Router), Multimediatechnik. Programmänderungen bzw. Ergänzungen werden im Saarlandrundspruch (www.darc.de/distrikte/q/saar-rundspruch) bekanntgegeben. Ferner können alle saarländischen Ortsverbände ihre Bastelprojekte, Funk- und Messgeräte sowie Aktivitäten vorstellen. Auch ein kleiner Flohmarkt soll in der Fischbachhalle ermöglicht werden. Tische können bei Heinz Nauerz, DK4XC, unter Tel. (0 68 97) 6 24 39 oder per E-Mail dk4xc@t-online.de kostenlos reserviert werden.

Heinz Nauerz, DK4XC

■ EMV-Seite überarbeitet

Unter EMV-Abhilfemaßnahmen – einem Teil des Webauftritts des EMV-Referats auf der DARC-Website – finden sich umfangliche Informationen zur Erstellung von Störungsmeldungen. Sie enthält Videos, Vorträge, Messergebnisse sowie Programme zur Abschätzung von Pegelüberschreitungen bei bekanntem Abstand zur Störquelle. Um die Inhalte zu sehen, müssen Sie sich als Mitglied auf der DARC-Website eingeloggt haben (www.darc.de/mitglied/referate/emv/emv-abhilfemaßnahmen).

DL-RS des DARC e. V. 40/2013

■ Notfunkstation DF0KAT zerstört

Ein Großfeuer in einer Lagerhalle im ostthüringischen Alsfeld hat am 31. 7. 13 die Notfunkstation DF0KAT komplett zerstört. Deren Stationsräume befanden sich in unmittelbarer Nähe zur Unglücksstelle. Da in der Halle auch Grillanzünder und Spiritus gelagert wurden, benötigten die Einsatzkräfte mehr als drei Tage, bis der Brand unter Kontrolle war.

Die Geräte und Antennen der Funkstation wurden durch die enorme Hitzeeinwirkung völlig ruiniert. Das Löschwasser tat ein Übriges. Die weitere Nutzung der Räume scheint zum jetzigen Zeitpunkt äußerst fraglich. Die Funkstation ist eine private Initiative des Notfunk-



Blick auf die Unglücksstelle

Foto: DL5DG

referenten des DARC-Ortsverbands Fulda (F06), Emil Tews, DK4FB, und hatte vor etwa fünf Jahren den Betrieb aufgenommen. Sie wurde für regulären Funkbetrieb und verschiedene internationale Notfunkübungen genutzt. Darüber hinaus waren die Stationsräume Treffpunkt zahlreicher hessischer Funkamateure. Eine Besonderheit der Station und ihrer Unterbringung war die Eignung für lang andauernde Notfunkeinsätze.

Stefan Pinschke, DL5DG



Afu-Welt

■ VERON-Funkamateurtreffen 2013

Am 2. 11. 13 findet das 53. VERON-Funkamateurtreffen der Niederlande von 9.30–17 Uhr in der Americahalle, Laan van Erica 50, 7321 BX, Apeldoorn statt. Nach der offiziellen Eröffnung steht die Verleihung des „Amateur des Jahres 2012“ an. Des Weiteren gibt es verschiedene Vorträge, die Selbstbau-Ausstellung, die AMRATO (Verkauf neuer Afu-Geräte) und einen großen Flohmarkt. Verschiedene Kommissionen und Arbeitsgruppen stellen sich vor, und es gibt auch wieder einen Jugend-Platz. Dieses Jahr führen wir als Thema SDR (Software Defined Radio) unter dem Motto: „SDR – da kommt man nicht drum herum“.

Weitere Informationen zur Anfahrt und zu den Vortragsthemen finden Sie auf www.veron.nl → Aktivitäten → Radiomarkten → DvdRA 2013.

Paul Sterk, PA0STE

■ BeSmart-Swisscom favorisiert Inhouse-PLC

Das neue, auf PLC-Basis funktionierende System BeSmart der Swisscom soll im Zusammenhang mit der Energiewende die Netzbelastungen durch Heizungen und andere Großverbraucher via Internet intelligent fernsteuern. Die „letzte Meile“ vom Schalter und Zähler beim Verbraucher zum Internet-Gateway wird über eine PLC-Verbindung sichergestellt.

Neben den bereits durch die Swisscom-VDSL-Modems produzierten, teilweise massiven Störungen im Zusammenhang mit mangelhaften Hausinstallationen dürften aber diese neuen Störsender nur noch marginal ins Gewicht fallen. Mit solchen Systemen wird der sicher zu erwartende „Energie-Vogel“ dereinst bestimmen können, welche Geräte nach der Energiewende wann eingeschaltet werden dürfen.

Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT

■ Bake für transatlantische VHF-Ausbreitung

Unter dem Rufzeichen F5ZRB ist nordöstlich von Lorient in der Bretagne auf 144,405 MHz mit 400 W (EIRP) eine Bake in Betrieb gegangen, die zur Untersuchung möglicher transatlantischer Ausbreitungsmoden dient.

Nachdem die am gleichen Ort installierte Vorgängerbake F5XAR bereits auf den Azoren empfangen werden konnte, will man nun weiter versuchen, auch aus Nordamerika Empfangsberichte zu erhalten. Einzelheiten des Projekts sind im Internet veröffentlicht (ph-martin.pagesperso-orange.fr/f6eti).



OE-QTC

Bearbeiter:

Ing. Claus Stehlik, OE6CLD
 Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf
 E-Mail: oe6clcd@oevsv.at

■ Echolink neu – SvxLink am Brentenriegel

Am 12. 9. 13 wurde der Windows-Rechner am Brentenriegel durch zwei Raspberry Pi (Mini-Computer) ersetzt. Dadurch ergeben sich Änderungen in der Handhabung des Echolink-Zugangs, da Echolink nun als ein Modul von SvxLink bereitgestellt wird.

SvxLink ist ein unter Linux laufendes Sprach-Service-System das speziell für Anwendungen im Amateurfunk konzipiert wurde. So findet man Funktionen zur Steuerung von Relaisstationen sowie zum Betrieb eines Echolink-Gateways. Die Software verfügt über zahlreiche Module, die entsprechend aktiviert werden müssen. Jedes Kommando, das an den Link oder an das Relais geschickt wird, muss mit einer Raute (#) abgeschlossen werden. Den Status der SvxLink-Stationen kann man durch das Senden eines Sterns (*) abfragen.

Möchte man sich mit einer anderen Echolinkstation verbinden so reicht es, die Nodenummer einzugeben und mit der Raute zu bestätigen. So aktiviert z. B. die Eingabe von 6406# das Echolink-Modul und verbindet mit

OE1XUU-R am Kahlenberg. Eine detaillierte Beschreibung findet man unter http://barc.or.at/files/Anleitung_SvxLink_Brentenriegel.pdf.

■ OE8DIK/mm auf Weltreise

Dietmar, OE8DIK, und seine Gefährtin Martina machten am 9. 6. 13 für eine vierjährige Weltumsegelung die Leinen in Izola los. Inzwischen haben sie sich eingelebt und ihren Rhythmus gefunden. Fast täglich gibt es einen neuen, ausführlichen bebilderten Eintrag in ihren Blog maunaloasailing.wordpress.com sowie einen neuen Positionsreport auf <http://shiptrak.org/?callsign=OE8DIK&filter=all>.

OM Dietmar ist oft auf 14 313 kHz rund um die Seelotsen/Intermar-Runde zu hören. Geplant ist, bis Mitte November die Kanarischen Inseln zu erreichen und dann den Atlantik zu überqueren. In Gran Canaria gehen noch zwei weitere Personen an Bord, darunter mit Uwe, OE8DLK, ein zweiter Funkamateurl. Auf dem Schiff ist ein TS-480HX installiert. Im Geräte-träger am Heck ist ein automatischer Antennentuner verbaut. Als Antenne fungieren das gesamte Stag sowie der 22 m hohe Mast, die über das Deck eine Art Delta-Loop bilden. Für ausreichend Strom sorgen 400-W-Solarpaneele, ein 350-W-Windgenerator und ein aus dem 1200-l-Tank gespeister 2-kW-Dieselmotor.

■ D-STAR-Umsetzer OE7XZT

Der D-STAR-Umsetzer OE7XZT (Mayrhofen, Ahornbahn) wurde Anfang August durch Markus, OE7FMI, und Bernhard, OE7BKH, in Be-



Die „Mauna Loa“

Foto: OE8DIK

trieb genommen. Der Analogumsetzer am Standort wurde abgebaut, um auf der Frequenz 438,975 MHz den auf UP4DAR basierenden Umsetzer zu betreiben. Im Zuge der zweitägigen Umbauarbeiten wurde auch das alte Antennenkabel gegen ein ECOFLEX10 getauscht.

■ CW-Treffen in Wien

Vier Mal im Jahr, jeweils an einem Dienstag, treffen sich die Messingklopfer – Brass Pounders zu einem Erfahrungsaustausch in den Räumlichkeiten des Landesverbandes Wien. Schwerpunkte sind informeller Tratsch sowie die Vorstellung der Morsetelegrafie für Interessierte. Das nächste Treffen findet am 19. 11. 13 ab 18 Uhr in den Räumlichkeiten des Landesverbandes Wien, Eisvogelgasse 4/1, 1060 Wien, statt. Hanno, OE3JJB, wird an diesem Abend Wissenswertes über Löschfunkensender erzählen.



HB9-QTC

Bearbeiter:

Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT
 Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen
 E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

■ USKA: neuer Notfunkmanager gesucht

Der bisherige USKA-Notfunkmanager und IARU-Verbindungsmann Stefan Streiff, HB9TTQ, hat aus beruflichen Gründen den Rücktritt von seiner Funktion bekanntgegeben. Nun wird auf der nächsten Delegiertenversammlung ein Nachfolger gesucht.

Zu seinen Verdiensten gehören verschiedene Aktivitäten, z. B. die Organisation von Notfunktagungen, Verhandlungen mit Behörden und der Aufbau eines Gerätepools im Rahmen von *Schutz & Rettung Zürich*. Die absolut notwendigen und zu begrüßenden Notfunkaktivitäten der USKA werden leider nur von einer kleinen Minderheit der Mitglieder unterstützt.

Offensichtlich bleibt einer Mehrheit die grundlegende Bedeutung des Notfunks für die gesellschaftliche Akzeptanz des Amateurfunks und der dazu nötigen Antennen verborgen. So ziehen Notfunkgegner diese Bestrebungen öffentlich ins Lächerliche, stellen die Notwendigkeit von „richtigen“ Antennen infrage und loben QRP- und Stealth-Antennen. Dies vermag nicht darüber hinwegzutäuschen, dass sich das gesellschaftliche Umfeld für den Amateurfunk



Patrick, HB9FLO, beim Funkbetrieb an der SE-430-Station Foto: HB9ZCW

zunehmend schwieriger gestaltet und QRP-Stationen im Noise-Floor unterzugehen drohen.

■ Erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit an der tunZürich

Der Radio Amateur Club Zürich, HB9Z, hat im Rahmen der Züspa-Begleitausstellung *tunZürich* erfolgreich einen Stand betreut. Ziel der *tunZürich* ist die Gewinnung von dringend nötigen Nachwuchskräften für technische Berufe. Der Amateurfunk wird in diesem Zusammenhang als interessante Einstiegsmöglichkeit in solche Berufe gezeigt.

So haben mehr als 650 Jugendliche einen Schubladentalarm-Bausatz nach siegreichem Kampf mit heißem Lötkolben und tückischen Bauteilen zum Funktionieren gebracht. An vier verschiedenen Funkstationen wurden zahlreiche Verbindungen mit dem In- und Ausland abgewickelt.

Eine wichtige Rolle spielte dabei der bekannte „Radiohill“ von HB9AAA, der dank Remote-Anbindung und erstklassigen Antennen QSOs mit „knackigen“ Signalen auch aus der Ausstellung möglich machte. Die perfekt funktionierende Informatikinfrastruktur erlaubte die Demonstration von abgesetzten SDR-Empfängern als zeitgemäßer Kombination von Radio und Internet.

Die ebenfalls aufgebaute Militärfunkanlage SE-430 erwies sich als spektakulärer Eye-Catcher und ermöglichte zahlreiche QSOs auf 40 m ins europäische Ausland. Sie bot einen willkommenen Anknüpfungspunkt zu Fragen und Diskussionen zum Notfunk. Dank einer BAKOM-Sprecherlaubnis konnten die Jugendlichen das Mikrofon übernehmen und sich den Gesprächspartnern vorstellen.

■ BAKOM unter neuer Führung

Zum Nachfolger des bisherigen BAKOM-Direktors Martin Dummermuth wurde per 1. 1. 14 der Jurist Philipp Metzger gewählt. Den neuen Direktor erwarten diverse Arbeiten im Zusammenhang mit Gesetzesrevisionen, so stehen Revisionen des Fernmeldegesetzes und des Radio- und Fernsehgesetzes bevor. Dazu dürfte sich auch die Marktaufsicht in Anbetracht der Flut von Neuerscheinungen bei Fernmeldegeräten mit zunehmenden Aufgaben konfrontiert sehen.



ILT Schule HB9CWA
 Die Schweizerische Amateurfunkschule
www.ilt.ch Verschiedene HB9- und HB3-Kurse im Angebot!

November 2013

1. 11.

0700/1200 UTC **Holzhammer-Contest** (All)

1.-7. 11.

0000/2400 UTC **HA QRP-Contest** (CW)

2. 11.

53. VERON-Funkamateurer-Teffen von 9.30–17 Uhr in der Americahalle, Laan van Erica 50, 7321 BX, Apeldoorn (Einweisung auf 145,500 MHz). Weitere Informationen auf www.veron.nl → **Aktivitäten** → **Radiomarken**.
0600/1800 UTC **IPA Radio Club C.** [QRX 1000–1400] (CW)

2.-3. 11.

1200/1200 UTC **Ukrainian DX Contest** (CW/SSB)
1400/1400 UTC **Marconi Memorial Cont.** [144 MHz] (CW)

3. 11.

0600/1800 UTC **IPA Radio Club C.** [QRX 1000–1400] (SSB)
0900/1700 UTC **HSC CW-Contest** [QRX 1100–1500] (CW)
1100/1700 UTC **DARC-10-m-Digital-Cont. Corona** (Digi)

4.-8. 11.

1600/1800 UTC [jeweils] **VFDB-Aktivitätstage** [UKW] (All)

5. 11.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC** [144 MHz] (CW/SSB/FM)

7. 11.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC** [28 MHz] (CW/SSB/FM)

9. 11.

Technischer Flohmarkt bei F43 von 8 bis 14 Uhr in Eschborn. Einzelheiten, Wegbeschreibung und Anmeldung unter **Termine/Veranstaltungen** auf www.fox43.de.

0900/1100 UTC **VFDB-Aktivitätstage** [UKW] (All)
0900/1900 UTC **Aktivität. Schleswig-Holstein** (CW/SSB/FM)

9.-10. 11.

Aktivitätswochenende Schleswig-Holstein 2013. Mehr auf www.darc.de/m.

0000/2359 UTC **WAE DX Contest** (RTTY)
0700/1300 UTC **JA International DX Contest** (SSB)
1200/1200 UTC **OK/OM DX Contest** [KW] (CW)

10. 11.

0700/1800 UTC **Aktivität. Schleswig-Holstein** (CW/SSB/FM)
0900/1100 UTC **VFDB-Aktivitätstage** [UKW] (All)

12. 11.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC** [432 MHz] (CW/SSB/FM)

14. 11.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC** [50 MHz] (CW/SSB/FM)

15. 11.

Blitzschutzseminar ab 15 Uhr in Kamp-Lintfort. Anmeldung erforderlich über Kontaktformular (www.notfunk-kreiswessel.de/kontakt), danach erhält man ausführliche Informationen.

1600/2200 UTC **YO International PSK31-Contest** (PSK31)
1900/2100 UTC **UFT-YL-CW-Contest** [80 m] (CW)

16. 11.

Hausmesse von WiMo Antennen und Elektronik GmbH in Herxheim von 11–17 Uhr. Ausführend auf S. 1256 und unter www.wimo.de/hausmesse_d.html.

0000/2359 UTC **South America Contest** (SSB)
0800/1000 UTC **UFT-YL-CW-Contest** [40 m] (CW)
1530/2030 UTC **Herbst. Köln-Aachen** [UKW] (CW/SSB/FM)

16.-17. 11.

15. Radioamatore 2 in Pordenone (Fiera di Pordenone, Viale Treviso 1, 33170 Pordenone). Ausführliche Informationen unter www.radioamatore2.it.

1200/1200 UTC **LZ DX Contest** (CW/SSB)

1600/0700 UTC **All Austrian 160 m Contest** (CW)
2100/0100 UTC **RSGB 1,8 MHz Contest** (CW)

16.-17. 11.

0000/2359 UTC **ARRL EME Contest** [50–1296 MHz] (All)

17. 11.

„**Tag der offenen Tür**“ bei Q06 und Q08. Mehr auf S. 1256 bzw. www.darc.de/distrikte/q08.

0800/1100 UTC **OK/OM-VHF-Contest** (CW/SSB)
0800/1100 UTC **DUR-Aktivitätscont.** [>1 GHz] (CW/SSB/FM)
0830/1630 UTC **Herbstcont. Köln-Aachen** [KW] (CW/SSB)
1300/1500 UTC **HOT-Party** (CW)

19. 11.

CW-Treffen in Wien ab 18 Uhr in den Räumlichkeiten des Landesverbandes Wien, Eisvogelgasse 4/1, 1060 Wien. Siehe auch S. 1257.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC** [1,3 GHz] (CW/SSB)



21.-24. 11.

Hobby & Elektronik – Süddeutschlands große Messe für Computer und Elektronik jeweils von 10–18 Uhr auf der Messe Stuttgart (Flughafen). Mehr Infos unter www.messe-stuttgart.de/hobby bzw. S. 1155.

23.-24. 11.

0000/2400 UTC **CQ WW DX Contest** (CW)

24. 11.

Afu-Flohmarkt Leinfelden/Echterdingen ab 10 Uhr in der Multifunktionshalle Schimmelwiesenstr. 24, 70771 Leinfelden-Echterdingen. Mehr auf www.darc.de/distrikte/p/54.
1800/2200 UTC **NAC Mikrowellen** (CW/SSB)

30. 11.

32. Interradio (Funk- und Elektronikfachmarkt) in Hannover von 9–17 Uhr (Messegelände, Halle 2). Weitere Informationen auf S. 1256 bzw. unter www.interradio.info.

Quellen: **DL-DX RTTY Contest Group**, **DARC-Contestkalender**, **WATBNM Contest Calendar**. Angaben ohne Gewähr!

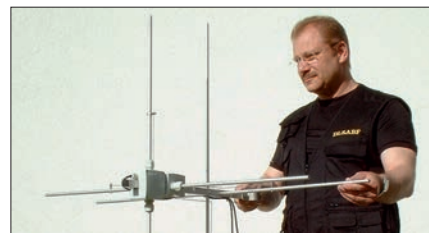
Inserentenverzeichnis

ANjO Antennen; Heinsberg	1221
appello GmbH; Kiel	1219
BEKO-Elektronik; Dachau	1218
Beta LAYOUT; Aarbergen	1222
boger electronics gmbh	1218
Bonito; Hermannsburg	1222
Dieter Knauer; Funkelektronik	1223
DIFONA Communications GmbH; Offenbach	1217
Dortmunder Amateurfunkmarkt	1225
Fernschule Weber	1223
Funkerverein Zofingerrunde; Schweiz	1226
Funktechnik Frank Dathe	1219
Funktechnik Seipelt	1223
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck	1216
Haro-electronic; Burgau	1223
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik	1223
Heinz Bolli AG; Niederteufen	1220
HFC-Nachrichtentechnik; Iserlohn	1221
ICOM (Europe) GmbH	4. US
ILT Schule HB9CWA	1257
Interradio Hannover	1226
Jackaltac Ltd.; Irland	1218
Kenwood Electronics Deutschland GmbH	3. US
KN-Electronic, K. Nathan	1216
Kusch; Dortmund	1220
Loch Leiterplatten GmbH; Berlin	1216
Lükom Funktechnik; Melle-Neuenkirchen	1220
maas funk-elektronik; Elsdorf-Berrendorf	1157
Messe Stuttgart	1155
QRProject	1221
QSL collection; Wien	1223
Radio Gianora-HSU; Egg bei Zürich	1226
Reichelt Elektronik; Sande	1153
Reimesch GmbH; Bergisch Gladbach	1224
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau	1220
RFpower; Italien	1220
Rosenkranz-Elektronik GmbH; Darmstadt	1226
Sander electronic; Berlin	1218
Schaeffer AG; Berlin	1207
SDR-Kits; Trowbridge/Großbritannien	1218
SSB-Electronic GmbH; Lippstadt	1222
UKW/Berichte Telecommunications	1217
Vibroplex; Knoxville/USA	1221
von der Ley; Kunststoff-Technik	1223
WiMo GmbH; Herxheim	1220/1224
Yaesu Musen Co., Ltd; Tokio/Japan	2. US

Vorschau auf Heft 12/13

LY44WFF: VHF-DX an und auf der Ostsee

Nach einigen Jahren Pause aktivierten die Mannen der North Eastern Contest Gang im Juni 2013 im Baltikum erneut seltene Felder auf UKW und ein WFF-Gebiet auf KW. Neben Litauen waren sie nach zehn Jahren erneut von der Ostsee im Maritim-Mobil-Betrieb QRV, diesmal mit Schwerpunkt auf 6 m und 2 m. Foto: NECC



50-W-Linearendstufe für KW und 6 m
Der von DL2EWN entwickelte Endstufenbausatz ist mit modernen LDMOS-Transistoren bestückt, arbeitet mit einer Betriebsspannung von 12,5 V und benötigt etwa 2,5 W Steuerleistung. Schaltbare Tiefpassfilter sorgen für ein sauberes Ausgangssignal. Foto: Red. FA

... und außerdem:

- Marktübersicht VHF/UHF-Geräte
- 6-Band-Windom getestet
- Automatisch umgeschaltete Bandpassfilter
- Baukastenkonzept Retro-Radio
- Einparkhilfe in der Garage

erscheint am 19. 11. 2013



HB9CV-Kreuz zum Selbstbauen

Zweielement-Richtantennen nach HB9CV sind breitbandig und damit unkritisch nachzubauen. Im Beitrag werden Lösungen für 2 m und 70 cm inklusive wasserbeständiger Unterbringung des Trimmers ausführlich geschildert. Die kreuzförmige Anordnung zweier Antennen auf einem Boom erschließt zugleich horizontale und vertikale Polarisation. Foto: DL5ABF



Redaktionsschluss FA 12/13: 31. 10. 2013
Vorankündigungen ohne Gewähr



Majestätisch

Unser Flaggschiff TS-990S – die neue Referenz!

TS-990S

KW/50-MHz-TRANSCEIVER



Hauptmerkmale des TS-990S

- Zwei separate Empfänger ermöglichen gleichzeitigen Empfang auf zwei Bändern
 - Neu entwickelter Mischer zur Realisierung eines IP3* von +40 dBm
 - Ausgestattet mit fünf neu entwickelten Roofing-Filtern* mit Bandbreiten von 270 Hz bis 15 kHz
 - Drei DSPs für die ZF des Haupt- und Sub-Empfängers sowie das Bandscope
 - Robustes Endstufen-Design erlaubt lange Sendedurchgänge mit voller Leistung
 - Dual-TFT-Display zur intuitiven visuellen Erfassung der Bedingungen auf dem Band
- *nur beim Hauptempfänger

[Weitere Features] • neu entwickelter VCO mit nachfolgendem Teiler und DDS als 1. LO des Hauptempfängers, sodass ein hervorragendes C/N-Verhältnis erreicht wird • hochstabiler TCXO ($\pm 0,1$ ppm), der im Stand-by nur wenig Energie benötigt • wirksame AGC, die analoge und digitale Technologie zusammenführt • mehrere Funktionen zur Beseitigung oder Reduzierung der verschiedensten Arten von Störungen und Rauschen • eingebauter automatischer Antennentuner erleichtert schnellen Funkbetrieb • ausgeklügeltes Kühlsystem

Die Kenwood-Kompetenz-Center:

Elektronik-Service Dathe
www.funktechnik-dathe.de

Peter Maas Funkelektronik
www.maas-elektronik.com

Difona Communication
www.difona.de

Wimo Antennen & Elektronik GmbH
www.wimo.de

Funktechnik Böck
www.funktechnik.at

Altreda
www.x-direct.ch

Die Kenwood-Vertragshändler:

HD-Elektronik Krefberg
www.hd-elektronik.de

Haro-electronic
www.haro-electronic.de

Sarikaya Funktechnik
www.sarikaya-funk.de

Dieter Knauer
www.knauer-funk.de

Kenwood Electronics Deutschland GmbH

Konrad-Adenauer-Allee 1-11 · 61118 Bad Vilbel
Telefon: 0 61 01 / 49 88-5 30 · Telefax: 0 61 01 / 49 88-5 39
www.kenwood.de



Verwandt mit dem Flaggschiff

- +30 dBm Intercept-Punkt 3. Ordnung und 104 dB IM-freier Dynamikbereich
- Drei Roofing-Filter in der 1. ZF einschließlich eines mit 3 kHz
- Doppelsuperhet für verbesserte In-Band-IMD-Eigenschaften

KW/50-MHz-TRANSCEIVER

IC-7600

